

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Н.А. Матвеева

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

Учебное пособие

 **УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

Санкт-Петербург

2016

:

УДК 63
ББК 36
М 33

Матвеева Н.А. Введение в специальность: Учеб. пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. – 223 с.

Изложены исторические аспекты происхождения продуктов питания из растительного сырья – хлеба, пива, кваса, медовухи, вина, безалкогольных напитков, а также происхождение и развитие дрожжей, участвующих в получении продуктов питания, использующих биологию дрожжей. Рассмотрены основы технологий и принципиальные технологические схемы их производства.

Предназначено для студентов направления бакалавриата 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья по дисциплине «Введение в специальность» очной и заочной форм обучения.

Рецензенты: лаборатория Санкт-Петербургского института управления и пищевых технологий (начальник лаборатории кандидат техн. наук, доц. И.П. Прохорчик); директор института АННИО «Институт медоварения» кандидат техн. наук И.Н. Яковлева

Рекомендовано к печати Советом факультета пищевых биотехнологий и инженерии № 2 от 28.10. 2015 г.



Университет ИТМО – ведущий вуз России в области информационных и фотонных технологий, один из немногих российских вузов, получивших в 2009 году статус национального исследовательского университета. С 2013 года Университет ИТМО – участник программы повышения конкурентоспособности российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров, известной как проект «5 – 100». Цель Университета ИТМО – становление исследовательского университета мирового уровня, предпринимательского по типу, ориентированного на интернационализацию всех направлений деятельности.

© Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2016

© Матвеева Н.А., 2016

ВВЕДЕНИЕ

В трех разделах учебного пособия изложена история происхождения основных продуктов питания из растительного сырья, созданных в процессе брожения дрожжей. Кроме того, даны сведения о безалкогольных напитках, в том числе напитках функционального назначения; рассмотрено применяемое растительное сырьё и основные технологические стадии получения продуктов, принципиальные технологические схемы.

История питания человека возникла задолго до начала истории самого человека. Доисторический человек был всеяден, что, как ни странно, послужило развитию его умственной деятельности.

Тесная взаимосвязь формирования цивилизации на земле и возникновения продуктов питания, которые во все времена являлись основным источником жизни человека, существовала всегда. Историческая эпоха влияла на происхождение продуктов питания, их потребление и дальнейшее совершенствование или исчезновение. Популярность того или иного продукта зависела от закономерностей развития общества и исторических случайностей. Кроме того, питание напрямую зависело от сезона, географических условий и культурных традиций: там, где сохранялась высокая культура, к пище относились очень серьезно, имея свой собственный рацион питания.

Ключевую роль в приготовлении пищи сыграло овладение огнём. Вместе с изобретением глиняной посуды у человека появилась возможность варить пищу – это первое открытие древности.

В период неолита человек научился выращивать злаки и разводить домашних животных – второе открытие древности.

Древние варили в специальной посуде злаковые супы и каши, из которых иногда получалось тесто. Так ненароком человек открыл процесс брожения – древнейший биотехнологический процесс, в результате которого люди стали получать новые продукты питания: хлеб, пиво, квас, медовуху, вино – третье открытие древности.

Итак, люди выступали в роли биотехнологов тысячи лет: пекли хлеб, варили пиво, делали вино, используя одноклеточные микроорганизмы – дрожжи, даже не подозревая об их существовании.

Дрожжи появились в Древнем Египте приблизительно в середине второго тысячелетия до нашей эры. Потом египтяне в процессе изготовления хлеба с помощью дрожжей научились получать алкогольные напитки из ячменя, винограда, мёда.

Луи Пастер лишь в 1857 году доказал, что спиртовое брожение – не просто химическая реакция, а биологический процесс, производимый дрожжами.

Из Древнего Египта технологии хлебопечения и пивоварения были завезены в Древнюю Грецию, Древний Рим и другие европейские государства. В Древней Руси питание складывалось из тех продуктов, которые даровало земледелие, животноводство, охота и рыболовство; таким образом, питание всех слоёв населения долгое время было экологически чистым.

В XX–XXI веках в питании человека произошли существенные перемены. Люди стали употреблять преимущественно переработанные продукты, содержащие консерванты, что стало негативно сказываться на здоровье, в то время как связь питания и здоровья была отмечена ещё в древности великими учёными Гиппократом, Авиценной, Галеном и др. Но в последние десятилетия отношение людей к питанию, особенно социально активных слоёв населения, значительно изменилось. Постепенно формируются новые подходы к выбору продуктов питания: на первое место выходят продукты функционального и специального назначения, целью которых является укрепление здоровья, уменьшение риска развития заболеваний, повышение жизненного тонуса организма. Следовательно, перед производителями стоит задача поиска новых технологических и продуктовых решений, а современное производство пищевых продуктов остро нуждается в научных исследованиях, улучшающих технологию, а следовательно, и качество выпускаемых пищевых продуктов. Огромное влияние на качество оказывает используемое сырьё, к которому предъявляются особые требования: оно должно быть натуральным, экологически чистым и полезным, одним словом, максимально приближенным к качеству пищи наших предков.

В связи с этим в последнее время динамично развивается рынок натуральных безалкогольных напитков, в том числе функциональных, которые воплощают концепцию продуктов нового поколения, ориентированных на здоровье.

РАЗДЕЛ 1. РОЛЬ ПИЩИ В ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

1.1. Пища и питание

Потребность в пище относится к области бессознательного, т. е. определяется биологической природой человека.

Питание является важнейшим условием существования человека, а производство продуктов питания – одной из сторон общечеловеческой культуры.

Пища необходима человеку для обеспечения его жизнедеятельности. Она снабжает организм веществами для построения клеток и тканей, постоянного их обновления, а также энергией, необходимой для жизнедеятельности, и веществами для осуществления обмена веществ.

Полноценное и рациональное питание – верный путь к здоровому образу жизни. Чтобы иметь стройную фигуру, необязательно использовать диеты и лечебное голодание, достаточно организовать свой дневной рацион таким образом, чтобы количество белков, жиров и углеводов было строго сбалансировано. Для этого важно знать калорийность потребляемых продуктов и суточную потребность человека в этих веществах, сферу профессиональной деятельности человека, его образ жизни, возраст, состояние эндокринной системы и желудочно-кишечного тракта.

Калорийность продуктов определяется, в основном, по содержанию в нём белков, жиров и углеводов, так как именно эти вещества служат основными источниками энергии для человека. Известно, что при сгорании 1 г белков или углеводов организм человека получает 4,1 ккал, а при сгорании 1 г жира – 9,3 ккал. Таким образом, людям умственного труда, ведущим малоподвижный образ жизни, необходимо в среднем около 3000 ккал в сутки для поддержания организма, для занимающихся механизированным трудом – 3500 ккал; те же, кто занят тяжёлым физическим трудом, испытывают самую высокую потребность в калорийной пище – от 4500 до 5000 ккал. Для сравнения, детям от 1 года до 3 лет требуется около 1000 ккал, от 3 до 5 лет – 1500 ккал, от 5 до 12 лет – до 2000 ккал и подросткам – 2400 ккал.

Ткани человека массой примерно 70 кг состоят из 40–45 кг воды, 16–17 кг белка, 7–10 кг жира, 2,5 кг минеральных веществ, 0,5–0,8 кг углеводов. Раньше считалось, что для полного обеспечения человека питанием надо, чтобы в пище в достаточном количестве присутствовали белки, жиры, углеводы и, попутно с ними, некоторое количество минеральных веществ.

Однако несмотря на, казалось бы, достаточное содержание в пище основных химических компонентов, как выяснилось впоследствии, из-за дефектов питания погибали люди. Позднее экспериментальным путём русский учёный Н.И. Лунин установил, что, кроме белков, жиров и углеводов, организму для обеспечения нормальной жизнедеятельности необходимы дополнительные вещества, которые в дальнейшем назвали витаминами, он также выявил причины развития авитаминоза.

Установлено, что в клетках любого органа живого организма или растения происходят сложные химические превращения питательных веществ в строго определённой, заранее запрограммированной последовательности.

В организме человека пища подвергается сложным изменениям, в результате которых она превращается в вещества самого организма, его клеток и тканей, т. е. усваивается. Этот процесс называется *ассимиляцией*. Одновременно с созданием клеток и тканей в организме происходит их разрушение. Процесс распада веществ, входящих в состав клеток и тканей, называется *диссимиляцией* и происходит с выделением энергии, затрачиваемой на все виды работы органов. Оба процесса находятся в тесной взаимосвязи. Их совокупность называется *обменом веществ*.

Обмен веществ бывает *основным* и *дополнительным*. Основной обмен веществ связан со всеми жизненными физиологическими процессами, протекающими в организме, например, дыханием, кровообращением, пищеварением и т. д. Дополнительный обмен веществ вызывается затратами энергии на выполняемую человеком работу. Единственным источником энергии является пища.

Энергию, поставляемую организму продуктами питания, принято выражать в тепловых единицах – килоджоулях (кДж) или килокалориях (ккал). Количество энергии, которое может выделиться при усвоении того или иного пищевого продукта, называют *калорийностью* этого продукта.

При полном окислении одного грамма жира организм получает 9 ккал (37,7 кДж) энергии, 1 г белка – 4 ккал (16,7 кДж), 1 г углеводов – 3,75 ккал (15,7 кДж). Эти величины называются *калорийностью брутто*, которая содержится в продукте и выделяется при его сгорании.

Однако питательные вещества организмом усваиваются не полностью, поэтому для определения истинной калорийности пищевого продукта калорийность брутто необходимо умножить на коэффициент усвояемости питательного вещества. Так, коэффициент усвояемости сахара – 1, жира животных – 0,85 (за исключением сливочного масла), растительных жиров – 0,95, белков – 0,85–0,95.

Потребность человека в различных пищевых веществах и энергии зависит от пола, возраста и характера трудовой деятельности. Для правильного составления рациона питания с учетом характера и интенсивности трудовой деятельности специалисты в области гигиены питания подразделяют все взрослое население на 4 группы:

1) лица, работа которых не связана с затратами физического труда или требует незначительных физических усилий. К этой группе относятся также лица, труд которых связан с большим нервным напряжением, например, работники пультов управления, диспетчеры и т. д.;

2) работники механизированных производств и сферы обслуживания, труд которых не требует физического напряжения;

3) работники производств с частично механизированными процессами труда и сферы обслуживания, труд которых связан с незначительным физическим напряжением;

4) работники полумеханизированных или немеханизированных производств средней или большей тяжести.

Кроме того, для определенных контингентов населения установлены специальные нормативы. Так, потребность в калориях у мужчин, занятых особо тяжким трудом (землекопы, грузчики, лесорубы и т. п.), составляет 4500 ккал, студентов – 3300 ккал, студенток – 2800 ккал.

Правильное составление индивидуального рациона питания возможно лишь при знании химического состава пищевых продуктов, которые подразделяются на две группы:

– группу органических веществ (белки, углеводы, жиры, пищевые кислоты, витамины, ферменты и т. д.);

– группу минеральных веществ (вода, микро- и макроэлементы).

1.1.1. Роль белков в питании человека

Белки – важнейшая составная часть пищи. Белок поступает в организм только с продуктами питания. Одной из причин повышенной восприимчивости организма к инфекционным заболеваниям является *недостаточность белков* в пище. При белковой недостаточности снижается кроветворение, задерживается развитие растущего организма, нарушается деятельность нервной системы, печени и других органов; после тяжёлых заболеваний замедляется восстановление клеток. *Избыток белков* в рационе также может нанести вред организму.

В принятых в нашей стране нормах питания рекомендуется, чтобы в пищевом рационе за счёт поступления содержалось не менее 14 % белка от общей калорийности.

Белки – это органические высокомолекулярные соединения, в состав которых входят пять элементов: углерод (51–55 %), водород (6,5–6,7 %), кислород (21,5–23,5 %), азот (15–18 %), сера (0,3–2,5 %).

Белки имеют *растительное* и *животное* происхождение. Они могут быть *простыми* (протеины), состоящими только из аминокислот, и *сложными* (протеиды), состоящими из аминокислот и веществ небелковой природы.

Белки подразделяются на три группы:

- 1) белки, растворимые в воде или других жидкостях;
- 2) нерастворимые белки;
- 3) сложные белки (протеиды).

К первой группе белков относятся альбумины, глобулины, проламины, глютелины, протамины и гистоны. Они состоят из α -аминокислот.

Ко второй группе принадлежат белки животных: коллаген – белок сухожилий, кератин – белок шерсти, копыт и рогов и др. Они нерастворимы в солевых растворах, органических растворителях, но растворимы при длительном нагревании в воде.

К третьей группе относятся сложные белки:

- фосфопротеиды: соединения белков с фосфорной кислотой (казеин – главный белок молока);
- гликопротеиды: соединения белков с углеводами (хрящевые ткани);

– липидопротеиды – соединения белков с липидами (встречаются в веществах плазмы клеток, клеточных мембранах и яичном белке);

– нуклеопротеиды – белки, связанные с нуклеиновой кислотой. Содержатся в клеточных ядрах, а также в плазме клеток. Играют важную роль в жизнедеятельности органов, в частности, в явлении наследственности;

– хромопротеиды – соединения белков и красящих веществ небелковой природы: например, гемоглобин крови, который играет роль переносчика кислорода в организме.

Массовая доля белков в отдельных пищевых продуктах составляет: в мясе – 17–20 %, горохе и фасоли – до 36 %, сырах – 20–30 %, яйце – 12–15 %.

В химическом отношении белки – аминокислотные полимеры. В настоящее время описано примерно 150 аминокислот, но только 22 из них являются составными частями белков (например, в белках пшеницы их содержится 20).

1.1.2. Биологическая ценность белков

Белки представляют собой главный строительный материал тела человека и являются незаменимой частью пищи; они расщепляются до аминокислот, из которых затем синтезируются собственные белки. Кроме того, белки нужны человеку для синтеза гормонов, нервных тканей и ферментов. Биологическая ценность белков зависит от их аминокислотного состава, т. е. от наличия всех необходимых аминокислот.

Аминокислоты бывают *заменимые* и *незаменимые*. Незаменимые аминокислоты не вырабатываются организмом человека, а только поступают в него в готовом виде, т. е. с белками пищи. Из 22 аминокислот лишь 8 являются незаменимыми, суточная потребность в которых в среднем составляет: в триптофане – 1 г, треонине – 2–3 г, лейцине – 4–6 г, лизине – 3–5 г, изолейцине – 3–4 г, метионине – 2–4 г, валине – 3–4 г, фенилаланине – 2–4 г.

Продукты, содержащие все незаменимые аминокислоты, называются *полноценными*. При отсутствии в пище хотя бы одной незаменимой аминокислоты нарушается или приостанавливается синтез белков в организме. Пища, содержащая все необходимые

компоненты питания, называется *сбалансированной по всем незаменимым факторам*.

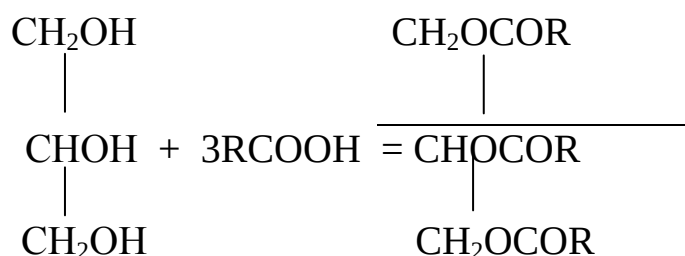
Человек получает белки при употреблении в пищу яиц, рыбы, мяса, молока, молочных продуктов, а также продуктов растительного происхождения, в первую очередь продуктов переработки злаковых.

Растительные белки не содержат все незаменимые аминокислоты и должны составлять примерно 40 % дневного рациона человека, в то время как более полноценные белки животного происхождения должны составлять большую часть рациона – примерно 60 %.

1.1.3. Роль жиров в питании человека

Жиры и жироподобные вещества объединяются общим названием *липиды*. Эти вещества играют весьма важную роль в клетках животных и растений, участвуя в регуляции проницаемости клеточной мембраны, через которую осуществляется обмен веществ в клетках. Они играют также важную роль и в других процессах, происходящих в живых клетках.

Жиры являются запасными веществами, накапливающимися в больших количествах в семенах и плодах многих растений и в жировых тканях животных. Липиды являются соединением глицерина с жирными кислотами:



Жиры нерастворимы в воде, а растворяются в ряде органических растворителей. Они представляют собой смесь разных по составу триглицеридов жирных кислот, содержащих в качестве сопутствующих веществ другие кислоты.

Жиры распространены в природе. В растениях они составляют одну из составных частей семян, некоторые из которых содержат особенно много жира, их принято называть *масличными* (семена под-

солнечника, хлопчатника, льна, клещевины). Масличные семена служат сырьём для промышленного добывания жиров. В семенах других растений жира содержится меньше, но нет ни одного растения, в семенах которого его не было бы совсем.

Жиры, добываемые из растительного сырья, называются *растительными жирными маслами* и представляют собой, в основном, глицериды высокомолекулярных жирных кислот. Этим растительные жирные масла отличаются от минеральных масел, получаемых при перегонке нефти и состоящих, в основном, из углеводов.

У животных и рыб жир концентрируется в подкожных жировых тканях, окружающих внутренние органы и принимающих особенно активное участие в жизнедеятельности организма (сердце, почках, кишечнике). Прослойки жира могут быть также и в других тканях организма. Жиры наземных животных часто называют *салом* или *жиром* с указанием происхождения (сало говяжье, бараний жир и др.)

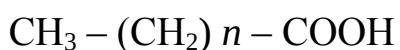
Большое скопление жиров в организме играет роль резервного материала, используемого при ухудшении питания или заболевании. Основной причиной, обуславливающей использование жиров в качестве запасного материала, является большая их калорийность по сравнению с калорийностью углеводов и белков.

Подкожная жировая ткань вследствие плохой теплопроводности жира защищает организм от холода. Жировая ткань, окружающая отдельные органы упругой оболочкой, одновременно играет роль амортизатора.

Велика и чисто физиологическая роль жиров. Она значительна из-за наличия в жирах ряда физиологически важных сопутствующих веществ. К таким веществам относятся стеринны и ряд витаминов, нерастворимых в воде, но растворимых в жирах – это так называемые *жирорастворимые витамины*.

В жирах натурального происхождения содержится довольно много разнообразных жирных кислот. Они различаются по составу, а иногда и по структуре. Большая часть жирных кислот липидов имеет прямую цепь атомов углерода, ограниченных атомами водорода.

Общая формула насыщенных жирных кислот



В отдельных жирных кислотах за счёт уменьшения числа атомов водорода имеются двойные и тройные связи между атомами углерода



Такие жирные кислоты называются *ненасыщенными*. Ряд ненасыщенных жирных кислот является незаменимыми для человека, так как они не синтезируются в организме. Они участвуют в образовании важных соединений или структур, без которых невозможно функционирование организма. В то же время они могут поступать в организм только извне.

Жиры при комнатной температуре могут быть *жидкими* (подсолнечное, соевое, льняное, оливковое и др. масла), *мазеобразными* (свиной жир и др.) и *твёрдыми* (говяжий, бараний и др.).

Консистенция жиров зависит от числа атомов углерода в преобладающем числе жирных кислот, входящих в состав жиров. Чем больше число атомов углерода в жирной кислоте, тем более она тугоплавка. Более жидкой консистенцией обладают также жирные кислоты, имеющие двойные и тройные связи между атомами углерода.

1.1.4. Роль углеводов в питании человека

Углеводы широко распространены в природе, главным образом, в растительном мире. Они синтезируются в зелёных частях растений. Наряду с белками и жирами углеводы являются необходимой составной частью пищи человека и животных, причём по количеству употребления они преобладают над всеми другими компонентами.

В семенах злаков углеводы составляют до 80 %, в рисе – до 90 % от их массы. Большое количество углеводов содержится в хлебе, крупах и картофеле в виде крахмала, а в виде сахаров – в кондитерских изделиях, сладких плодах и ягодах.

Углеводы – вещества, состоящие из углерода, кислорода и водорода с общей формулой $C_m(H_2O)_n$. Они делятся на две группы: *моносахариды* и *полисахариды*.

Полисахариды, в свою очередь, делятся на *полисахариды первого порядка* (дисахариды, трисахариды, тетрасахариды) и *полисахариды второго порядка* (крахмал, гликоген, клетчатка, пектиновые вещества, агар, гемицеллюлоза, слизи и др.).

Моносахариды – углеводы, которые не могут подвергаться гидролизу, т. е. реакции, в процессе которой с присоединением молекулы воды углерод разлагается на сахара с меньшим содержанием углерода.

По числу углеродных атомов различают следующие моносахариды: триозы (число углеродных атомов 3), тетразы (число углеродных атомов 4), пентозы (число углеродных атомов 5), гектозы (число углеродных атомов 6), гептозы (число углеродных атомов 7) и т. д. Наиболее важны и распространены в природе пентозы (арабиноза, ксилоза) и гексозы (глюкоза, фруктоза, галактосахаридоза, маноза).

Моносахариды – кристаллические вещества, хорошо растворимые в воде, плохо – в спирте и нерастворимые в эфире. Важным свойством моносахаридов и других углеводов является их оптическая активность – способность изменять (вращать) плоскость поляризации света.

При высоких температурах моносахариды разлагаются. При этом их растворы приобретают окраску от жёлтой до тёмно-коричневой, в зависимости от интенсивности и длительности нагревания.

Наибольшее значение из моносахаридов в пищевых продуктах имеют *глюкоза* и *фруктоза*.

Глюкоза широко распространена в растительном мире, она находится в семенах, плодах, листьях и корнях растений в свободном состоянии или в составе полисахаридов в связанном виде. Много её в соке винограда (до 10 %). Особенно много глюкозы содержат растения в составе крахмала и клетчатки. Около половины сухих веществ пчелиного мёда состоит из глюкозы. В промышленности глюкозу получают путём кислотного или ферментативного гидролиза крахмала. Сладость глюкозы составляет примерно 70 % от сладости сахарозы.

Фруктоза (плодовый сахар) в природе распространена как в свободном состоянии, так и в связанном виде. Вместе с глюкозой она находится во многих плодах и ягодах. В равном с глюкозой количестве находится в винном соке и пчелином мёде, в связанном

состоянии – в сахарозе. По сладости фруктоза в 1,5 раза превосходит сахарозу и, как глюкоза, сбраживается дрожжами.

Из *полисахаридов первого порядка* наибольшее пищевое значение имеют три *дисахарида*: сахароза, мальтоза и лактоза. Все они являются кристаллическими веществами, хорошо растворяются в воде, сладкие. Наибольшую сладость имеет сахароза, затем мальтоза и лактоза. Все три сахара обладают общим свойством подвергаться *гидролитическому распаду с образованием двух моносахаридов*.

Сахароза – наиболее распространённый в растительном мире сахар. Её много в сахарной свёкле, сахарном тростнике, в плодах дыни, арбуза. В промышленности сахарозу получают из сахарной свёклы и сахарного тростника. Подвергаясь гидролизу, она распадается на глюкозу и фруктозу. Получаемая смесь глюкозы и фруктозы называется *инвертным сахаром*. Он обладает большей сладостью, чем сахароза. Инвертный сахар используется в кондитерской промышленности в качестве антикристаллизатора при производстве карамельных изделий и безалкогольных напитков в целях сокращения расхода сахарозы.

Мальтоза при гидролизе распадается на две молекулы глюкозы. В свободном состоянии мальтоза в природе встречается, главным образом, в семенах злаковых, особенно при их прорастании. Мальтозу, в основном, получают при неполном гидролизе крахмала и при участии ферментов. Мальтоза сбраживается дрожжами в присутствии глюкозы.

Лактоза (молочный сахар) содержится в молоке всех млекопитающих, например, в коровьем молоке её массовая доля составляет от 4 до 5 %. При гидролизе она даёт галактозу и глюкозу. Лактоза сбраживается только теми видами дрожжей, которые вырабатывают фермент лактозу.

В пищевой промышленности крахмал служит основным сырьём для производства глюкозы, патоки, декстрина.

Целлюлоза (клетчатка), как и крахмал, является полисахаридом второго порядка, состоящим из глюкозы. Целлюлоза – составная часть клеточных стенок растений. В древесине её содержится 40–50 % в расчёте на сухое вещество. В воде целлюлоза не растворяется, а только набухает. При кипячении с минеральными кислотами (серной, соляной) она распадается на молекулы глюкозы.

В пищевом рационе клетчатка как источник энергии имеет незначительную величину, поскольку усваивается не более чем на 25 %. Но клетчатка как балластное вещество имеет больше значения для нормального функционирования кишечника. Поэтому серый пшеничный хлеб, ржаной хлеб, овощи, в которых содержится сравнительно большое количество клетчатки, надо повсеместно включать в *рацион питания*.

Гемицеллюлозы (полуклетчатка), как и целлюлоза, являются составной частью растительных клеточных стенок. Они содержатся в большом количестве в соломе, древесине, в стержнях кукурузных початков, отрубях.

Гемицеллюлозы нерастворимы в воде, но растворимы в растворах щелочей. При гидролизе образуются пентозы (арабиноза, ксилоза) и гексозы (маноза, галактоза).

Пектиновые вещества составляют большую часть межклеточного вещества растений. Свойство пектина образовывать студни широко используется в кондитерской промышленности при производстве желе, мармелада, джема и др.

Гликоген (животный крахмал) является резервным полисахаридом для всех животных организмов, а также некоторых дрожжей и бактерий. Гликоген представляет собой разветвлённый полисахарид, состоящий из остатков глюкозы. Это белый аморфный порошок, растворимый в воде с образованием опалесцирующих растворов. Йодом окрашивается в буро-коричневый или красно-бурый цвет.

1.1.5. Роль ферментов в обмене веществ

В животных и растительных организмах важнейшую роль играют ферменты – биологические катализаторы, органические вещества белковой природы. Все биохимические реакции проходят при их участии.

Наличие ферментов оказывает большое влияние на качество сырья (овощей, зерна, муки, мяса и др.) и готовых продуктов.

В настоящее время известно более 875 ферментов, в кристаллическом виде или в состоянии высокой степени очистки получено более 140 ферментов.

Каталитическое действие ферментов зависит от температуры. Для каждого из ферментов существует определённая оптимальная

температура. В растворе ферменты легко разрушаются при нагревании свыше 60–70 °С. В сухом виде они могут переносить нагрев даже несколько выше 100 °С.

На действие ферментов оказывает влияние величина рН среды. Существует оптимальная величина рН среды. Присутствие в среде некоторых веществ может повышать скорость реакции, а содержание других, наоборот, замедлять или совсем приостанавливать действие ферментов. Первые называют *активаторами*, а вторые *парализаторами*, или *ингибиторами*.

Действие ферментов в большинстве случаев строго специфично, т. е. каждый фермент катализирует реакции строго определённого структурного характера. Ферменты – вещества биологического происхождения. Случаи синтеза искусственных ферментов неизвестны.

Различают эндо- и экзоферменты. *Эндоферменты* синтезируются внутри клетки и катализируют реакции, происходящие внутри клетки в строго определённой последовательности. *Экзоферменты* образуются внутри клетки, а затем выходят за её пределы, где они катализируют реакции расщепления питательных веществ, находящихся в субстрате, до форм, которые могут пройти через клеточную оболочку и ассимилироваться клеткой. Ферменты бывают *конструктивные* и *адаптивные*. Конструктивные ферменты всегда находятся в клетках и постоянно выполняют одну и ту же функцию. Адаптивные образуются только при потребности в них клетки, а именно – при изменении условий реакции.

1.1.6. Роль витаминов для жизнедеятельности организма

Витамины – низкомолекулярные органические соединения, которые обладают способностью стимулировать химические реакции, протекающие в организме, а также активно участвуют в образовании и функционировании ферментов. Являясь составной частью ферментов, витамины определяют их нормальную функцию и активность, влияют на усвоение организмом питательных веществ, способствуют нормальному росту клеток. Недостаток, а тем более отсутствие в организме какого-либо витамина ведёт к нарушению обмена веществ. При недостатке их в пище снижаются работоспособность человека,

сопротивляемость организма к заболеваниям, а также к действию неблагоприятных факторов окружающей среды.

Витамины, как правило, не синтезируются в организме человека или синтезируются в недостаточном количестве. Основным источником большинства витаминов для человека – продукты питания, поэтому они относятся к *незаменимым факторам* питания животных и человека.

Все витамины делятся на водорастворимые, жирорастворимые и витаминоподобные соединения.

Водорастворимые витамины

Аскорбиновая кислота (витамин С) играет важную роль в обменных процессах, особенно в усвоении белков, в поддержании нормального состояния соединительной ткани и восстановлении тканей. При недостатке аскорбиновой кислоты увеличивается проницаемость стенок кровеносных сосудов, нарушается структура хрящевой и костной тканей, развивается цинга. В организме человека аскорбиновая кислота не образуется и не накапливается, поэтому необходимое её количество должно поступать с пищей. Суточная потребность в витамине С составляет: для взрослых – от 50 до 100 мг, для детей – от 30 до 70 мг.

Аскорбиновая кислота содержится в овощах, фруктах, плодах и ягодах. Она легко разрушается при нагревании, особенно в щелочной среде.

Тиамин (витамин В₁) играет важную роль при обмене углеводов. Чем выше уровень углеводов, тем больше требуется тиамина. При отсутствии тиамина развивается полиневрит. Поступление тиамина в организм происходит с пищевыми продуктами. Наибольшее его количество содержится в дрожжах, особенно в сухих пивных (5 г на 100 г продукта), в хлебном квасе.

Суточная потребность в тиамене составляет: для взрослых – 1,4–2,4 мг, для детей – 0,5–2,0 мг.

Рибофлавин (витамин В₂) принимает участие в процессах роста и относится к ростовым факторам. Он участвует в обмене белков, жиров и углеводов, оказывает регулирующее влияние на состояние центральной нервной системы, воздействует на процессы

обмена веществ в роговице, хрусталике и сетчатке глаза, обеспечивает световое и цветовое зрение.

Основным источником рибофлавина являются животные продукты – яйца, сыр, молоко, а также зерновые и бобовые культуры. Много витамина В₂ в дрожжах и молоке.

Суточная потребность в рибофлавине составляет: для взрослых – 1,9–3 мг, для детей – 1,3 мг.

Никотиновая кислота (витамин В₃, витамин РР) участвует в реакциях клеточного дыхания, белковом обмене и способствует повышению усвоения растительных белков. Недостаток никотиновой кислоты в комплексе с белковой недостаточностью приводит к развитию подагры.

Основным источником никотиновой кислоты являются продукты животного происхождения: мясо домашних птиц, говядина, телятина, печень, почки, дрожжи, рисовые отруби, пшеничные зародыши.

Суточная потребность в никотиновой кислоте: для взрослых – 14–15 мг, для детей – 5–20 мг.

Пентотеновая кислота (витамин В₅) оказывает нормализующее влияние на нервную систему, а также на функции надпочечников и щитовидной железы. Она широко распространена в природе. Потребность в ней удовлетворяется при обычном питании.

Суточная потребность в пентотеновой кислоте составляет примерно 10 мг.

Пиридоксин (витамин В₆) обеспечивает нормальное усвоение белков и жиров, играет важную роль в обмене азота.

Суточная потребность в этом витамине составляет для взрослых – от 1,5 до 2,8 мг, для детей – 0,5–2 мг.

Фолиевая кислота (витамин В₉) участвует в обмене и синтезе некоторых аминокислот, а также нуклеиновых кислот, оказывает стимулирующее действие на кроветворную функцию костного мозга. При недостатке в организме развивается тяжёлая анемия, желудочно-кишечные расстройства.

Фолиевая кислота широко распространена в растительном и животном мире. Наиболее богатыми её источниками являются: печень, почки и зелёные листья растений. Она синтезируется растениями и многими бактериями, а также грибами. Микроорганизмы кишечника человека синтезируют фолиевую кислоту в большом

количестве, поэтому даже при её недостатке в питании это количество покрывает потребность в ней организма. Лучшим источником фолиевой кислоты считаются салаты из пищевой зелени, однако она легко разрушается при кулинарной обработке. При приготовлении первых блюд теряется от 70 до 90 % этого витамина.

Суточная потребность в фолиевой кислоте: для взрослых – 0,8 мг, для детей – 0,05–0,4 мг, для беременных женщин – 0,8 мг, для кормящих матерей – 0,6 мг.

Цианокабаламин (витамин В₁₂) участвует в системе метионина, нуклеиновых кислот, процессах кроветворения и т. д. Недостаток витамина обычно приводит к нарушению всасывания его из пищи и проявляется в тяжёлых формах анемии.

В организм цианокабаламин поступает с пищей, а также синтезируется микробами кишечника. Основным источником являются продукты животного происхождения, особенно много его содержится в говяжьей печени.

Суточная доза: для взрослых – 0,002 мг, для детей – от 0,002 до 0,005 мг.

Жирорастворимые витамины

Ретинол (витамин А) широко распространен в природе. В растительных тканях он встречается в виде провитамина – пигментов каротиноидов, превращающихся в витамин ретинол в организме человека. В животных тканях ретинол содержится в готовом виде. Он обеспечивает нормальный рост организма, приспособление глаз к свету различной интенсивности.

Особенно много ретинола в печени животных и рыб, а также в рыбьем жире, добываемом из печени морских животных. Ретинол и каротин сохраняются при консервировании продуктов и приготовлении пищи.

Суточная потребность в ретиноле: для взрослых – 1,5 мг, для детей и подростков – 0,5–1,5 мг.

Кальцеферолы (витамин D) оказывают влияние на минеральный обмен веществ, на костеобразование, регулируя соотношение кальция и фосфора, обеспечивают всасывание этих элементов в тонком кишечнике и перенос кальция из крови в костную ткань. Они особенно необходимы в молодом возрасте, когда идёт интен-

сивный рост и окостенение скелета. Недостаток витамина приводит к развитию рахита.

Кальцеферолы содержатся в печени тунца, трески и других рыб. В организме человека кальцеферолы образуются при облучении солнцем содержащегося в коже провитамина, который образуется в организме из холестерина. Из кожи эти витамины переносятся в другие органы и концентрируются, главным образом, в печени и плазме крови.

Суточная потребность: для взрослых – 0,0025 мг, для детей – 0,0125 мг.

Токоферолы (витамин Е) состоят из семи витаминов, различных по биологическому действию. Они стимулируют мышечную деятельность и функции половых желёз, способствуют накоплению во внутренних органах всех жирорастворимых витаминов, особенно ретинола.

Токоферолы содержатся в растительных маслах, которые являются основным источником в питании человека, а также в зелёных частях растений. Особой ценностью отличается сырое нерафинированное подсолнечное масло, обладающее высокой устойчивостью к температуре и ультрафиолетовым лучам.

Суточная потребность в токоферолах: для взрослых – от 10 до 20 мг, для детей – 0,5 мг на 1 кг массы тела.

Филлохиноны (витамин К) – важнейшие факторы свёртывания крови. Недостаточность данного витамина вызывает кровотечения из различных органов (носа, дёсен, органов ЖКТ). Филлохиноны содержатся в зелёных листьях салата, капусты, шпината, крапивы.

Суточная потребность: для взрослых – от 0,2 до 0,3 мг, для беременных женщин – 2–5 мг, для новорождённых – 0,0001–0,012 мг.

Кроме перечисленных витаминов, необходимость которых для человека бесспорно установлена, имеются и другие биологически активные вещества – *витаминоподобные соединения*. К ним относятся биофлавоноиды, холин, инозит, липоевая, оротовая, пангамовая, парааминобензойная кислоты и др. К биологически активным веществам, близким по характеру действия к витаминам, можно отнести ненасыщенные жирные кислоты.

1.1.7. Минеральные вещества – необходимый компонент питания

Наряду с органическими веществами – белками, жирами – в клетках живых организмов содержатся соединения, составляющие обширную группу минеральных веществ. К минеральным веществам относятся вода и различные соли.

Вода относится к веществам, не обладающим энергетической ценностью в организме, но без воды жизнь невозможна. Она является основной средой, в которой протекают все химические реакции в организме. Масса тела человека на 2/3 состоит из воды (до 87 %) от массы молодого человека, взрослого – до 70 %). Функции воды в организме очень важны и разнообразны.

Вода растворяет в организме вещества, транспортирует их в организме, выводит из клеток отходы процессов обмена, является дисперсной средой для крови, протоплазмы клеток и т. д. Вода, будучи хорошим проводником теплоты, выравнивает температуру между отдельными клетками, предохраняя организм от перегрева и переохлаждения. Все реакции гидролиза питательных веществ происходят с участием воды.

Жизнь человека невозможна без воды. Без пищи человек может прожить 30 сут, без воды он погибает на 4–5 сут. Потеря организмом 10 % воды (от общего её количества в нём) приводит к прекращению мочеотделения, а при потере 20 % человек погибает.

В разных тканях тела содержится неодинаковое количество воды: в скелете – около 22 %, в сердце и лёгких – свыше 79 %, а в лимфе – около 96 %. Суточная потребность человека в воде равна примерно 40 г на 1 кг массы тела, что для взрослого человека составляет 2,5 л. Часть этого количества воды образуется в организме в результате окисления пищевых веществ.

Влага, выполнив своё назначение, удаляется из организма с мочой и экскрементами, в виде водяных паров – через лёгкие при дыхании и в виде пота – через поры. Количество удаляемой из организма воды в нормальных условиях находится в строгом соответствии с количеством поступающей в него воды.

Минеральные вещества, содержание которых в тканях выражается целыми или десятymi долями процентов, относятся к *макроэлементам* (кальций, фосфор, калий, натрий, магний, хлор и др.).

Микроэлементами называют вещества, содержание которых в тканях составляет тысячные и сотысячные доли процента. К микроэлементам относят: железо, медь, марганец, цинк, фтор, йод, бром, бор, мышьяк, молибден и др. Химические элементы, содержание которых определяется ещё меньшими величинами (10^{-5} – 10^{-12} %), называют ультрамикроэлементами (кобальт, алюминий, серебро, олово, свинец, никель, сурьма, кремний, вольфрам, стронций, самарий, цирконий и др.).

1.2. Питание – основа жизнедеятельности человека

1.2.1. Питание человека в древности

Древние люди добывали еду, охотясь на диких животных и собирая дикие растения и злаки. По многочисленным остаткам растительной пищи можно судить, что люди ели лесные орехи, семена водяной лилии, дикие груши и ягоды. В каменном веке (эпоха палеолита началась примерно 2,6 млн лет назад и закончилась спустя 12 тысячелетий) человек палеолита ел мало злаковых (собрать много диких колосков невозможно), не знал вкуса молока (не было домашних животных) и ещё не овладел огнём.

Охотники и рыболовы периода палеолита (40–12 тысячелетий до н. э.), в основном, употребляли в пищу мясо лесных животных: северного оленя, дикой лошади, бизона, зайца и куропаток; в более южных областях – косули, зубра и кабана. И лишь иногда мясо птицы – утки, гуся или лебедя. Из рыбы предпочитали лосося, щуку, форель и леща. В качестве лакомства собирали мёд. На побережьях в пищу шли все морские обитатели, будь то неповоротливый тюлень, безобидный моллюск и ракушка, или хищная акула, или электрический скат. Если стихия выбрасывала на берег кита, его тут же разделявали на части и ели.

Земледельцы-скотоводы неолита (новокаменный век – 5–3 тысячелетия до н.э.) помимо хлебных злаков употребляли в пищу жёлуди, буковые орешки, лесные орехи, лесные ягоды. Они собирали корневища отдельных видов тростника, болотные бобы и водяные орехи и приготавливали дроблёную крупу из семян диких трав.

С появлением скотоводства оленина постепенно уступила место в питании человека мясу домашнего скота – говядине, свинине, баранине. Рыболовство отошло на второй план: рыба по-прежнему

употреблялась в пищу, но уже не как основной продукт: теперь она шла и на корм домашнему скоту. Охота на птиц оставалась важным промыслом, но чаще лишь с целью добывания жира для светильников.

В Древнем Египте большую часть потребляемой пищи составляли хлебные злаки – преимущественно пшеница-двухзернянка (эммер) и ячмень. Египтяне умели изготавливать не менее тридцати видов хлеба, лепёшек и пряников; они ели бобы, горох и чечевицу. Исключение составляли определённые группы жрецов, которым не разрешалось прикасаться к этому виду пищи. Растительная пища состояла, прежде всего, из дынь, салата, артишоков, огурцов и редиски. Кушанья приправлялись луком, чесноком и пореем. Из фруктов были известны финики, фиги, орехи думпальмы и гранаты. Чуть позже египтяне научились использовать различные растительные масла и животные жиры, доить коз и коров и использовать в пищу молоко, а потом делать из него сыр и топлёное масло. Мясо (баранина, козлятина, говядина) в Египте, в отличие от европейских территорий, было дорогим удовольствием, бедняки не могли себе его позволить и питались солёной рыбой обыкновенного и пряного посола, а также мясом диких уток и гусей, которыми изобиловали болотистые поймы Нила.

В Древней Месопотамии (иначе Двуречье – область в среднем и нижнем течении рек Тигр и Евфрат в Западной Азии) земледелие и скотоводство население стало постепенно осваивать уже в 11–8-м тысячелетиях до н.э. Свидетельством тому многочисленные находки археологами каменных зернотерок, ступок и пестиков, а также кремневых вкладышей для примитивных серпов. Исторической наукой с достоверностью установлено, что древнейшее население Месопотамии знало три вида пшеницы и четыре вида ячменя. Наибольшее распространение получило овцеводство, хотя разводили и коз, и крупный рогатый скот.

Посевные площади в Вавилоне значительно расширяются за счет освоения целинных и залежных земель; злаковые и масличные (кунжут, или сезам) культуры получают все большее распространение, урожаи их огромны; обретает большее значение садоводство – повсеместно разводится финиковая пальма. Развивается скотоводство, множатся стада крупного и мелкого рогатого скота, ослов.

Для приготовления теста в *Вавилоне* использовались те же дрожжи, что и для пива. Но дрожжевой хлеб был редкостью и почитался за лакомство. Основной пищей простого люда был ячменный хлеб – лепешки.

Пищу в Вавилоне принимали лежа возле пиршественного стола на специальных ложах. Женщин за стол не приглашали, и те принимали пищу отдельно в особых помещениях. Данный обычай мог быть нарушен, если в гости приходила знатная женщина – ее вполне могли усадить за стол мужчин. Столовыми приборами не пользовались, пищу брали руками. В качестве тарелок выступали тонкие хлебцы, лепешки, на которые накладывали прочую еду. Хлеб не нарезали, а разламывали. Отломленные кусочки хлеба, лепешки обмакивали рукой в растительное масло, молоко, в соус и т. д. Если на стол подавалось мясное блюдо, то подавалось оно уже нарезанным. Напитки пили из чаш, чашек, кубков.

Свинина в Вавилоне была запретным продуктом. Также запрет распространялся на многие алкогольные напитки. За тем, чтобы запреты не нарушались, следили служители веры; священнослужители же устанавливали строгие гигиенические предписания, которые, в основном, касались содержания тела в чистоте и хранения в соответствующих условиях пищи. Во избежание возникновения и распространения инфекционных болезней осуществлялся строгий контроль за чистотой питьевой воды.

Население Малой Азии (современная Турция) проживало большей частью на побережье морей, в долинах на берегах рек; центральные районы полуострова уже в древние времена были слишком засушливы, что не благоприятствовало ни земледелию, ни скотоводству. Пища хеттов (обширное Древнехеттское царство располагалось на территории Малой Азии в XVIII–XVI вв. до н.э.) состояла из мяса, рыбы, овощей и фруктов, зелени и т. д. Главным продуктом, выращиваемым на полях, был ячмень. Этот злак столь ценился, что длительное время меры ячменя выполняли функцию денег. Хетты знали несколько видов пшеницы; наиболее популярным и распространенным был эммер. В районах с подходящим климатом в Малой Азии разводили сады; здесь росли яблони, груши, абрикосовые и фиговые деревья. На севере и западе страны было множество оливковых рощ. Процветало в Малой Азии виноградарство. Плоды финиковой пальмы в связи с неблагоприятными

климатическими условиями здесь не созревали, поэтому финиковая пальма была растением декоративным.

Древние греки проводили за обильными трапезами очень много времени; за едой обсуждали общественно значимые вопросы, вершили суд, заключали сделки. Темы, затрагиваемые в бесконечных застольных беседах, были различны: искусства, науки, политика, философия, спортивные состязания, любовь и т. п. Обычай подолгу беседовать за трапезой имел огромное влияние на литературу; даже был создан особый литературный жанр «пира». Лучшими, ставшими классическими образцами этого жанра стали произведения Платона, Ксенофонта, Плутарха. Помимо прочих вопросов, волнующих людей того времени, на пирах обсуждались и вопросы, касающиеся питания, но древних греков живо интересовали не только вопросы диететики, но и вопросы гигиены питания, а также вопросы физиологии пищеварения.

Широкое распространение имели в Древней Греции специальные поваренные книги. Среди наиболее известных книг по кулинарии, имевших хождение по государствам Балканского полуострова, можно назвать «Поваренную книгу» Архита, «Поварской словарь» Паксама. Кулинарных тем часто касались в своих произведениях даже авторы, весьма далекие от кулинарии. Иные авторы специально занимались отдельными областями кулинарного искусства и публиковали трактаты, например о выпечке хлеба, об использовании пряностей. К сожалению, большинство из трактатов не дошло до наших дней, и мы знаем о них только потому, что об этих произведениях есть упоминания в других книгах.

Особое место в меню древних греков занимает вино. Виноделие – очень древнее ремесло, и греки – один из тех немногих народов, что стоят у истоков этого промысла. Свое вино делали в каждом более-менее крупном хозяйстве – и не только для себя, но и для продажи. В литературных памятниках сохранились упоминания о прославленных винах с греческих островов – Родос, Хиос, Кос, Лесбос и др. Вероятно, виноделы на этих островах владели особым мастерством; имели значение и природные условия, в каких произрастал виноград.

В понятие диеты древние греки вкладывали более широкий смысл, нежели вкладываем ныне мы. Под диетой они подразумевали образ жизни вообще. Попытки разработать систему здорового

питания предпринимались еще задолго до Гиппократов, но только Гиппократу и врачам его школы удалось сделать на данном поприще более-менее значимые подвижки. В основе разработанной Гиппократом диеты лежит учение о четырех телесных жидкостях – крови, слизи, желтой желчи и черной желчи. Поскольку считалось, что всякое заболевание развивается из-за неправильного смешения этих жидкостей, на смешение их и пытались воздействовать с помощью диеты. По мнению Гиппократов и его последователей, наилучшая диета, способная очистить у больного жизненные соки, должна включать в определенных соотношениях мясо, рыбу, молоко, хлеб, овощи и фрукты. Среди прочих продуктов Гиппократ рекомендует употреблять в пищу молоко; между тем известно, что греки еще в IV в. до н.э. отказывались от молока; греки считали, что употреблять в пищу молоко – удел варваров; одно из презрительных наименований варваров переводится с греческого как «пьющие молоко». Со временем та область медицины, которая изучала связь здоровья человека с его питанием, оформилась в отдельную науку; название этой науки было – диететика.

В учение Гиппократов о диете существенные дополнения внес Диокл из Кариста. В своем известном произведении «Гигиена» он утверждал, что умеренность в еде – это верный путь к здоровью.

Кулинарное искусство *Рима* быстро развивалось, в основном, за счет заимствований у греков (пожалуй, нет той области человеческой деятельности, в какой Рим не заимствовал бы что-нибудь у греческой цивилизации), карфагенян, народов, населяющих Восточное Средиземноморье и т. д. Пищу римляне принимали три раза в день. Рано утром был первый завтрак, ближе к полудню – второй завтрак; обед приходился на вечернее время. Первый завтрак состоял из мясного или рыбного блюда с гарниром из овощей и сухим хлебом; также на завтрак могли быть поданы сыр, фрукты; запивали еду вином – разведенным или неразведенным. На второй завтрак подавали что-либо из холодных закусок; обычно второй завтрак был необильным. Обед представлял собой основной прием пищи. Состоял обед из нескольких блюд, в их числе обязательно были горячие блюда. Историки свидетельствуют, что редкий обед римлянина обходился без яйца, с которого трапеза и начиналась. После яйца вкушали мясные или рыбные блюда; на гарнир были овощи и зелень. В качестве частого дополнения к столу были различные морепро-

дукты. Фруктов подавалось много – в свежем или сушеном виде. Запивали пищу вином, обычно легким; любили римляне и напиток, приготовленный из вина и меда.

Фрукты и ягоды употреблялись в пищу в большом количестве – не только свои, но и привозные. Уже в те времена врачи убеждали население, что овощи и фрукты – наиболее здоровая пища. Древним римлянам были известны яблоки, груши, гранаты, сливы, фиги (или иначе – инжир), лимоны, финики, черешня, виноград, клубника, оливки и пр. Лимоны использовали не только в пищу, но и при лечении некоторых заболеваний – ангины, кожных болезней, метеоризма. Сок лимона применялся при лечении ран.

Вина в Древнем Риме употреблялись ежедневно и в больших количествах. Славилась как некоторые местные вина, так и вина привозные – с греческих островов, с острова Сицилии, из Испании. Лучшее вино попадало на стол богатых римлян, а плебс и рабы довольствовались дешевым вином из виноградных выжимок. Уже в те времена граждане Рима, сидя за пиршественным столом, следовали вполне сложившимся традициям: определенные блюда предпочитали запивать тем или иным вином – к легким мясным и рыбным блюдам подавали светлое вино, к баранине, к дичи и птице – красные вина; в обычае было пить сначала вина менее крепкие, затем более крепкие; как и греки, римляне часто разводили вина водой; иные вина пили подогретыми, а некоторые в охлажденном виде. Для утоления жажды использовали так называемое скисшее вино – особенно беднота и солдаты-наемники, несшие службу в провинциях. Весьма популярен был среди граждан Рима и другой напиток – пиво.

Некоторые рекомендации римских врачей, дошедшие до нас в письменных источниках, прямо говорят о том, что уже в те времена лучшие последователи Асклепия понимали основы физиологии пищеварения; например, врачами порицалась слишком быстрая еда без тщательного пережевывания; врачи предостерегали от обильной пищи в теплое время года и не возражали против сытной еды в холодное время года. Врачи того времени полагали, что каждому продукту присуще какое-то одно определяющее качество, либо несколько свойств, и при приготовлении блюд эти качества должны учитываться; кроме того, должны учитываться сочетания определяющих свойств продуктов, в противном случае организм при каждой трапезе будет испытывать чрезмерную нагрузку, и это приведет

к болезни. Если принимать во внимание, что идеальной пищей для человека считался хлеб, можно с достаточной степенью достоверности предположить, что под «качествами» продукта понимались известные нам, но неизвестные в ту пору питательные вещества – белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества; ведь именно в хлебе питательные вещества присутствуют в необходимом человеку соотношении. Примечателен факт, что уже во времена Римской империи к врачам за советом обращались люди, страдающие от чрезмерной полноты. Врачи рекомендовали им воздерживаться от изобильных трапез, от всего, что может отяготить желудок, от возлияний, возбуждающих аппетит, от пряностей и острых блюд, возбуждающих аппетит, от всего сладкого и жирного; также они советовали вести более подвижный образ жизни. Все эти рекомендации остаются в силе и в наше время.

После распада Римской империи диететика еще довольно долгое время развивалась в Византии. Но после захвата Константинополя турками науки и искусства пришли в упадок, и достижения греческих и римских врачей оказались надолго забытыми.

Питание в средневековье представляет для нас особый интерес, потому что именно оттуда, из средних веков, к нам приходит национальная культура питания, пищевые пристрастия и даже религиозные запреты. Изучение исторических хроник показало, что в средние века люди, как правило, питались простой и преимущественно вегетарианской пищей, а следовательно, ели умеренно, не перегружая организм. В раннем средневековье в Европе одним из основных продуктов питания были жёлуди, которые употребляли не только бедняки, но и знать. Мясо и рыбу ели солёными, что исключало инфекции и быструю порчу продуктов. Именно поэтому так ценились восточные пряности, которые отбивали запах солонины.

В Бургундии говорили, что ангелы едят один раз в день, люди два раза и только животные три раза и больше. Поэтому в те времена дни обильных пиров сменялись долгими неделями постов.

Первым, кто начал есть очень много, в особенности мяса, был король Генрих VIII «Синяя Борода». До него мясо, конечно, тоже ели, но не в качестве основного блюда. Дело в том, что практически у всех жителей раннего средневековья были серьёзные проблемы с зубами – мясо просто нечем было жевать. Опять же, по причине

«всеобщей беззубости», овощи подвергали длительной тепловой обработке и делали пюре. О том, чтобы пожевать свежую морковь, не было и речи. Рыбу подавали в виде набитой рыбным фаршем рыбьей шкуры – жевать её было не нужно. Лучшим блюдом, но видимо, самым твёрдым в холодное время года благородные рыцари считали сало. Его ели топлёным, солёным, приправленным пряной зеленью. И часто без хлеба.

Интересен тот факт, что хлеб в то время представлял потенциальную угрозу здоровью. Зерно хранилось в небезопасных условиях, амбары кишели крысами – переносчиками чумы, а зерно нередко было поражено грибковыми заболеваниями. Поэтому простой народ, который всегда больше знати заботился о своём здоровье, ел преимущественно твёрдую кашу, которую можно было резать. Из чего состояла эта каша, было несущественно.

Одной из главных особенностей «простой» кухни того времени было отсутствие горячих блюд, так как существовал запрет феодала на вырубку леса в его владениях, и на кухне у крестьянина обычно не было дров. Например, французский луковый суп, который нынче является ресторанным деликатесом, не варили, а просто стругали луковицу в воду.

Пить в средние века, особенно в городах, предпочитали пиво, поскольку канализации и систем очистки воды не существовало, и вода, как и зерно, являлась разносчиком инфекций.

Вопросам гигиены питания уделял немало внимания величайший врач средневековья Абу-Али Ибн-Сина (родился в 980 г. недалеко от Бухары), получивший известность в Европе под именем Авиценна. В своей наиболее известной работе «Канон врачебной науки», служившей на протяжении веков пособием для врачей Востока и Запада, не потерявшей свое практическое значение и ныне, он постоянно обращается к теме питания.

Ибн-Сина утверждает, что «человек, который хочет сохранить свое тело здоровым, должен заботиться о качестве своей пищи». Он советует принимать пищу только тогда, когда есть аппетит, а голод длительно не терпеть, поскольку «в результате голода желудок наполняется плохими соками». Зимой, по Ибн-Сине, следует есть горячую пищу, а в летнее время – холодную или теплую.

Примечательно, что уже тысячу лет назад Ибн-Сина рекомендовал при каждом приеме пищи использовать только однородную

пищу: «Важно не есть одновременно слишком разнообразную пищу, что является вредным из-за того, что переваривание разных видов пищи происходит не одновременно, и смешиваются несовместимые между собой продукты». Между тем мы знаем, что это один из основополагающих признаков очень популярного ныне раздельного питания.

Ибн-Сина писал в «Каноне врачебной науки», что следует принимать только уравнивающие друг друга продукты: после продуктов, отличающихся холодной природой, съедать продукты с горячей натурой (например, сразу после огурца и тыквы есть чеснок и порей). О том, что Ибн-Сина достаточно хорошо для своего времени разбирался в вопросах физиологии питания, говорят следующие его рекомендации, которые могут быть полезными и нашему современнику: «Следующий прием пищи должен быть только после того, как желудок и тонкий кишечник будут полностью свободными. Смешивать новую пищу со старой, не созревшей и не переваренной, очень вредно для здоровья. Это может привести к несварению желудка, которое влечет за собой боли в суставах и почках, астму, стесненное дыхание, подагру, отвердение селезенки и печени, а также различные болезни, связанные со слизью и черной желчью в случае, если несварение вызвано грубой пищей».

Оптимальным количеством съеденной пищи считается такое, при котором пища не растягивает ребер и не вызывает урчания в животе. Кроме того, после приема пищи не должно быть тошноты, упадка сил, одури, бессонницы, не должно ощущаться вкуса пищи при отрыжке, не должен учащаться пульс и укорачиваться дыхание.

Не рекомендуется употреблять жидкую и быстро усвояемую пищу после грубой и твердой, так как жидкая пища начинает перевариваться, находясь над грубой, и, не находя путей для прохождения, может начать гнить.

Ибн-Сина учил, что, кроме правильного питания, человек должен уделять внимание здоровому образу жизни, т. е. должен соблюдать режим, регулярно выполнять физические упражнения; тогда организм сохранится в хорошем состоянии на многие, многие годы.

Последователь Ибн-Сины арабский врач Маймонид, живший в XII в., посвятил изучению вопросов питания немало лет своей жизни. Он написал книгу «Диетология для души и тела». Неоднократно ссылаясь на Ибн-Сину, он также призывает всех вести здо-

ровый образ жизни, следить за личной гигиеной, выполнять гимнастические упражнения и правильно питаться: не переедать, отказаться от вредных продуктов питания и т. д. В числе наиболее полезных продуктов питания Маймонид называет хлеб из пшеницы, мясо ягнят, птицу.

1.2.2. Питание славян на Руси

Питание населения на территории Древней Руси, как и питание других народов, зависело от таких факторов, как географические (и в частности климатические) и экономические условия, торговые связи, верования, сложившиеся традиции и пр. Имеет значение и тот факт, что население Руси не было однородным. К моменту появления на обширных территориях восточнее Балтийского моря славянских племен здесь жили довольно многочисленные угро-финские племена; культура их, естественно, не могла исчезнуть бесследно. Пришедшие с востока племена славян селились по берегам рек и начинали освоение новых территорий выкорчевыванием лесов. С приходом славян в здешних землях стало активнее развиваться земледелие. Но традиционные промыслы – охота, рыболовство, собирательство – продолжали жить. Племена тюрков – хазары, печенеги, половцы, – которые были то врагами русских, то их союзниками, оставили свой след и в культуре Руси, и в частности, в тех традициях, что касаются питания. Русские земли, особенно южные, всегда были под более-менее заметным греческим влиянием; с принятием же Русью христианства влияние греков многократно усилилось: в русские княжества приглашались во множестве греческие священники (богослужение едва не сотню лет велось исключительно на греческом языке), а за теми тянулись и греческие ученые, и врачи, и ремесленники, и воины, и др.; они приносили на русскую почву и свои знания, и свои умения, и традиции; после же падения Константинополя и покорения Византии турками приток греков (теперь беженцев) в южные русские княжества еще более увеличился.

Итак, пищевой рацион русского человека складывался из тех продуктов, какие ему давали земледелие, животноводство, охота, рыболовство, собирательство и весьма активная торговля (с преобладанием того или иного продукта: например, в северных землях – рыбы, в южных землях – хлеба и мяса и т. д.). Основа рациона

состояла из пищи растительного происхождения: крупяные каши, хлеб, коренья, овощи и фрукты, ягоды. Собирали и сушили много грибов. Добывали в лесах мед диких пчел и сами разводили пчел. Использовали молоко и молочные продукты. Реки и озера в те далекие времена изобиловали рыбой, и поэтому она часто присутствовала на столе у русского человека. Мясо – значительно реже. Ежедневно употреблять в пищу мясо могли позволить себе только князья, бояре и зажиточные купцы. Для приготовления блюд использовалось мясо домашних животных, а также животных, добытых на охоте, – оленей, лосей, зубров, туров, диких кабанов, зайцев, медведей и т. д. Разнообразился стол и птицей: мясом кур, гусей, куропаток, перепелов, тетеревов, лебедей и пр.

В традициях князей и бояр были пышные застолья, которые длились порой по многу дней; столы ломились от множества яств и напитков. На этих пиршествах, неоднократно упоминаемых в былинном эпосе, часто решались важные государственные дела, принимались послы, подписывались мир и объявлялись войны, вершился суд, заключались выгодные сделки.

Как и в других странах, на Руси питание бедных и питание богатых людей очень отличалось. Можно также с уверенностью сказать, что питание всех слоев населения было экологически чистым.

Питание малоимущих слоев населения состояло из грубого хлеба, овощей, рыбы. Пили воду, или квас, или березовый сок, или напитки, приготовленные с использованием меда, клюквы, а также сбитни (до сих пор в народе готовят сбитни по разным рецептам).

Хлеб пекли ржаной или пшеничный. Чтобы пшеничный хлеб получился белый и нежный, муку просеивали через сито. Обычно такой нежный хлеб делали по большим праздникам. На сите оставалось много отрубей. В будние дни муку просеивали не через сито, а через решето; на решете отрубей оставалось меньше, и хлеб получался грубее. Когда наставали тяжелые времена (войны, неурожай и пр.) и муки было мало, в хлеб могли добавлять лебеду.

Хлеб пекли свой в каждом доме. Пекли на листьях явора, аира или дуба. Хорошенько протапливали печь, выгребали из нее все уголья и золу. Затем на деревянную лопату накладывали ровным слоем листья, и уже на листья – тесто. Сажали хлеб в печь. Хлеб, испеченный на листьях, отличался особым ароматом. После выпечки хлеб сверху смазывали яйцом, или маслом, или просто водой;

это придавало хлебу красивый блеск. Сбор листьев поручался детям. Осенью дети ходили в дубовые рощи и с помощью иглы нанизывали на нить опавшие листья. Получались большие связки, похожие на венки. Эти связки хранили где-нибудь в кладовке или сарае и по мере надобности использовали весь год.

Зерно хранили в амбарах с сусеками. Последние представляют собой большие ящики с крышкой, пристроенные к стене. Обычное явление возле сусеков – мыши; чтобы мыши не растаскивали зерно, в амбар запирали кошку (как в Древнем Египте). Некоторые хозяева специально для кошки прорезали в двери амбара небольшое отверстие.

На протяжении столетий едва не основным продуктом питания бедняков была репа. Из нее варили так называемую репницу – похлебку с добавлением толокна или солода. Также с репой пекли пироги. Молодую репу запекали в печах – делали пареную репу. Ели репу и сырой, разрезав на тонкие ломтики.

Лук на Руси стал появляться примерно с XII в. Поскольку привозили его из Греции, он долгое время так и назывался – греческий лук. До того, как он получил широкое распространение, на Руси при приготовлении блюд использовался дикий лук. Несмотря на суровые климатические условия, лук хорошо прижился на русских огородах и скоро обрел всенародную любовь. Больше всего лука употребляли беднейшие слои населения. В церковные посты потребление лука еще более увеличивалось. Бытовала присказка: «Лук, хлеб, вода – наша главная еда». Действительно, обед бедняка-пахаря зачастую ограничивался черствой коркой хлеба, луковицей и щепотью соли.

Употребляли и большое количество редьки, несмотря на ее горький вкус, особенно перед Пасхой в Великий пост. Поскольку за несколько недель поста люди основательно «подчищали» запасы овощей, к концу поста у многих в хранилищах оставалась только редька, ее ели с хлебом, солью и постным маслом. Постепенно за редькой закрепилась слава «покаянного овоща».

По прошествии нескольких веков, когда уже возникло Московское государство, набор продуктов, употребляемых в пищу русскими людьми, оставался примерно таким же, что был и в Киевской Руси. Беднейшие слои населения по-прежнему питались овощами, рыбой и хлебом, перебивались также тем, что удавалось добыть в лесу.

Более зажиточные люди, державшие скот, позволяли себе мясо, молоко и молочные продукты.

О роскошных пирах, какие устраивали московские правители, ходили легенды по всему миру. А.К. Толстой, хорошо изучивший эпоху Иоанна Грозного, красочно описывает в романе «Князь Серебряный» один из царских пиров в Александровой слободе (кстати сказать – еще не самый роскошный из пиров).

Представляет интерес история появления чая в России. Считается, что чай (черный байховый) появился в России в 1638 г.: монгольский Алтын-хан прислал московскому государю в подарок несколько пудов сушеного чайного листа. До этих пор на Руси пили травяные или цветочные чаи с добавлением меда, сушеных ягод и т. п. В течение длительного времени черный байховый чай и зеленый байховый чай был большой редкостью в русских землях, стоил очень дорого и почитался как ценное лекарство от многих внутренних болезней. С развитием торговых связей с Китаем употребление чая русскими людьми увеличивается, чай становится доступным. В XVIII в. купцы и дворяне пьют чай практически во всех русских городах, причем за чаепитием они проводят очень много времени; ни праздники, ни важные деловые переговоры теперь не обходятся без чаепития. Неизменным атрибутом застолий становится самовар. С начала XIX в. чай уже пьет и беднота – с блюда и с сахаром вприкуску. В большом количестве пьют чай посетители харчевен, трактиров и пр. В южных губерниях России теперь выращивают свой чай. Кроме чая, ввозимого из Китая, и своего чая, в России потребляют чай, поставляемый через Англию из английских колоний.

С открытием Колумбом американского континента в Европе появились и легко прижились картофель, кукуруза, помидоры, жгучий перец. Однако прошло довольно много времени, пока эти продукты достигли пределов России. И распространение их по России порой не обходилось без сложностей; например, с трудом происходило распространение картофеля, требовалось даже вмешательство царя – известны специальные царские указы. Крестьяне никак не хотели сажать картофель, поскольку не понимали ценности этого растения; они даже не знали, какую его часть использовать в пищу, и собирали по осени надземные плоды и, по незнанию, травились, а когда их опять заставляли сажать картофель, бунтовали (так называемые

картофельные бунты). И только после того, как народу было разъяснено, что в пищу следует употреблять подземные клубни, картофель получил в России широкое распространение, стал «вторым хлебом». А уже в начале XVIII в. русские помещики брали с крестьян оброк и картофелем – в числе других продуктов.

Благодаря политике, проводимой Петром I, торговые отношения с Западом становились более интенсивными. Европейские и русские купцы стали ввозить в Россию все больше продуктов, которые россиянам до этих пор были либо мало известны, либо неизвестны вовсе: различные овощи, фрукты, пряности, сладости, вина, чай, кофе, какао и др. Эти продукты значительно обогатили традиционный русский стол.

Парадокс, но спиртные напитки вошли в широкое употребление гораздо раньше, чем картофель, – в середине второго тысячелетия до нашей эры, о чём свидетельствуют первые постановления властей против пьянства. Попытки же запретов вызывали в людях агрессию и провоцировали их на бунт. Однажды моряки голландского флота чуть не подняли бунт из-за того, что эль в их ежедневном рационе был заменён более слабым джином.

1.2.3. Три великих открытия древности

Пищевые продукты появились на ранних стадиях развития жизни на Земле. Весьма трудно определить вкусы древнего человека, но, чем дальше мы углубляемся в историю, тем необычнее становится картина. Хотя наши предки понятия не имели о рациональном питании с точки зрения современной науки, в процессе становления человека важную роль играло то обстоятельство, что человек употреблял как растительную, так и животную пищу, определяя опытным путём полезные и вредные свойства тех или иных продуктов. Этот факт оказал существенное влияние на развитие всего организма человека и особенно его мозга.

Первое открытие произошло в эпоху позднего палеолита: главную роль в приготовлении пищи получило овладение огнём! Человек научился жарить и печь пищу на кострах, на углях, в специальных ямах, обложенных камнями.

Второе открытие: в раннем неолите (в Древнем Египте) человек научился возделывать и культивировать злаки (пшеницу,

ячмень, просо и др.) и выращивать домашних животных, а вместе с изобретением глиняной посуды появилась возможность варить пищу – различные похлёбки и каши в горшках, поставленных на раскалённые камни. Иногда из этих каш приготавливали густую массу или пресное тесто, из которого выпекали хлеб. Первый хлеб был жёстким и сухим и не имел ничего общего с пышным душистым хлебом, к которому привыкли мы.

Третье открытие: 5–6 тыс. лет назад древние египтяне научились разрыхлять тесто, используя чудодейственную силу микроорганизмов и даже не подозревая об их существовании. Это открытие, совершённое неизвестными египетскими мастерами, явилось не чем иным, как открытием *дрожжей* и *процесса брожения*! С их помощью начали получать продукты, такие как хлеб, пиво, вино. Делали дрожжи преимущественно на просе, этот дрожжевой хлеб считался большой роскошью и был по карману не многим.

Древние греки и римляне не пользовались дрожжами до начала нашей эры, пока римляне не узнали о них от испанских и галльских кельтов, излюбленным напитком которых было пиво.

1.2.4. Питание человека в XX–XXI вв.

Удивительна история питания человека. Трудно представить, что ещё двести лет назад мир не знал ни пищевых концентратов, ни способов искусственного замораживания, ни холодильников, ни консервированных продуктов. Даже наиболее цивилизованные страны нередко страдали от голода, вызванного неурожаем; недостаток необходимых кормовых культур приводил к массовому осеннему убою скота. Часто люди вынуждены были месяцами питаться солониной и копчёным мясом.

На дворе XXI век – век прогресса и технологий. Чем же питаются жители современных русских городов? Итальянские пиццы, японские суши, американские гамбургеры, азиатская шаурма и другая «экзотика».

Действительно, в XX в. в питании произошло много изменений. Люди стали потреблять преимущественно переработанные продукты, в то время как на здоровье человека благотворно влияет лишь потребление цельных продуктов. Это необработанные в пита-

тельном плане продукты без добавления консервантов или каких-либо химических добавок.

Переработанные продукты могут привести к потере клетками крови своего электрического заряда. При этом усложняется процесс способности крови проходить через мелкие капилляры, по которым доставляются питательные вещества к тканям. Это приводит к уменьшению защитной реакции организма. В результате обработки продуктов в них разрушаются цинк, кальций, калий, а также магний, витамин В₆ и витамин Е.

По данным «Школы экологии человека», каждый посетитель ресторанов быстрого питания заражен в среднем пятью видами грибов, четырьмя видами глистов и почти все являются носителями болезнетворных бактерий и вирусов. Причина кроется в тотальном загрязнении организма: где накапливается грязь – там живут паразиты.

Когда рассказываешь о вредных свойствах современных продуктов, то постоянно звучит недоуменный вопрос: «Это нельзя, то нельзя, все нельзя – чем же тогда питаться?» Чтобы ответить на этот вопрос, достаточно понять, что лечебное натуральное питание, в том числе и противопаразитарное – это ежедневное традиционное питание наших предков славян, о котором мы упоминали, а само питание или потребление пищи – самый легко контролируемый источник загрязнения организма: мы едим ежедневно по нескольку раз и сами выбираем, что нам есть. Следовательно, основой очищения организма от паразитов, бактерий и шлаков является переход на натуральное питание с использованием «живых» природных противопаразитарных продуктов, трав и специй, которых по разным причинам избегает современный человек, т. е. лука, чеснока, хрена, горчицы, редьки, тыквенных семечек, растительных масел – льняного, орехового, арбузного, виноградной косточки, тыквенного и льняного семени, грецкого ореха, чистотела, полыни и гвоздики. Для восстановления кишечной микрофлоры полезны клубни топинамбура (инулин), пектины и клетчатка плодов и овощей.

Опасные продукты питания

Ниже приведен перечень продуктов, чрезмерное употребление которых опасно для здоровья.

Молоко – это продукт питания, который не следует употреблять в больших количествах, так как оно является переносчиком радиоактивных веществ и содержит болезнетворные бактерии.

Как и жиры, молоко и молочные продукты накапливают загрязняющие вещества. Около двух тысяч лет назад от коровы получали в год около 90 кг молока. Сейчас же корова дает в среднем 4500 кг молока. Все это происходит из-за введения в рацион гормональных веществ, антибиотиков и усиленного питания.

В результате потребления большого количества молока в организме образуется много слизи, что ведет к застою в кишечнике, в легких, кровеносных сосудах, лимфатической системе; в тканях образуется кислота, что понижает способность организма в борьбе с радиацией. Только молоко матери, в котором много углеводов и других питательных веществ, удовлетворяет потребности организма ребенка. Поэтому, несмотря на то, что мы привыкли считать молоко ценным продуктом питания, увлекаться им не следует.

Жирная пища

Чрезмерное употребление жиров приводит к отложению в артериях вредных веществ. Это вызывает ожирение, гипертонию, инсульты, сердечные приступы, диабет. Жирные клетки поглощают и накапливают загрязняющие вещества. Удерживая в организме загрязняющие вещества и токсины, жиры повреждают иммунную систему. Употребление в избыточном количестве жиров может привести к различным нарушениям в организме, в том числе и к раковым заболеваниям. Поэтому в целом следует избегать жирных продуктов, хотя организм нуждается в некотором количестве жиров, чтобы обеспечить нормальное протекание процессов обмена. Этому может помочь потребление зерновых изделий, семечек, орехов.

Сахар

Обычно сахар или сахарозу получают очищением сахарного тростника или сахарной свеклы. Другие виды сахаров получают из молочного сахара (лактозу), солодового сахара (мальтозу), фруктового сахара (фруктозу), который содержится во фруктах или меде. Все эти разновидности сахара в организме превращаются в глюкозу и служат источником энергии в организме. Рафиниро-

ванный сахар таких питательных веществ не имеет. Кроме того, он создает избыточное количество инсулина, что понижает или повышает уровень сахара в крови. А это, в свою очередь, отрицательно сказывается на физических и умственных способностях человека.

Сахар образует в организме человека органические кислоты, изменяет минеральный обмен, способствует образованию камней в почках, отрицательно воздействует на усвоение организмом витаминов группы В, вызывает бессонницу, тягу к алкоголю, раздражительность.

Сахар обуславливает повышенную чувствительность человека к воздействию радиации. Люди, которые заботятся о своем здоровье, могут заменить сахар такими продуктами, как мед, сироп из ячменного солода, кленовый сироп, концентрированные фруктовые соки и др.

Очищенные зерновые продукты

Эти продукты приносят вред нашему здоровью. Выпеченные из очищенной пшеницы изделия образуют слизи, в результате происходит застой в печени, плохо работает кишечник, лишенный грубых пищевых волокон. Очищенные зерновые продукты стимулируют работу надпочечников, вследствие чего печень высвобождает излишний сахар, поступающий в кровь.

Мясо

Мясо – лучший источник аминокислот, которые нужны организму, так как они являются строительным материалом. Но есть разумный предел. Избыточное употребление белков приводит к различным заболеваниям, например такому, как остеопороз, т. е. уменьшается содержание костного вещества в костях; создается большая нагрузка на печень, почки, увеличивается концентрация мочевины в крови, что, в свою очередь, усиливает кислотность в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ).

Включение мяса в рацион в большом количестве ведет к ожирению. Оно засоряет артерии, которые должны быть чистыми, чтобы циркулировала кровь, несущая кислород. Если артерии сужаются, это может привести к повышенному кровяному давлению, сердечным приступам, инсультам и инфарктам. Избыточное потребление мяса может привести к раковым заболеваниям прямой кишки. Это объяс-

няется тем, что происходят процессы гниения в кишечнике. Ко всему прочему, неправильное хранение мяса может привести к различным заболеваниям. Например, при хранении в мясе образуются канцерогенные и мутагенные вещества. Итак, чрезмерное потребление мяса приносит большой вред нашему организму.

Другие опасные продукты питания

Нужно учитывать, откуда доставляются продукты и в какой местности вы живете.

Следует сказать и об океанической и пресноводной рыбе. В различных видах пресноводной рыбы отмечается наличие цезия-137; уровень загрязнения от 100 до 5 тыс. пикокюри на килограмм в сыром весе. В океане имеются минералы, которых нет в пресной воде, либо есть, но в малых количествах. Устойчивые минералы уменьшают содержание в рыбе радиоактивных веществ. Поэтому морская рыба гораздо полезнее для нашего организма, нежели речная.

Подведем итог, какой нужно придерживаться диеты, чтобы хорошо себя чувствовать, нормализовать свой вес, улучшить здоровье и, наконец, сэкономить денежные средства. Это диета, которая исключает очищенные продукты питания и включает продукты из цельного зерна, овощей и бобовых.

Люди, которые потребляют натуральные продукты, реже болеют, так как в них отсутствуют слизееобразующие вещества и преобладает содержание белков. Луи Пастер сказал: «Микроб – это ничто. Сопrotивляемость организма – это все».

Здоровое питание – это сбалансированная схема, при которой организм не только не засоряется вредными продуктами, но в то же время имеет возможность строить новые клетки с помощью высокопитательных веществ.

Защитные продукты питания

К ним относятся цельные зерновые культуры, свежие овощи, бобовые, семечки и орехи.

Цельное зерно

Оно богато сложными углеводами, витаминами группы В и микроэлементами. Цельное зерно – источник белков, обеспечиваю-

щий организм полезными пищевыми волокнами. Это неочищенный рис, просо, ячмень, кукуруза, гречиха, пшеница, овес, рожь. Заботясь о своем здоровье, употребляйте половину каждой из указанных культур в цельном виде. Мы, по существу, отказались от зерновых. А ведь древние жители Греции, Рима, Индии, Китая и Японии питались преимущественно просом, рисом, кукурузой, лишь изредка употребляя рыбу и мясо. Давайте дружить с зерном!

В гречке содержится рутин, марганец, магний, витамин Е. Гречка хорошо согревает, поэтому она хороша зимой. Кроме того что это вкусный продукт, гречка еще и благоприятно воздействует на почки. Овес, как и гречка, подходит для холодных месяцев. Цельный овес заливается холодной водой на ночь или же варится целый час. Овес содержит большой процент жиров. Он полезен людям с пониженной функцией щитовидной железы. Ячмень – древнейшая культура, используется для приготовления пива и виски. Рожь придает энергию и повышает жизненный тонус. Кукуруза – хорошее средство для кроветворения.

Овощи

Свежие овощи содержат кальций, железо, магний, витамины А, С и В и являются хорошим источником пищевых волокон. Пища человека должна на четверть состоять из овощей. Необходимо употребление зелени, овощей желтого цвета и различных видов капусты. Они нужны для кроветворения и имеют большое количество витамина С, что помогает функционированию надпочечников, поддерживает иммунную систему, защищает клетки от воздействия радиации. Овощи необходимо употреблять в свежем виде.

Зелень богата хлорофиллом, железом, витамином С, комплексом витаминов В, витаминами А и Е и минералами – калием, магнием, кальцием. Листья сахарной свеклы, шпинат, листовая свекла также содержат кальций.

Морковь содержит каротин, который предотвращает вероятность раковых заболеваний и представляет собой еще один антиоксидант. Он присутствует во всех продуктах, содержащих хлорофилл. Каротин преобразуется в витамин А, который укрепляет иммунитет. Особенно богаты каротином тыква, кукуруза и пастернак. Такие же свойства имеют листовая капуста, шпинат, фасоль и многие зеленые овощи семейства капустных. Семейства капустных – это

брокколи, брюссельская капуста, кочанная капуста, листовая капуста, молодые листья горчицы, репчатый лук и петрушка.

Семена и орехи

Орехи и семена – очень важный продукт питания. Они представляют собой концентрированные и компактные продукты питания и содержат много витаминов и минералов, таких как витамины группы В, витамин Е, кальций, магний, натрий, железо и цинк. В орехах и семенах содержатся жирные кислоты, которые необходимы для нашего организма, в них практически отсутствуют вредные химические и радиоактивные вещества. Радиозащитная функция их заключается в том, что орехи и семена содержат пектин (пищевые волокна) и фитаты, которые способствуют выведению радиоактивных веществ из организма. Наиболее высокое содержание кальция в миндале и фундуке. Миндаль богат магнием. Грецкий орех богат кальцием и железом, а наиболее питательным считается американский черный орех. Фисташковый орех содержит много железа, калия и тиамина. Арахис богат витамином Е и ниацином, в нем также много белка. В семенах кунжута много кальция. Семена кунжута после обжаривания добавляют в зерновые и овощные блюда. Семена тыквы и подсолнечника богаты цинком. Семена подсолнечника содержат пепсин – волокно, которое связывает токсины. Миндаль – особенно ценный продукт для здоровья человека. Соевые продукты, семена и орехи должны составлять до 5 % суточного рациона.

Несколько раз в неделю можно употреблять морские продукты, умеренное количество фруктов.

Вкусовые качества любого продукта можно улучшить с помощью трав и специй. Это имбирь, хрен, лук и чеснок.

Бобовые

Бобовые – это горох, фасоль, чечевица, бобы, овощная зелено-стручковая фасоль и лимская фасоль – источник белка и кальция; снабжают организм витаминами В и А. Эти растения обладают радиозащитными свойствами и уменьшают риск заболевания раком; богаты лизином, незаменимой аминокислотой, которой недостает в зерновых. Бобовые должны составлять 5 % дневного рациона.

Самые питательные среди бобовых – это фасоль, адзуки, чечевица и бараний горох. Бобовые замачиваются на несколько часов, чтобы они легче переваривались организмом. Затем воду надо слить и варить в свежей воде минут 30. Потом эту воду опять слить и довести до готовности. Чечевицу не надо замачивать, так как она быстро готовится и является ценным пищевым продуктом. Бобовые можно варить на несколько дней. При этом их следует хранить в холодильнике, а затем добавлять в суп.

Витамины в растительных продуктах

Витамин А (каротин) содержится в желтых и зеленых бобовых. Являясь антиоксидантом, витамин А защищает клетки, избавляя их от свободных радикалов, что способствует укреплению кожного покрова и слизистых оболочек. Кроме того, этот витамин усиливает устойчивость организма к инфекциям, предупреждая развитие рака.

Витамины комплекса В присутствуют в цельном зерне, овощах, бобовых, орехах и семенах. Комплекс включает в себя группу родственных соединений: витамин В₁ (тиамин), В₂ (рибофлавин), В₆ (цианкобаламин), а также пантотеновую кислоту, ниацин, биотин, фолиевую кислоту. Все витамины группы В способствуют укреплению иммунной и нервной системы. Кроме того, они играют важную роль в процессе метаболизма.

Витамин С (аскорбиновая кислота) содержится в свежих зеленых овощах и фруктах, поддерживает иммунную систему, необходим для работы надпочечников, способствует кроветворению и утилизации кальция. Является антиоксидантом и противодействует загрязняющим веществам.

Витамин Е (токоферол) находится в зерновых, овощах, орехах, семенах и растительном масле. Как и витамин С, играет универсальную роль. Способствует работе сердца и кровообращению и противодействует свободным радикалам.

Минеральные элементы

Кальций присутствует в зеленых овощах, семенах, кунжуте, миндальном орехе, бобовых, морских водорослях. 99 % кальция в нашем организме содержится в костной системе; остальная часть регулирует нервную и мышечную систему, а также pH крови.

Кальций может предупреждать поглощение организмом радиоактивного йода-131.

Железо содержится в листовых зеленых овощах, цельном зерне, морских водорослях, бобовых, орехах и семенах. Играет важную роль в образовании эритроцитов. Кроме того, блокирует поглощение плутония.

Калий имеется во всех овощных и бобовых. Также присутствует в морских водорослях и способствует регулированию рН жидкой среды организма, а также блокирует поглощение цезия-137.

Хром присутствует в цельном зерне и морских водорослях. Играет важную роль в поддержании уровня сахара в крови, предотвращая нарушение углеводного обмена, который может привести к развитию гипогликемии или диабета.

Магний содержится в зеленых листовых овощах, цельном зерне и орехах. Он способствует поддержанию рН в организме человека, а также оказывает успокаивающее воздействие на нервную систему.

Селен находится в цельном зерне, чесноке. Этот элемент противодействует свободным радикалам, тем самым защищая нас от радиации и стимулируя иммунные функции.

Цинк содержится в цельном зерне и зеленых овощах, морепродуктах, орехах и семенах. Этот минерал имеет важнейшее значение для вилочковой железы и блокирует поглощение цинка-65. Кроме того, он способствует поддержанию уровня сахара в крови, участвует в процессах роста, имеет лечебную функцию и способствует умственной деятельности.

Пищевое волокно (пищевая клетчатка)

Оно защищает от радиации: достаточно потреблять в день 10–30 г пищевого волокна. Несмотря на то что кишечник не переваривает и не усваивает пищевое волокно, оно помогает организму усваивать питательные вещества. Пищевое волокно отсутствует в сахаре, жирах. Оно способствует росту в кишечнике благотворных бактерий, которые синтезируют витамины группы В, продуцирует ферменты, улучшает пищеварение.

Существуют два основных типа пищевых волокон: нерастворимые и растворимые. Нерастворимые волокна — целлюлоза и лигнин —

известны как компоненты древесины. А вот *пектины и смолы*, камедь и гель – это растворимые виды волокна, получаемые из фруктов, овощей и бобовых, которые уменьшают поглощение жиров и понижают степень поглощения организмом сахара. Не все виды пищевой клетчатки перевариваются пищеварительными ферментами и всасываются в кишечнике. Именно благодаря этой «нейтральности» пищевые волокна оказались жизненно важными для здоровья.

Яблоки, белокочанная или цветная капуста содержат большое количество пектина, а в зерновых и бобовых культурах имеется много целлюлозы. Яблоки, красная и черная смородина, цитрусовые содержат до 1 % пектина. Недаром в народной медицине предлагается простой способ лечения поноса. Он заключается в том, чтобы устроить себе «яблочный день». Высокое содержание пищевых волокон предотвращает запоры, помогает людям, страдающим сердечными заболеваниями.

Но самое важное свойство пищевого волокна, которое защищает нас от радиации, заключается в его связывающей способности. Если пектины впитывают воду, значит, они могут «впитывать» и другие вещества: токсические тяжелые металлы (свинец, ртуть, стронций), большинство канцерогенов – веществ, вызывающих рост раковых клеток, и холестерин. Лигнины, камедь или пектины образуют химические соединения с ядовитыми веществами, в результате чего возникает менее токсичное вещество. А пищевые волокна притягивают и удерживают воду, и это способствует разбавлению ядов и быстрому прохождению отходов пищеварения по кишечнику. Поэтому включать в свой рацион побольше пектинов врачи советуют всем, кто контактирует с радиоактивными изотопами и проживает в загрязненных промышленных городах. Холестериноснижающее свойство растворимых волокон – предмет особого разговора хотя бы потому, что по силе действия они (в достаточной дозировке) сравнимы с лекарственными препаратами. Растворимые волокна, во-первых, «поглощают» экзогенный, т. е. поступающий с продуктами питания холестерин. Во-вторых, они связывают в кишечнике желчные кислоты, которые нужны для образования в печени эндогенного холестерина.

Нерастворимые пищевые волокна обладают гораздо меньшей «связывающей» способностью, чем пектины и камеди, но этот их «недостаток» сполна компенсируется благотворным действием на сис-

тому пищеварения. Эти вещества образуют около трети объема каловых масс и считаются естественными стимуляторами кишечной перистальтики. Если бедная клетчаткой пища может «задержаться» в кишечнике на несколько суток, то нерастворимая клетчатка сокращает этот процесс до 24 часов. Обеспечить регулярное опорожнение кишечника, не допустить развития дисбактериоза и рака толстой кишки – вот главная миссия, которую несет нерастворимая клетчатка. Содержится она в зерновых, овощах, кожице и мякоти фруктов (прил. 1: «Питание в XX–XXI вв.»).

1.3. Пищевая промышленность – одна из стратегических отраслей экономики

1.3.1. Современное состояние пищевой промышленности

Пищевая и перерабатывающая промышленность является системообразующей сферой экономики страны, которая формирует агропродовольственный рынок, влияет на продовольственную и экономическую безопасность.

В связи с вступлением России во Всемирную торговую организацию (ВТО) динамика развития отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности России на период до 2020 года должна формироваться под воздействием факторов, к которым относится определяющий спрос на отдельные виды продовольствия со стороны различных социальных групп и рост доходов населения. Перед Российской Федерацией стояла серьезная задача диверсификации экспорта, наращивания объемов несырьевого экспорта. В связи с этим необходима работа по совершенствованию национальной экспортной стратегии, которая ведется совместными усилиями экспертов, представителей бизнеса, органами власти. Также была создана дорожная карта доступа на рынки зарубежных стран и поддержке экспорта. В рамках современной политической ситуации после введения Россией ответных продуктовых санкций в отношении товаров из Евросоюза, США, Канады, Австралии и Норвегии появились опасения, что в условиях сложных отношений России с западными странами и попытках изолировать Москву от мирового сообщества исключение нашей страны из ВТО представлялось

вполне вероятным. Однако по прошествии времени с момента введения эмбарго заявлений о необходимости изгнать Россию из ВТО ни от США, ни от Евросоюза не последовало, а сама Всемирная торговая организация заняла по этому вопросу нейтральную позицию, никак не реагируя на сложившуюся ситуацию. Лишь страны, которых затронули российские санкции, поспешили сообщить о намерении отменить продуктовое эмбарго при помощи инструментария ВТО, меж тем ничего не изменилось.

Ясно одно: сегодня Российская Федерация формирует свою позицию и выстраивает стратегию в зависимости от собственных интересов, интересов бизнеса, и бизнес, в свою очередь, должен проявить активность, чтобы его потребности могли быть встроены в стратегию переговорного процесса.

Если говорить о тех преимуществах, которые мы имеем от вступления в ВТО, то сейчас у нас есть возможность влиять на изменение норм и правил ВТО в рамках Дохийского раунда переговоров по либерализации международной торговли, в то время как выход из ВТО мог бы значительно облегчить пути оказания поддержки сельскому хозяйству, адресной помощи отраслям промышленности без ограничений по поводу объемов оказываемой поддержки. Также отпадут противоречия в рамках международных обязательств в области импортозамещения, на которое в сложившейся политической и экономической ситуации возлагаются особые надежды. Но фактически условия, на которых мы присоединились к ВТО, не позволяют нам проводить политику, направленную на импортозамещение, так как ВТО сковывает Россию многосторонними международными обязательствами, одно из которых касается субсидий, которые не могут носить дискриминационный характер по отношению к импортным товарам. Соответственно, если Россия выйдет из ВТО, то мы сможем проводить разумную промышленную и экономическую политику и поддерживать действительно приоритетные и важные отрасли российской экономики, которая учится жить самостоятельно.

России необходимо внедрять новые и модернизировать уже действующие технологии в отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности, в том числе био- и нанотехнологии, позволяющие значительно расширить выработку продуктов нового поколения с заданными качественными характеристиками, лечебно-профилакти-

ческих, геронтологических и других специализированных продуктов. Необходимо повысить глубину переработки, вовлечь в хозяйственный оборот вторичные ресурсы.

К 2020 году с ВТО или без него, но производство пищевых продуктов должно увеличиться в 1,4 раза при среднегодовом темпе прироста 3,5–5 % к уровню 2010 г. При этом предполагаются более высокие темпы прироста мяса и мясопродуктов, отдельных секторов молочной продукции, сахара, крахмалопродуктов и плодоовощной продукции. Коэффициент использования производственных мощностей должен достигнуть 85 %.

1.3.2. Структура пищевой промышленности

Пищевая промышленность – это комплекс отраслей пищевкусовой, мясной, молочной, рыбной промышленности.

Отрасль – это часть промышленности, объединяющая предприятия, производящие однородную, специфическую продукцию, имеющие однотипные технологии и ограниченный круг потребителей (прил. 2: «Структурная схема пищевой промышленности»).

Пищевкусовая промышленность, в свою очередь, объединяет предприятия, выпускающие сахарные, кондитерские изделия, хлеб, хлебобулочные изделия, напитки (алкогольные, безалкогольные) и другие пищевые продукты, а также табачные изделия, мыло и моющие средства на жировой основе, парфюмерно-косметическую продукцию.

Пищевая промышленность – отрасль лёгкой промышленности, совокупность производств пищевых продуктов в готовом виде или в виде полуфабрикатов. Она тесно связана с сельским хозяйством как поставщиком сырья и с торговлей. Часть отраслей пищевой промышленности тяготеет к сырьевым районам, другая часть – к районам потребления (прил. 3: «Структурная схема пищевкусовой промышленности»).

В настоящее время пищевая и перерабатывающая промышленность России представляет собой одну из стратегических отраслей экономики, которая призвана обеспечить население страны необходимыми по количеству и качеству продуктами питания. Она насчитывает 30 отраслей с более чем 60 подотраслями и видами производства и объединяет более 22 тыс. предприятий различных форм собственности и мощности.

Доля пищевой и перерабатывающей промышленности в общем промышленном производстве России составляет около 15 % и занимает четвертое место после топливной промышленности (20 %), металлургии, машиностроения и металлообработки (по 9 %). Пищевая промышленность – пример того, на что способна российская экономика при благоприятном инвестиционном климате. Срок окупаемости вложений в предприятия отрасли намного короче, чем при инвестициях в базовые отрасли промышленности.

Однако, чтобы покрыть потребность населения в качественных и недорогих продуктах питания в рамках современной мировой политики, направленной против России, этого недостаточно. Введение санкций против РФ породило некоторую надежду на возрождение отечественного пищевого производства и вызвало объективный рост отечественной пищевой промышленности: по всей стране открываются новые предприятия по производству мясной (Тверская область), сырной (Пенза), молочной (Калужская область) и иной продукции, способные конкурировать с западной и служить качественным импортозамещением, но настораживает отсутствие системного подхода к реструктуризации отрасли и её грамотному стимулированию. Запретив ввоз сельхозпродукции из Европы, США и Канады, мы открыли рынок для нового партнёрства с Китаем, Индией, Бразилией, Аргентиной и пр., наводнив прилавки зачастую более дешёвым и менее адаптированным к качественным нуждам российского потребителя сырьём, поставив тем самым отечественного производителя в невыгодное положение. В сложившихся условиях возрождающийся малый бизнес едва ли сможет прорваться на широкий продовольственный рынок, ограничиваясь лишь реализацией на местах, и если в ближайшее время не будут приняты конкретные меры по возрождению российского агропромышленного и пищевого комплекса, Россия упустит реальный шанс стать самостоятельной единицей в мировом кластере пищевой промышленности.

Для выхода из кризиса отрасли необходимо:

- последовательное и системное введение и увеличение ввозных таможенных пошлин на все продовольственные товары, за исключением тех, которые невозможно вырастить в России;
- внедрение новой госпрограммы кредитования на срок не менее 15 лет и снижение процентных ставок по кредитам (от 4 до 6 % годовых);

– устранение административных барьеров при получении земли и подключении к сетям и пр.;

– создание биржи по торговле российской сельхозпродукцией, позволяющей отечественному производителю торговать непосредственно с переработчиками, минуя посредников и перекупщиков;

– установление с помощью административного регулирования квот для продовольственных сетей на закупку продукции отечественного производства;

– обеспечение со стороны государства информационной поддержки отечественного производителя и реабилитация системы подготовки кадров для села.

Таким образом, вступление в ВТО на кабальных, разорительных для нашей промышленности и сельского хозяйства условиях породило некогда кризис отрасли; введение европейских санкций вселило надежду на возрождение, а внедрение системы грамотного госрегулирования способно полностью возродить отечественный пищепром, сделав Россию конкурентноспособной в мировом масштабе.

РАЗДЕЛ 2. ДРОЖЖИ – БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Дрожжи – древнейший биотехнологический объект, используемый в производстве пищевых продуктов растительного происхождения. Русское слово «дрожжи» восходит к праславянскому *drozdzi* – производному от звукоподражательного глагола *drozhati* (давить, месить). Английское слово «yeast» (дрожжи) происходит от староанглийского «gist», «gyst», что означает пена, кипеть, выделять газ.

Дрожжи – это одноклеточные микроорганизмы растительного происхождения, которые относятся к классу высших грибов.

2.1. История происхождения дрожжей

Дрожжи были первыми микроорганизмами, которые человек научился использовать для удовлетворения своих потребностей. Основное свойство дрожжей, которое всегда было привлекательным для человека, – это способность к образованию довольно больших количеств спирта из сахара. Всю историю тесного общения человека со своими постоянными одноклеточными микроскопическими спутниками, которые мы называем дрожжами, можно условно разделить на отдельные периоды.

В первый, донаучный период, начало которого уходит корнями в XX век до н. э., человек сумел «приручить» дрожжи, даже не зная об их существовании. Дрожжи работали на человека, производя различные бодрящие напитки, содержащие этиловый спирт. Напиток, напоминающий современное пиво (буза), был известен уже в Древнем Египте (6000 лет до н. э.). Приготовление бузы можно считать рождением современного пивоварения. Из Египта технология пивоварения была завезена в Грецию, а оттуда в Древний Рим.

Другие процессы, в которых издавна используются дрожжи, также связаны с их способностью к спиртовому брожению. Образование углекислого газа и спирта под действием дрожжей – важнейший этап в приготовлении хлеба, приводящий к заквашиванию теста. Это известно очень давно, примерно около 1200 г. до н. э. Так, на раскопках храма и гробниц фараона Эхнатона и его супруги, легендарной Нефертити, живших во второй поло-

вине XIV в. до н. э., археологи натолкнулись на скопление форм для выпечки хлеба и кувшинов для пивоварения.

В Китае уже в X в. до н. э. умели перегонять спирт из дрожжевой бражки для получения крепких спиртных напитков. Европейцы пристрастились к спиртному несколько позже: производство виски началось в Ирландии в XI веке, а в XIII веке в Европе широко распространилось пивоварение.

Венцом этого периода можно считать первое описание дрожжей, которые в 1680 г. увидел в капле бродящего пива под микроскопом голландец Антони ван Левенгук. Хотя он и не связал процесс образования пива с жизнью этих мельчайших «анималькулей», но его рисунки до сих пор поражают точностью изображения дрожжевой клетки. После этого ничего нового о дрожжах не появлялось целых 150 лет.

Второй период касается XIX в., начиная с 30-х его годов. Это время зарождения научных знаний о дрожжах, когда были сделаны первые научные описания дрожжей (Каньяр де Латур во Франции, Теодор Шванн и Фридрих Кютцинг в Германии), способов их размножения, спорообразования и жизненных циклов. Эти дрожжи были описаны в 1837 г. Мейеном, который и дал им название *Saccharomyces*. Важнейшим событием этого периода было исследование Луи Пастером в 1860–76 гг. спиртового брожения и доказательство его биохимической природы. В 1881 г. Эмилем Хансеном в Дании впервые получены чистые культуры дрожжей. Использование чистых культур преобразило виноделие и пивоварение, превратив их из вида искусства в крупную отрасль промышленности. Исследования братьев Бюхнер в Германии (1890-е годы) по сбраживанию сахара бесклеточными экстрактами дрожжей положили начало развитию энзимологии и биохимии. В самом конце XIX в. Э. Хансеном и А. Клекером в Дании была создана первая классификация дрожжей.

Третий период охватывает XX в. Он характеризуется дифференциацией научных направлений в области изучения дрожжей. В первой четверти прошлого века создается эволюционно-филогенетическое направление в систематике дрожжей (А. Гийермон во Франции), организуется первая коллекция дрожжевых культур (А. Клюйвер в Голландии). С 1931 г. началось издание серии определителей дрожжей в Дельфте (Голландия). Эти определители в таксономии

дрожжей имели такое же значение, как определители Берги в бактериологии. В 1954 г. вышел первый отечественный определитель дрожжей В.И. Кудрявцева.

Но даже сейчас, когда наука о дрожжах, казалось бы, обладает исчерпывающей информацией, мы продолжаем получать новые интересные сведения из прошлого. Так, ученым Эквадора удалось обнаружить самые древние в мире алкогольные дрожжи, возраст которых составляет более 1,3 тыс. лет.

Древние дрожжи обнаружены биологом Джавьером Карваджалом Баррига из католического университета в Кито (столица Эквадора). Дрожжи были найдены в глиняном сосуде, который применялся для ферментации спиртного и приготовления алкогольного напитка из кукурузы «чича».

Доктору Баррига удалось вернуть древние дрожжи к жизни в своей лаборатории и активизировать их метаболизм посредством увлажнения и восстановления поврежденных мембран. В процессе исследования ученый выделил несколько разновидностей дрожжей, ни одна из которых не применяется для ферментации алкоголя в наши дни. Ранее ученым такие микроорганизмы не встречались. Однако эти дрожжи относятся к известному сегодня виду *Candida*.

Особенно сильное влияние на изучение дрожжей, так же как и большинства других групп микроорганизмов, оказало бурное развитие в конце XX в. молекулярной биологии. Наука о дрожжах, проделав более чем полуторавековой путь, продолжает интенсивно развиваться в XXI в.

2.2. Использование дрожжей в биотехнологии

На протяжении нескольких тысяч лет человечество совершенствовало технологии изготовления вина, пива, хлеба и других продуктов, получаемых с помощью дрожжей. Новый этап в развитии бродильных процессов начался после работ Пастера, Коха и других деятелей микробиологии, которые ввели в практику метод чистых культур. Тем не менее, до конца XIX века дрожжи применялись лишь в хлебопечении, виноделии, пивоварении, в изготовлении медовухи и кваса.

Двадцатый век с его безудержным развитием промышленности резко расширил и области применения дрожжей. Они стали выращи-

ваться в больших масштабах в качестве источника белка и витаминов для сельскохозяйственных животных.

Дрожжи – основной источник технического этанола. С помощью дрожжей сейчас получают широкий спектр соединений, используемых в разных областях человеческой деятельности. К ним относятся: витамины, полисахариды, липиды, ферменты, применяемые в пищевой промышленности.

Промышленно важные органические кислоты, продуцируемые микроорганизмами, являются либо конечными продуктами (молочная, масляная, пропионовая кислоты у анаэробных бактерий), либо интермедиатами метаболизма, которые можно получать с помощью дрожжей. В наибольших масштабах производится лимонная кислота, в основном, с помощью *Aspergillus niger* при использовании в качестве субстрата мелассы – отхода свеклосахарного производства. Однако ее можно получать и с помощью дрожжей на более дешевых субстратах, таких как парафины нефти или этанол.

В последние годы разработаны технологии получения и многих других кислот, например, изолимонной из *Candida catenulata*, фумаровой из *Candida hydrocarbofumarica*, яблочной из *Pichia membranaefaciens* и др.

Перспективным считается способ получения сахароспиртов, таких как глицерин, эритрит и ксилит, с использованием ксеротолерантных дрожжей рода *Zygosaccharomyces*. Эти дрожжи способны расти в средах с высоким осмотическим давлением, синтезируя при этом большое количество внутриклеточных полиолов, которые служат осмопротекторами. Другой способ касается получения ксилита – важного полиола для пищевой промышленности. Ксилит накапливается как побочный продукт при сбраживании ксилозы дрожжами *Pachysolen tannophilus*.

Многие дрожжи служат источниками для получения ферментных препаратов, которые используются в современной пищевой и химической промышленности. Из дрожжевого осадка, образующегося как отход пивоварения, получают фермент β -фруктофуранозидазу (инвертазу), расщепляющий сахарозу на глюкозу и фруктозу. Препараты инвертазы широко применяются в кондитерской промышленности для предотвращения кристаллизации сахарозы и приготовления инвертных сиропов. С помощью культур *Kluyveromyces marxianus* получают β -галактозидазу, которая применяется в молоч-

ной промышленности. Дрожжи *Yarrowia lipolytica* используются для получения липолитических ферментов, представляющих большой интерес для многих отраслей хозяйства. Липазы используются в сыроварении, в косметической промышленности, при выделке мехов и кож, в моющих средствах. В последние годы разработано множество способов получения самых различных ферментов из дрожжей: пектиназ из *Saccharomycopsis fibuliger*, амилаз из *Schwanniomyces occidentalis*, ксиланаз из *Cryptococcus laurentii*, алкогольоксидазы из *Pichia burtonii*, оксидазы D-аминокислот из *Trigonopsis variabilis*, фенилаланинаммиаклиазы из *Rhodotorula glutinis*. Это лишь немногие примеры получения дрожжевых ферментов, спектр которых в последние годы постоянно расширяется.

Применение дрожжей как источника витаминов началось в 1930-е годы. Одним из первых промышленных процессов получения витаминов было выделение эргостерина из *Saccharomyces cerevisiae* с последующим облучением ультрафиолетом для перевода в витамин D. Затем у дрожжей была открыта способность к сверхсинтезу некоторых витаминов группы В, в частности рибофлавина. Некоторые красные дрожжи используются для получения каротиноидов, в частности β-каротина, служащего предшественником витамина А, астаксантина, используемого в качестве кормовой добавки в рыбоводстве. Кроме производства индивидуальных витаминов уже много лет в мире практикуется получение автолизатов и гидролизатов пищевых дрожжей, которые используются как источник витаминов и как вкусовые добавки.

2.3. Строение дрожжевой клетки

Дрожжи – наиболее распространённые микроорганизмы, используемые в пищевых производствах. Они применяются в хлебопечении, виноделии, производстве спирта, пива и др. Правда, во всех этих производствах используются разные виды, расы и штаммы дрожжей. Все виды микроорганизмов имеют подобное строение, за исключением их формы и размеров.

Дрожжи представляют собой одноклеточные микроорганизмы растительного происхождения. В отличие от ряда бактерий и микроскопических грибов, дрожжи размножаются почкованием, а при неблагоприятных условиях – путём спорообразования.

Дрожжи могут иметь овальную, яйцевидную, округлую, реже цилиндрическую форму клетки. Размеры у различных видов от 2 до 10 мкм в поперечнике и 2–20 мкм в длину.

Дрожжевая клетка (рис. 1) состоит из клеточной стенки, под которой располагается цитоплазмическая (клеточная) мембрана, цитоплазмы, ядра, вакуолей, содержащих включения гранул полифосфатов, и митохондрий.

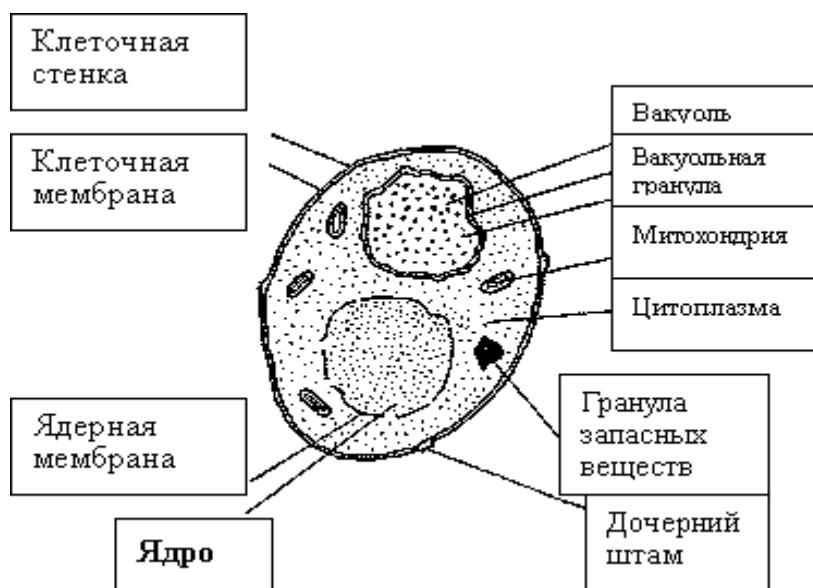


Рис. 1. Строение дрожжевой клетки

В цитоплазме имеются жировые капли, митохондрии, рибосомы и другие элементы.

Клеточная стенка состоит из сложных углеводов, полисахаридов в комплексе с липидами и азотистыми соединениями. Оболочка имеет наружный и внутренний слой. Наружный слой является местом расположения эндоферментов и ферментов-переносчиков, обеспечивающих перенос питательных веществ против градиента концентрации. Внутренний слой – полупроницаемая мембрана, называемая цитоплазматической. Перемещение в клетку различных веществ и продуктов метаболизма (жизнедеятельности клетки) наружу осуществляется через эту мембрану, которая, кроме того, поддерживает осмотическое давление в клетке.

Цитоплазма – вязкая коллоидная масса, состоящая из воды, белков, липидов и углеводов. От клеточной стенки она отделена цитоплазматической мембраной. Перемещение различных веществ в клетку и продуктов метаболизма (жизнедеятельности клетки) наружу осуществляется через эту мембрану. Вязкость цитоплазмы изменяется в зависимости от условий внешней среды.

Каждая клетка имеет ядро, которое содержит хромосомы, состоящие из генов, несущих наследственное начало. Ядро содержит дезоксирибонуклеиновую кислоту (ДНК), рибонуклеиновую кислоту (РНК) и нуклеопротеиды, которые несут наследственную информацию клетки.

Рибосомы (микросомы) состоят из липидов и белков, а также из рибонуклеиновой кислоты (РНК), ответственной за синтез белковых молекул, в том числе ферментов.

Митохондрии – разрозненные округлые или несколько удлинённые тельца, состоящие из липидов, структурированного белка и ферментов. Они ответственны за обмен веществ в клетке.

Вакуоли – полости, образующиеся в цитоплазме при старении клеток. Они заполнены жидкостью и ограничены слоем белков и липидов.

Кроме того, в клетках имеются различные включения, играющие роль запасных веществ.

2.4. Размножение дрожжей

Размножение – это увеличение во времени числа клеток популяции определённого вида микроорганизма в питательной среде. В результате размножения воспроизводится новая особь, идентичная той, от которой она произошла. Клетки дрожжей могут размножаться вегетативным и половым путем.

Вегетативное размножение определяется принадлежностью дрожжей к той или иной таксономической группе. Различают три типа вегетативного размножения дрожжей: почкование, деление и почкование, завершающееся делением.

Почкование. Пекарские и пивные дрожжи размножаются почкованием. К моменту отделения от родительской клетки почка должна достигать размеров зрелой клетки. Однако под влиянием различных условий культивирования почки могут отделиться до

достижения соответствующих размеров. Время, за которое клетка образует себе подобную особь, называется клеточным циклом, состоящим из четырех основных стадий:

G_1 – предсинтетическая фаза. Она начинается с синтеза ферментов, необходимых для образования почки и дубликации ДНК. Фаза заканчивается наклёвыванием почки.

S – синтетическая фаза. В месте соединения почки с клеткой постепенно образуется сужение – перетяжка. По достижении размера почки, составляющего примерно $1/3$ размера материнской клетки, ядро перемещается в перетяжку.

G_2 – постсинтетическая фаза. В течение этой фазы происходит дальнейшее увеличение размера почки, из материнской клетки в дочернюю переходит часть структурных образований цитоплазмы и ядра. Перед каждым клеточным делением все хромосомы одновременно воспроизводятся.

M – митоз. Ядро делится, при этом одно из ядер остаётся в материнской клетке, другое переходит в почку. При таком типе деления ядра в поколениях клеток сохраняется строго постоянное число хромосом.

По достижении почкой определённого размера между ней и клеткой появляется перегородка, в которой содержится хитин. Отделение клеток происходит в тот момент, когда слои перегородки разделяются, оставляя на материнской клетке дочерний шрам, а на дочерней – родовой. На протяжении всего периода жизни клетка может иметь до 25–30 родовых шрамов. Дальнейшее почкование клетки невозможно из-за изменения структуры клеточной оболочки, связанного с образованием рубцов, уменьшающих полезную поверхность материнской клетки, что ведёт к снижению обмена веществ и, в конечном счёте, к гибели клетки.

2.4.1. Культивирование (размножение) дрожжей в производственных условиях

При культивировании дрожжей в производственных условиях наблюдаются четыре фазы их развития:

1. *Лаг-фаза (латентная)* характеризуется приспособлением дрожжей к среде обитания. При этом дрожжами усваивается сравнительно большое количество фосфорных и азотистых соединений.

Происходит активация обмена веществ. Длительность этой фазы сильно варьирует. Заканчивается началом деления клеток.

2. *Логарифмическая фаза*, при которой накапливается наибольшее количество клеток. Они мелкие, так как почкование клеток опережает их рост, но большая удельная поверхность клеток обеспечивает высокую скорость биохимических процессов, в частности, образование спирта. Скорость размножения постоянна и максимальна. Лог-фаза ограничена по времени и переходит в фазу замедления с убывающей скоростью размножения.

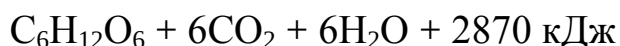
3. *Стационарная фаза*. Характеризуется медленным накоплением биомассы, отложением запасных питательных веществ в клетках, осуществлением биохимических процессов превращения углеводов в спирт и диоксид углерода. Число микроорганизмов остается постоянным. Устанавливается равновесие между числом вновь образующихся и отмирающих клеток.

4. *Фаза затухания*. На этой стадии уменьшается биомасса дрожжей, так как число погибающих клеток превышает число образующихся путем размножения, и общее количество клеток сокращается. Начинается автолиз дрожжей, т. е. распад клетки под действием собственных ферментов.

Различают молодые, зрелые и старые дрожжи. Молодые клетки дрожжей имеют тонкую оболочку, однородную цитоплазму, происходит их энергичное почкование. У зрелых дрожжей цитоплазма зернистая, появляются вакуоли и другие включения. Старые дрожжи почти не почкуются, имеют неоднородную цитоплазму, утолщенную оболочку, много мёртвых клеток.

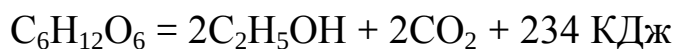
2.5. Дрожжи – факультативный анаэроб

Дрожжи являются факультативным анаэробом, т. е. они проявляют жизненные функции в присутствии кислорода воздуха (аэробный процесс) и в его отсутствии (анаэробный процесс). В первом случае энергия получается в результате полного окисления органических веществ:



Энергия расходуется клетками на синтез биомассы, т. е. на рост и размножение.

При отсутствии воздуха клетки для осуществления своих жизненных функций используют кислород, заключённый в органических веществах:



В результате реакций получают этиловый спирт и диоксид углерода. Обмен веществ по аэробной схеме называют дыханием дрожжей, а по анаэробной схеме – брожением.

2.6. Влияние внешних условий на жизнедеятельность дрожжей

Влияние температуры. Оптимальной для жизнедеятельности дрожжей является температура 22–30 °С. С повышением температуры до 30 °С интенсивность дыхания возрастает, а при 40 °С заметно уменьшается.

Оптимум интенсивности брожения происходит при температуре 35 °С, т. е. несколько больше, чем при дыхании, а при 40 °С интенсивность брожения снижается на 15 %. Имеются термофильные расы дрожжей, способные сбраживать сусло при несколько более высокой температуре. Нагрев сусла в течение 15 минут при температуре 60 °С приводит к пастеризации среды, а активное брожение сусла при объёмном содержании спирта 10 % прекращается при температуре 45 °С. При этом все клетки утрачивают способность размножаться и погибают.

Влияние pH среды. Большинство дрожжей хорошо развивается при pH 4,0–5,5, являющемся оптимальным для размножения. Дрожжевые клетки с понижением pH несколько уменьшаются в размере, округляются, и в них увеличивается содержание жира.

Влияние состава среды. На развитие дрожжей большое влияние оказывает содержание сахара в культурной среде. Оптимальной является массовая доля сахара 13–20 %. Повышение содержания сахаров в среде замедляет брожение, а при 30 %-м содержании уменьшается, кроме того, и выход спирта.

Содержание спирта и диоксида углерода в среде на все виды дрожжей действует угнетающе. Наибольшей устойчивостью к спирту обладают винные дрожжи (до объёмной доли 16 %) и хересные дрожжи (19 %).

2.7. Характеристика отдельных видов дрожжей

Винные дрожжи применяются в виноделии. Форма их клеток эллипсоидная, иногда овальная или круглая. Длина клеток 5–12 мкм, ширина – от 3 до 8 мкм. Помимо почкования винные дрожжи размножаются путём образования круглых гладких спор. Винные дрожжи обитают в плодово-ягодных соках. Хорошо сбраживают глюкозу, фруктозу, сахарозу, мальтозу и 1/3 раффинозы. Они устойчивы к собственным продуктам обмена и вытесняют все другие микроорганизмы из обсеменённого виноградного сусла.

Спиртовые дрожжи, как и другие факультативные анаэробы, при исключении доступа кислорода воздуха способны сбраживать углеводы с образованием этилового спирта и диоксида углерода. Наиболее распространённые расы дрожжей активно сбраживают глюкозу, фруктозу, сахарозу, мальтозу, манозу и 1/3 раффинозы, но не сбраживают лактозу, декстрины, пентозу. Форма клеток округлая или яйцевидная, размер клеток: диаметр 5–6,2 мкм, длина 5–8 мкм.

Пивные дрожжи. Различают пивные дрожжи низового брожения с температурным оптимумом 6–8 °С, хорошо оседающие на дно, обладающие способностью усваивать моносахара сусла на 60 %, и дрожжи верхового брожения меньших размеров с температурным оптимумом 12–16 °С, которые хуже оседают на дно и сбраживают моносахара на 30 %. Оба вида дрожжей усваивают глюкозу, сахарозу и мальтозу солодового сусла, могут усваивать этиловый спирт и глицерин, трансформировать уксусную и молочные кислоты. В нормальных условиях почкуется до 70 % клеток. В неблагоприятных условиях клетки отмирают, не образуя спор, что ведёт к остановке производства. Зрелые дрожжевые клетки имеют диаметр 5–8 мкм и длину 9–11 мкм.

Пивные дрожжи характеризуются следующими показателями: степенью флокуляции (оседания), скоростью размножения, активностью брожения, способностью накапливания этилового спирта, диоксида углерода и побочного продукта – сивушного масла. Состав побочных продуктов определяет вкус и букет пива.

Хлебопекарные дрожжи представляют собой технически чистые культуры дрожжевых грибов-сахаромицетов семейства *Sacharomycetacea* рода *Sacharomyces* вида *cerevisiae*. Хлебопекарные качества дрожжей характеризуются способностью поднимать тесто

и стойкостью при хранении. Они имеют клетки яйцевидной, овальной, иногда округлой формы, которая изменяется в зависимости от условий культивирования. Средние размеры клеток: диаметр 4–6 мкм, длина 8–10 мкм.

Для хлебопечения пригодны только расы дрожжей, которые хорошо сбраживают сахара субстрата (глюкозу, сахарозу, галактозу, мальтозу). Хлебопекарные дрожжи должны иметь высокую активность ферментов (зимазная активность 45–65 мин, мальтазная – 80–195 мин). Производственные расы хлебопекарных дрожжей способны к накоплению в них до 48 % белка, до 8 % сахаров от массы сухих веществ. Для сушки применяют дрожжи с более высоким содержанием сухих веществ в клетках (до 33 %), в том числе до 45 % белка и до 12 % сахаров с часовым приростом биомассы 11 %.

2.8. Технология производства хлебопекарных дрожжей

Все дрожжи, используемые в хлебопечении, относятся к виду *Saccharomyces cerevisiae* и исторически происходят от штаммов пивных дрожжей. Раньше дрожжи для хлебопечения получали с пивоварен, но в конце XIX в. развилась целая отрасль по производству прессованных или сухих дрожжей.

Дрожжи используют в хлебопекарном производстве для брожения и разрыхления теста, улучшения аромата, вкуса и питательной ценности хлеба. Дрожжи производят на специализированных дрожжевых заводах из основного сырья – мелассы, а также на спиртовых заводах из мелассных бражек.

Первостепенной задачей дрожжевого производства является получение возможно большего количества живых высокоактивных клеток дрожжей.

Основными стадиями производства хлебопекарных дрожжей на специализированных заводах являются:

- приготовление питательной среды;
- многоступенчатое размножение (выращивание) посевных дрожжей;
- выращивание товарных дрожжей;
- выделение из жидкой среды, формирование, упаковка и охлаждение или сушка прессованных дрожжей.

Приготовление питательной среды

Меласса – побочный продукт свеклосахарного производства, является сырьем сложного и неоднородного состава. В мелассе содержится большое количество не только нужных для выращивания дрожжей, но ненужных и даже вредных веществ. Содержатся также вещества, интенсивно окрашенные, ухудшающие товарный вид продукции. Поэтому мелассные растворы перед подачей в производство очищают и добавляют в них вещества, без которых невозможно или неэффективно выращивать дрожжи.

Осветление мелассы производится на специальных сепараторах. Осветление может быть холодным и горячим.

При холодном режиме осветления мелассу растворяют в воде в соотношении 1:1. Для подавления микрофлоры добавляют хлорную известь из расчёта 0,6–0,9 кг активного хлора на 1 т мелассы, перемешивают и оставляют в покое на 0,5 ч, после чего в раствор добавляют серную кислоту в количестве, необходимом для создания рН 4,4–5,0. При этом происходит коагуляция коллоидов, а также прекращается развитие бактерий. Подкислённый раствор сепарируют.

В случае использования сильно инфицированной мелассы, а также при подготовке сусла для начальных стадий размножения дрожжей, требующих повышенной стерильности питательной среды, прибегают к горячему осветлению мелассного раствора. При этом мелассу растворяют в горячей воде в соотношении 1:1, раствор нагревают до температуры 105–108 °С и в зависимости от степени инфицирования выдерживают 15–60 с, охлаждают до температуры 80–85 °С и сепарируют. При очистке мелассного раствора центрифугированием удаляются вещества, ухудшающие цвет и качество готовых дрожжей.

Недостающее в мелассе количество азот- и фосфорсодержащих солей целесообразно добавлять в питательную среду непосредственно при выращивании дрожжей, отдельно от мелассного сусла. Для удобства дозирования солей готовят их водные растворы массовой концентрацией 10–12 % в отдельном для каждой соли сборнике. Аммиачную воду и ортофосфорную кислоту используют в натуральном виде, из суперфосфата готовят суперфосфатную вытяжку.

В качестве ростостимулирующего вещества на стадии товарных дрожжей в питательную среду добавляют кукурузный экстракт – отход производства кукурузного крахмала.

Выращивание посевных дрожжей

В связи с тем, что при производстве дрожжей из одной пробирки исходной чистой культуры необходимо получить сотни тонн дрожжей, их выращивание производят многоступенчато. Сначала выращивают посевную культуру дрожжей, из которой в дальнейшем в производственных условиях выращивают товарные дрожжи. Первые три стадии размножения дрожжей производят в лаборатории, затем три стадии размножения проводят в цехе чистой культуры (ЧК).

При выращивании посевных дрожжей особое внимание необходимо обращать на стерильность процессов, так как даже очень небольшое количество посторонних микроорганизмов в чистых культурах может привести к порче больших объёмов товарных дрожжей.

Размножение начинают с высева чистой культуры дрожжей из пробирки с агаро-солодовым суслом, получаемой заводами из отраслевых микробиологических лабораторий. Высев производят в пробирки, содержащие 100 мл субстрата, состоящего из солодового сусла с массовой долей сухих веществ 12–14 %, витаминизированного томатным или морковным соком. Размножение ведут в термостате при температуре 26–30 °С в течение 18–24 ч. На второй стадии размножения содержимое пробирки высевают в колбу, содержащую 700 мл того же субстрата. Размножение ведут в тех же условиях.

На третьей стадии размножения содержимое колбы высевают в бутыль, содержащую шесть литров того же субстрата. Размножение ведут при тех же режимах. Уже на этой стадии получают 0,3 кг дрожжей из расчёта на прессованную массу влажностью 75 %.

Дальнейшие три стадии размножения проходят в цехе чистой культуры. На стадии «ЧК1» размножение производится в дрожжерастительном аппарате рабочей вместимостью 3,5 м³. Питательной средой является мелассное сусло с массовой долей сухих веществ 12 %, величиной рН 4,5, с добавлением питательных солей. Температура размножения 33 °С, время 15–17 ч. Питательную среду непрерывно аэрируют (жидкость продувают воздухом). На данной

стадии получают 100 кг дрожжей в расчёте на прессованные (влажностью 75 %).

На стадии «ЧК2» размножение производят в дрожжерастительном аппарате рабочей вместимостью 15 м³. Процесс ведется по воздушно-приточному методу, для чего в аппарат сначала подают 3 % мелассного раствора, стерильную воду из расчёта массовой доли сахара в растворе 3,0–3,5 %, добавляют 10 % потребляемого количества растворов солей и начинают аэрацию из расчёта 30–40 м³/ч на 1 м³ среды. Вводят дрожжи, полученные на стадии «ЧК1». В дальнейшем, по мере потребления дрожжами сахара и субстрата, по определённому графику производят приток мелассного раствора, растворов солей, затем аэрируют. Температура в аппарате 33 °С, время процесса 9 ч. На этой стадии накапливается 580 кг дрожжей влажностью 75 %.

На стадии «ЧК3» размножение производят в дрожжерастительном аппарате рабочей вместимостью 56 м³ по воздушно-приточному способу, как и на стадии «ЧК2».

Загружают примерно 3 % объёма мелассного раствора от общего его расхода, разбавляют водой до массовой доли сахара 3,5–4 %, добавляют растворы солей, переводят культуру со стадии «ЧК2», включают аэрацию от 50 до 70 м³/ч на 1 м³ среды. В дальнейшем продолжают приток питательной среды, раствора солей и увеличивают подачу воздуха. На стадии «ЧК3» получают 4800 кг дрожжей из расчёта на её влажность 75 %.

Культуру «ЧК3» готовят периодически, один раз в три–четыре недели. В течение этого времени её сохраняют и расходуют по мере надобности при производстве товарных дрожжей. Для лучшей сохранности дрожжи отделяют от субстрата на сепараторах, промывают водой. Концентрат хранят при температуре 6 °С.

Выращивание товарных дрожжей

Выращивание товарных дрожжей в производственных условиях проводят в две стадии: сначала выращивают засевную культуру дрожжей, а затем собственно товарные дрожжи.

Засевную культуру дрожжей производят в дрожжерастительных аппаратах рабочей вместимостью 44 м³. Выращивание ведут по воздушно-приточному способу, как об этом было сказано ранее, в течение 11 ч. Кратность разбавления мелассы 1:17. Воду вносят

в количестве, необходимом для разбавления мелассного раствора до массовой доли сухих веществ 2–2,5 %, добавляют растворы солей и 16,5 %-й объём засевных дрожжей, полученных на стадии «ЧКЗ». Приток сусла, воды, растворов солей ведут по определённой регламентированному графику, составленному с учётом удельной скорости и конечного прироста биомассы дрожжей. В процессеращения дрожжей в аппарате поддерживают температуру 30 °С и величину рН 4,5–5,0.

В конце выращивания в 1 м³ среды накапливается 50 кг дрожжей. Всего в дрожжерастительном аппарате накапливается примерно 2500 кг дрожжей. Выход дрожжей составляет 68 % от массы мелассы. Эти дрожжи вместе с бражкой, либо после их сепарирования расходуют для засева товарной стадии выращивания дрожжей.

Выращивание собственно товарной стадии ведут воздушно-приточным способом в аппаратах рабочей вместимостью 120 м³. Процесс разделяют на два периода – накопительный и отборочный.

Накопительный период длится примерно 7 ч до заполнения рабочего объёма аппарата, т. е. в этом случае накапливается рабочая масса. Затем начинается непрерывный отбор (отток) из аппарата некоторого его содержимого в отдельный отборочный аппарат и одновременно в таком же количестве в аппарат подают сусло, воду, растворы солей. В дрожжерастительном аппарате в результате отборов стабилизируются условия выращивания дрожжей. Накопление дрожжевой массы происходит с одинаковой скоростью. Общая продолжительность цикла может длиться от 12 до 20 ч и более. Выращивание ведут при температуре 30 °С, величине рН 4,5–5,5 и разбавлении мелассы 1:17. Выход дрожжей составляет 75 % от массы мелассы сахаристостью 46 %.

Дозревание дрожжей

От стадии дозревания в большей мере зависит качество хлебопекарных дрожжей. Во время дозревания происходит перестройка ферментных систем с активного синтеза биомассы на обменные процессы, поддерживающие нормальные функции клетки. В процессе дозревания дрожжевые клетки потребляют остаточное количество питательных веществ среды, завершается процесс почкования. Отпочковавшиеся клетки вырастают, биомасса увеличивается, в основном, за счёт роста клеток.

Выделение дрожжей из жидкой среды

По окончании высаживания и дозревания дрожжи необходимо как можно быстрее выделить из культурной среды. Длительное время пребывания дрожжей в бражке приводит к ухудшению их ферментативной активности, что отрицательно влияет на стойкость готовых дрожжей.

Дрожжи выделяют из культурной среды на сепараторах. На отечественных заводах проводят трёхступенчатое сепарирование.

На первой ступени происходит отделение дрожжей от бражки: дрожжевая суспензия разделяется на дрожжевой концентрат (10–15 %) и бражку (85–90 %). Дрожжевой концентрат направляют в промежуточную ёмкость, куда подают холодную воду для промывки. Из промежуточной ёмкости промытую суспензию направляют на вторую ступень сепарирования. Дрожжевой концентрат направляют во вторую промежуточную ёмкость, в которую тоже подают промывную воду. Затем дрожжевую суспензию подают на третью ступень сепарирования, где происходит сгущение дрожжей до 450–700 г/л.

Промытые и сгущённые дрожжи охлаждают в пластинчатом теплообменнике до температуры 4–8 °С.

Фильтрация дрожжевого концентрата и формирование дрожжей

Дрожжевое молоко, охлаждённое до 2–8 °С, хорошо фильтруют на барабанных вакуум-фильтрах. При этом содержание дрожжей в молоке составляет 600 г/л. В баке фильтра необходимо поддерживать постоянный уровень. Остаточное давление в фильтре примерно 12 кПа.

Для отпуска дрожжей потребителю пастообразную дрожжевую массу формируют в виде прямоугольных брусков массой 50, 100, 500 и 1000 г и завёртывают в специальную бумагу на автоматах. Далее дрожжи укладываются в ящики. Общая масса дрожжей в одном ящике не должна превышать 12 кг. Прессованные дрожжи перевозят на большие расстояния в вагонах-рефрижераторах или авто-рефрижераторах при температуре 1–4 °С.

Дрожжи – быстро портящийся продукт, поэтому сразу после фасовки и укладки в ящики их направляют в холодильную камеру,

в которой хранят на напольных стеллажах при температуре 1–4 °С и относительной влажности воздуха 62–96 %.

Потребителю отпускают дрожжи, охлаждённые до температуры не более 4 °С. Срок их хранения не превышает четырех дней при температуре 0,4 °С, сушёных дрожжей влажностью от 8 до 10 % – не более пяти месяцев.

2.9. Особенности использования дрожжей в производстве пищевых продуктов из растительного сырья

2.9.1. Дрожжи в производстве хлеба

Ранее в качестве пекарских дрожжей использовали дрожжевой осадок, получаемый при пивоварении. Сейчас выращивание дрожжей для хлебопечения представляет собой самостоятельное производство. Готовые пекарские дрожжи должны удовлетворять ряду требований:

1. Пекарские дрожжи должны активно бродить в тесте с образованием больших количеств углекислого газа. Хотя дрожжи должны функционировать в анаэробных условиях, производить их необходимо при хорошей аэрации, чтобы добиться большего выхода биомассы.

2. Пекарские дрожжи должны хорошо храниться. Хранение дрожжей осуществляется в замороженном либо в высушенном состоянии. Трудность состоит в том, что штаммы, проявляющие наибольшую активность при брожении, хуже хранятся и теряют свою активность при высушивании. Поэтому приходится выбирать компромиссные варианты. Для стабилизации пекарских дрожжей используются различные добавки, подбираются штаммы с большей стабильностью. В устойчивости дрожжевых клеток большую роль играет наличие в них определенных соединений, в частности трегалозы.

3. Поскольку пекарские дрожжи добавляют к муке в концентрации около 1 % от веса муки, они составляют важный источник микробной биомассы в пище человека. Несмотря на то, что штаммы *Saccharomyces cerevisiae* не обладают каким-либо токсическим эффектом, они содержат относительно большое количество нуклеиновых кислот, что может вызвать повышение уровня мочевой кислоты в организме человека, приводящее к подагре. Снижение уровня нуклеиновых кислот – важное направление в селекции пищевых дрожжей.

4. Важное требование к пекарским дрожжам – отсутствие специфического привкуса в готовых продуктах.

Пекарские дрожжи выращивают в больших сосудах при интенсивном перемешивании и аэрации. В сосуды подается питательная среда, основой которой обычно служит меласса. Среда не добавляется полностью в начале ферментации, а подается порциями через короткие интервалы в течение всего процесса выращивания. Если добавить сразу много сахара, то дрожжи переключат свой метаболизм на брожение и выход дрожжей уменьшится (эффект Кребтри). По завершении роста дрожжи концентрируют центрифугированием и затем фильтруют. Образующийся осадок прессуют для получения прессованных дрожжей, которые нужно хранить в замороженном состоянии, или высушивают в специальных распылительных сушилках.

Самый распространенный дрожжевой род, ввиду большей его экономической выгоды, – это, без сомнения, *Saccharomyces cerevisiae*. Питается *Saccharomyces cerevisiae* просто, что называется, без изысков, размножается часто и много, его клетки стабильны, и они не представляют опасности для потребителя. Кроме того, *Saccharomyces cerevisiae* хорошо адаптируется к любым условиям, в том числе к отсутствию кислорода, недоеданию, обезвоживанию и др. Несмотря на объективно положительные качества *Saccharomyces cerevisiae*, их постоянно улучшают, подгоняя под современные запросы и новые техники хлебопечения.

Готовые хлебопекарные дрожжи разделяются по скорости брожения и по виду.

Существуют четыре вида хлебопекарных дрожжей, и, согласно производственной цепочке, это:

- дрожжевое молоко;
- дрожжи, спрессованные в виде бруска, или в гранулах;
- дрожжи сушеные;
- жидкие дрожжи.

Дрожжевое молоко представляет собой жидкую суспензию дрожжей в воде с оседающим на дне при отстаивании слоем дрожжевых клеток.

Прессованные дрожжи – это спрессованные свежие дрожжи, которые перед применением следует растворить в тёплой жидкости. Одной чайной ложке сухих дрожжей соответствует 12 г прессованных дрожжей.

Сухие активные дрожжи выпускаются в виде круглых гранул, которые перед использованием необходимо активировать, т. е. растворить в тёплой жидкости, дать постоять некоторое время для размягчения и перемешать. Они, в свою очередь, подразделяются на сухие быстрорастворимые и сухие для ускоренной выпечки:

- сухие быстрорастворимые дрожжи (инстантные, от англ. *Instant* – немедленный) существуют в виде цилиндрических гранул и не требуют предварительной активации, их сразу добавляют в муку;

- сухие дрожжи для ускоренной выпечки с увеличенной подъёмной силой (англ. *Rapid-rise yeast*);

- жидкие дрожжи готовятся и используются на больших предприятиях по производству хлеба (хлебозаводах) и по свойствам напоминают обычные пшеничные закваски.

По скорости брожения дрожжи имеют две категории: в первую входят дрожжи стандартные, нормальные и медленные, во вторую – дрожжи быстрые. Понятно, что «быстрые» дрожжи более активны, они выбраживают массу быстрее, чем дрожжи стандартного типа, так как при их изготовлении использовали другой штамм. Быстрые дрожжи были специально созданы и подогнаны для нужд современных технологий быстрого хлебопечения.

Показатели качества хлебопекарных дрожжей:

1. *Влажность* не должна превышать 75 %.

2. *Кислотность* (выраженная в мг CH_3COOH в пересчете на 100 г дрожжей) в день выпуска с завода не должна превышать 120, а после 10-суточного хранения или перевозки при температуре от 0 до 4 °C – не более 360.

3. *Подъёмная сила* определяется временем, необходимым для того, чтобы замешанное на них тесто в специальной формочке поднялось до 70 мм. Она должна быть не более 85 мин.

2.9.2. Дрожжи в производстве пива

Для брожения используют пивные дрожжи верхового или низового брожения в зависимости от получаемых сортов пива.

Дрожжи низового брожения получили свое название из-за способности оседать (седиментировать, флоккулировать) в конце брожения на дно бродильного аппарата в виде хлопьев. Применяются при изготовлении лагерного пива, пива среднеевропейских сортов.

Дрожжи верхового брожения во время брожения поднимаются на поверхность бродящего сусла и образуют густую пену, которая периодически удаляется. К концу главного брожения эти дрожжи не оседают и продолжают размножаться. Дрожжи верхового брожения применяются при производстве, к примеру, портера, эля, стаута и большинства сортов пшеничного пива, для темных и специальных сортов.

Процесс брожения осуществляется в два этапа: главное брожение и дображивание (созревание пива).

В период главного брожения происходит ассимиляция сахаров с образованием этилового спирта и диоксида углерода. При этом дрожжи продолжают размножаться. Длительность главного брожения примерно 7 сут.

На втором этапе оставшиеся в пиве дрожжи продолжают ассимилировать остатки сахаров; при этом происходит насыщение пива диоксидом углерода до требуемой стандартом концентрации, а также формируется вкус и аромат (букет) готового пива. Длительность дображивания составляет около трех недель. Температуру пива при дображивании снижают с 6 до 2 °С при избыточном давлении в аппарате 0,07–0,12 Па.

2.9.3. Дрожжи в производстве вина

Процесс брожения в производстве вин осуществляется винными дрожжами в количестве 2 % от объема сусла при температуре 15–20 °С.

Брожение происходит в три периода:

Первый период – медленное брожение (возбраживание). Происходит размножение дрожжей в течение нескольких суток.

Второй период – бурное брожение. Характеризуется интенсивным выделением диоксида углерода. Он продолжается от 8 до 10 сут.

Третий период – дображивание, или тихое брожение, которое длится две–три недели. В этот период ослабевают образование CO_2 , дрожжи постепенно оседают на дно, происходит осветление молодого вина. В процессе брожения образуется этиловый спирт и диоксид углерода.

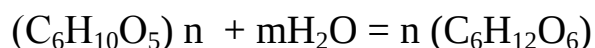
2.9.4. Дрожжи в производстве кваса

Хлебный квас сбраживается с помощью смешанной культуры дрожжей и молочнокислых бактерий при температуре от 28 до 30 °С в течение 12 ч. Затем дрожжи и бактерии отделяют, а молодой квас купажируют.

2.9.5. Дрожжи в производстве этилового спирта

В спиртовом производстве в качестве возбудителя брожения используют дрожжи семейства сахаромикетов. Они продуцируют комплекс ферментов, под действием которых сахара сусла превращаются в этиловый спирт и диоксид углерода. Используются дрожжи верхового брожения, обладающие высокой энергией брожения. Они образуют максимальное количество спирта, сбраживают моно- и дисахара, часть декстринов.

Дрожжи неспособны «переваривать» крахмал, поэтому необходимо расщеплять крахмал до сбраживаемых дрожжами сахаров путём гидролиза при температуре 57–58 °С.



Получается 70–75 % мальтозы и глюкозы, 25–35 % предельных декстринов, которые расщепляются до сахаров на стадии брожения.

Вначале дрожжи размножаются по методу чистой культуры и обеспечиваются стерильными условиями; создаются оптимальные условия для развития дрожжей (температура, pH, аэрация и др.).

pH среды поддерживается на уровне 3,8–4,0, температура – 28–30 °С, длительность брожения составляет 60 ч.

РАЗДЕЛ 3. ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

На протяжении всей истории человечества растения являлись важнейшим видом сырья, применяемым практически во всех сферах жизнедеятельности. По-видимому, первыми продуктами, используемыми ещё первобытным человеком в качестве красителей для наскальных рисунков, были сажа и уголь, образующиеся при термических превращениях растений. Огромное влияние на становление человеческого общества оказало использование древесного угля для производства металлов (5960–5800 гг. до н.э.). Позднее с помощью термической переработки древесины начали получать и смолы. С химической переработкой растений связано освоенное в глубокой древности получение спирта, уксуса, обработка кожи с помощью дубильных веществ, окрашивание ткани. Растения применялись для бальзамирования, в косметике, в фармацевтике и в других областях. Особенно важным этапом в формировании культурного общества стало изобретение в начале первого тысячелетия нашей эры процесса изготовления бумаги. Поэтому несомненно, что химическая переработка растительного сырья сыграла большую роль в достижении современного уровня цивилизации. С середины XIX в. продукты химической переработки ископаемого органического сырья (угля, а позднее нефти и газа) начали постепенно вытеснять продукты растительного происхождения. В настоящее время основные продукты органической природы производят преимущественно из ископаемых ресурсов.

Растительное же сырьё служит источником получения уникальных по своим свойствам веществ – целлюлозы, крахмала, древесного угля, моносахаридов, липидов, таннинов и др., которые невозможно, либо неэкономично получать из ископаемого сырья. Однако всё возрастающие потребности общества приводят к быстрому истощению невозобновляемых ископаемых ресурсов, что отражается на их стоимости. Несомненно, что в обозримом будущем растительное сырьё вновь займёт лидирующее положение как источник множества разнообразных продуктов.

3.1. Структура биотехнологической системы

Пищевая биотехнология связана с производством пищевых продуктов и напитков с участием микроорганизмов растительного происхождения. Это производство основано на переработке сырья, в основном, поставляемого сельским хозяйством. Причём микробы могут играть как положительную, так и отрицательную роль. Отрицательная роль выражена очень заметно, поэтому не случайно меры предосторожности против нежелательного воздействия микроорганизмов занимают важное место в производстве пищи: микроорганизмы вызывают порчу продуктов, снижают их качество, ухудшают внешний вид, служат источником образования токсинов.

В биотехнологии микроорганизмы играют также и положительную роль. Спектр продуктов питания, полученный с помощью микроорганизмов, достаточно обширен: от древнейших продуктов – хлеба, вина, сыра, пива – до новейших их видов – грибного белка, микропротеина.

Следует отметить, что до сих пор в пищевой промышленности биотехнология используется с целью усовершенствования процессов, освоенных с древних времён. Будущее принадлежит генетическим исследованиям по созданию более продуктивных штаммов микроорганизмов, внедрению новых методов в технологию брожения. С помощью подобных исследований можно повысить количество, качество и ассортимент выпускаемой продукции.

Прежде чем приступить к анализу различных технологий пищевых производств, следует представить структуру биотехнологической системы и выделить её главные составляющие (прил. 4: «Структура биотехнологической системы»).

Люди выступали в роли биотехнологов тысячи лет: пекли хлеб, варили пиво, делали сыр, молочнокислые продукты, используя различные микроорганизмы и даже не подозревая об их существовании. Собственно, сам термин «биотехнология» появился в нашем языке не так давно. Вместо него употреблялись понятия «промышленная микробиология», «техническая биохимия» и т. д.

Древнейшим биотехнологическим процессом было брожение. Об этом свидетельствует описание процесса приготовления пива, обнаруженное в 1981 г. при раскопках Вавилона, которое датируется примерно шестым тысячелетием до н. э. В третьем тысячелетии

до н. э. шумеры изготавливали до двух десятков видов пива. Не менее древними биотехнологическими процессами являются виноделие, хлебопечение и получение молочнокислых продуктов (сметана, сыр и т. д.).

В традиционном, классическом, понимании *биотехнология* – это наука о методах и технологиях производства различных продуктов с использованием природных биологических объектов и процессов.

Термин «новая» биотехнология в противоположность «старой» биотехнологии обозначает разделение биопроцессов, использующих методы генной инженерии, на новую беспроцессорную технику и более традиционные формы. Так, обычное производство спирта в процессе брожения – это «старая» биотехнология, но использование в этом процессе дрожжей, улучшенных методами генной инженерии с целью увеличения выхода спирта, – «новая» биотехнология (прил. 4: «Структура биотехнологической системы»).

3.2. Хлеб

В наши дни индусы утреннюю молитву начинают словами: «Всё есть пища, а хлеб – её великая мать».

3.2.1. История рождения хлеба

Хлеб – не только основная пища человека, но и его духовная ценность. История рождения хлеба оставила глубокий след в национальных культурах. У всех народов хлеб имеет нравственное значение. Неуважение к хлебу считается грехом.

Хлеб – синоним самой жизни, нечто ей равное. Хлебу поклонялись, на куске хлеба давали клятву, хлеб приносили в жертву богам, его всегда *считали святым*.

Учёные-археологи разных стран мира подтвердили, что первым «хлебным растением» надо считать не злаки – рожь и пшеницу, а дуб. Люди использовали для приготовления хлеба растёртые в муку жёлуди, из которых пекли хлеб более 5000 лет назад.

Существует и другое предание о первом хлебе человека: орехи, так же как и жёлуди, были первым хлебом. Люди приписывали орехам волшебную силу. Они делали человека неуязвимым,

останавливали летящую стрелу, прекращали пожар и грозу. В сказках рассказывали о золотых орехах с изумрудными ядрами, об орехах-двояшках, приносящих обладателю богатство. Да и как их не ценить? Орех содержит 62 % жира и 17 % белков. Калорийность орехов выше пшеницы в два раза и молока в 8 раз. Но, ничего не ведая о питательной ценности орехов, человек в самые древние времена считал их своим хлебом.

Прошло много тысячелетий с тех пор, как люди начали культивировать злаки. В глубине веков затерялся день, когда первобытный человек растёр горсть зёрен злаков, замесил муку с водой и на раскалённых камнях испёк свой первый хлеб. Когда это было? Кто был первым в истории хлебопёком? Увы, на эти вопросы ответа нет. Память человеческая не сохранила ни дня, ни года, когда произошло это событие.

В своём развитии хлеб претерпел три основных превращения, которые называют *рождением хлеба*.

Сначала люди питались дикими сырыми зёрнами злаков, которые женщины собирали в лесах. Это были прародители пшеницы, ячменя, овса, ржи и проса (примерно 15 тысяч лет назад).

Позже, приспособив два камня, человек создал нечто вроде мельничного жернова и научился получать крупу, а затем и муку. Замесив измельчённое зерно с водой, он открыл новый вид пищи – кашу. Учёные считают, что именно каша и стала «праматерью» хлеба. Таким образом, *первое рождение хлеба* – это появление его в виде жидкой зерновой каши.

Второе рождение хлеба связано с освоением огня (12 тыс. лет назад): люди убедились, что сваренная каша из муки гораздо вкуснее.

Огонь позволил человеку усовершенствовать свою пищу. Может быть, совсем нечаянно женщина, готовившая еду для своей семьи или рода, «спекла» однажды кашу – и по недосмотру получилась твёрдая пресная лепёшка. Вначале лепёшки были пресные, плотные, подгорелые бурые куски теста, мало напоминающие современный хлеб. Их ели в горячем виде в качестве дополнения к мясу, а потом и холодными как самостоятельную пищу. Холодная лепёшка была уже хлебом – прообразом современного. *Так началась история хлебопечения.*

Время шло век за веком, открытие за открытием, и человек сделал следующий шаг в искусстве приготовления хлеба: от выпе-

кания пресных лепёшек перешёл к изготовлению *кислого хлеба*. Произошло это в Египте, как полагают учёные, 5–6 тысячелетий назад. И это было *третье рождение хлеба*.

3.2.2. Хлеб в Древнем Египте

При раскопках египетских пирамид были обнаружены статуэтки, наскальные росписи и рисунки, свидетельствующие о том, что древние египтяне умели молотить зерно в муку и выпекать хлеб. В усыпальнице одного из фараонов нашли картину, изображающую древнюю египетскую пекарню, и можно разглядеть, как древние пекари раскатывают тесто и готовят из него хлеба и булки самой разнообразной и причудливой формы: круглые, продолговатые, конические и плетёные. Булкам придавали форму птиц, сфинксов, рыб, пирамид.

А каким было тесто? Учёные доказали, что египтяне пользовались кислым тестом, о чём говорят найденные статуэтки, изображающие приготовление пива. Казалось бы, при чём тут пиво? Оказывается, у пива и у хлеба во многом общее происхождение: оба эти продукта – результат брожения, вызываемого микроорганизмами – дрожжевыми грибами, которые возбуждают в тесте спиртовое и молочнокислое брожение с образованием углекислого газа, спирта и молочной кислоты. Углекислый газ, стремясь выйти из теста, разрыхляет его и создаёт пористость, что делает хлеб пышным и рыхлым.

Вполне возможно, что пивные дрожжи, случайно попав в замешенное тесто, сотворили «чудо»: на глазах тесто стало подниматься, пузыриться, дышать, словно живое!!!

Новый хлеб не мог не понравиться. Из пресной тяжёлой лепёшки он превратился в печёный разрыхлённый хлеб с приятным вкусом и ароматом. Так стали производить хлеб, очень похожий на современный. В Древнем Египте умели изготавливать до тридцати видов хлеба, лепёшек и пряников.

Начало производства печёного хлеба совпадает с развитием культуры каждого народа на Земле. В честь хлеба даже слагались гимны.

Так получилось, что именно египтяне соединили в один процесс три великих открытия древности: овладение огнём, культивирование злаков, изобретение глиняной посуды и применение

жерновов для помола, а также использование дрожжей для брожения при производстве хлеба. И хлеб явился одним из символов страны наряду с солнцем и золотом. Все эти три святыни обозначались у египтян одинаково – кружочком с точкой посередине.

3.2.3. Хлеб в античном мире (Древняя Греция и Рим)

Искусство приготовления кислого теста и умение выпекать из него хлеб пришло к древним евреям и финикийцам, а от них к грекам и римлянам. История хлебопечения Древней Греции и Древнего Рима уходит корнями в третье–второе тысячелетие до н. э., когда на острове Крит возникла эгейская культура.

Изначально греки, как и египтяне, выпекали пресный хлеб, но и после рождения дрожжевого теста греки не спешили перенимать опыт египтян. Древнегреческий историк Геродот с удивлением писал: «Все люди боятся, чтобы пища не загнила, а египтяне замешивают тесто так, чтобы оно подверглось "гниению"». Под гниением Геродот подразумевал брожение теста, и именно поэтому греки не спешили принимать новые технологии.

На самом деле слово «хлеб» имеет древнегреческое происхождение. Греки выпекали свой хлеб в специальных горшках – «клибанос». Отсюда произошло готское слово «хлайфс», которое переняли древние германцы, славяне и другие народы. В старонемецком сохранилось слово «хлайб», в эстонском «лейб», очень напоминающее наше слово «хлеб».

В Древней Греции пекли хлеб в зависимости от социального положения, статуса и состояния здоровья: для рабов – чёрный, грубый, тяжёлый, для больных – с добавлением оливкового масла, для богатых – белый. Известен диетический хлеб, выпекавшийся без соли.

Специально выпекали хлеб для спортсменов, которым предстояло участвовать в Олимпийских играх. Для участников и гостей спортивных состязаний в Олимпии пекли особый белый, хорошо разрыхлённый хлеб и подавали его с маслинами и рыбой.

Следует отметить, что белый хлеб в те времена не был чем-то обыденным и легкодоступным. Ещё в VI в. до н. э., в эпоху царя Соломона, белый хлеб считался роскошью: чем богаче дом, чем

знатнее хозяин, тем обильнее и щедрее угощал он своих гостей белым хлебом.

К белому хлебу испокон веков относились с суеверным почтением. Считалось, что человек, съевший пищу без хлеба, совершал большой грех и за это будет наказан богами.

Мастера-пекари держали рецепты хлеба в строжайшей тайне и передавали их из поколения в поколение.

Вслед за Грецией новую египетскую технологию производства разрыхлённого хлеба перенимают римляне. Во II в. до н. э. в Риме уже были специальные пекарни, в которых, помимо хлеба, производили сдобные изделия с различными специями, пирожки. В некоторых пекарнях были организованы отдельные помещения, где готовили дрожжевые закваски. О том, как высоко ценился труд хлебопёка во всём мире, свидетельствует и тот факт, что в Древнем Риме раба, умевшего печь хлеб, продавали за 100 тысяч сестерций, в то время как за гладиатора платили 10–12 тысяч.

Хлеб – основа дум и забот римлянина, потому что обеспечение Рима зерном считалось делом государственной важности.

Судьба пшеницы и хлеба прямо пропорциональна взлётам и падениям Римской империи. Цезарь, Август и Нерон безвозмездно раздавали зерно, чтобы удержать безработный народ от восстания, но спрос был настолько велик, что ради этого пришлось расширять границы Римской империи. Знаменитый лозунг «Хлеба и зрелищ» имел в то время глубокий смысл.

Хлеб незаменим и на Востоке. У богатых он шёл как дополнение к основным блюдам, а у бедных являлся главным блюдом.

В Индии преступникам не давали есть хлеб определённое время в зависимости от тяжести совершённого преступления. В Иране хлеб признан божьей милостью и является религиозной пищей. В Узбекистане хлеб является священным. Постепенно хлеб и технологии его изготовления стали продвигаться на Север.

3.2.4. Хлеб восточных славян. Хлеб на Руси

В эпоху неолита (6–4 тыс. лет до н. э.) трипольские племена занимали территорию от нынешней Волыни до Чёрного моря и от Молдавского Прикарпатья до Среднего Приднестровья.

Интересен тот факт, что на Руси хлебом называли не только хлеб, но и само зерно. Эта традиция по сей день жива в лексиконе тех, кто выращивает зерновые культуры: «уборка хлеба», «хлеб горит», «хлеб полёг от дождя». Рожь, пшеница, ячмень, овёс упоминаются в самых старых летописях.

На Украине (4–2 тыс. лет до н. э.) и на Восточно-Европейской равнине в поселениях славян были обнаружены хлебные зёрна и лепёшки (5–6 тыс. лет назад).

В первом тысячелетии до нашей эры в Среднем Приднестровье обитали скифы-пекари. Здесь же в южных группах славянских племён археологи находили рядом с останками жилищ ямы для хранения зерна, жернова для помола зерна.

До распространения картофеля хлеб был основным продуктом в России. Отношение к хлебу всегда было уважительным. Если кусок хлеба случайно роняли, его тут же поднимали и просили прощения – целовали его. Бытовало поверье, что краюха, выпеченная в страстную пятницу, отгоняет злых духов. Изделия из теста для русского человека – это символ благополучной жизни. Величайший в этом смысле обычай – встречать дорогих гостей «хлебом-солью».

Какие же хлебные растения возделывали на Руси? Самым главным хлебным растением была рожь. Её на Руси называли житом. Из него делали ржаной хлеб. Мясо было дешевле хлеба и не заменяло его. В случае неурожая русские испытывали «страшные бедствия», несмотря на изобилие мясной пищи.

У греков и многих других южных народов рожь считалась зерном гадким, невкусным, они предпочитали пшеницу и ячмень. На Руси же пшеница была известна как чистый белый хлеб и употреблялась монахами в смеси с мёдом и молоком как лакомство. В домашнем быту из пшеничной муки пекли к праздникам пироги, ковриги, калачи и караваи.

Все восточные славяне всегда пекли кислый хлеб, закваской для которого служила квасная гуща, реже – пивные дрожжи. Как правило, оставляли немного кислого теста от последнего замеса и использовали потом в качестве закваски. Дрожжи применяли только для приготовления белого хлеба. Их изготавливали из солода и хмеля. Для приготовления дрожжей использовали также пиво, мёд, изюм, картофель, горох, пшеничные отруби, ржаную муку.

Для всех событий семейной жизни, сложных и простых, будничных, праздничных или трагических пекли *обрядовый хлеб*.

Русские, украинцы и белорусы пекли к свадьбе ритуальный хлеб разной формы. Такой хлеб для девушки пекли только раз в жизни! Если свадьба по какой-то причине расстраивалась, его хранили несколько лет, пока девушка, наконец, не выходила замуж.

«Королём» русской свадьбы являлся каравай, который пекли из лучших сортов пшеничной или ржаной муки.

На царских и княжеских свадьбах в XVI–XVII веках постель для новобрачных застилали на ржаных снопах, около постели ставили несколько бочонков, наполненных пшеницей, ячменём и овсом, а по углам клали сдобные хлебы. Это означало изобилие, желаемое новобрачным.

При рождении детей русские клали кусочки хлеба и деньги в корыто, где омывали новорождённого, а украинцы – кусочек хлеба с салом в рукав его распашонки. Помимо материнского молока ребёнок получал прикорм с первых минут своей жизни в виде белого или чёрного жёваного хлеба, завернутого в тряпочку. Шестимесячных детей кормили кушаньем из маленьких кусочков ржаного хлеба, сваренного в воде, – "тюрькой".

Значительное воздействие на народные обычаи и обряды на Руси оказало принятие христианства в I в. н. э. Календарные православные праздники, такие как Рождество, Масленица, Пасха, Троица и другие, сопровождалась выпечкой ритуальных хлебных изделий: фигурное печенье на Рождество, блины на масленицу, куличи на Пасху. К праздничному обрядовому употреблению хлеба относится большое число гаданий, поверий и примет.

С ростом городов и ремёсел развивалась торговля, и основным её товаром был печёный хлеб. В XVI в. пекари на Руси уже подразделялись на хлебников, калачников, пирожников, пряничников, блинников и ситников, составляя значительную часть городских ремесленников. Они выпекали ржаной и пшеничный хлеб разных сортов, булочные изделия, пироги, пряники.

По переписи 1638 г. в Москве было 2367 ремесленников, из которых 52 выпекали хлеб, 43 – пряники, 7 – блины, 14 – сырники, 12 – ситники, 50 – просвирки, 5 – крупеники. А всего 263 человека, т. е. каждый девятый ремесленник занимался хлебным делом.

С давних пор пекари пользовались почётом и уважением. Если в XVI–XVII вв. простых людей на Руси в быту и в официальных документах звали уничижительными именами: Федька, Гришка, Митрошка, то пекарей величали уважительно полными именами – Фёдор, Григорий, Митрофан.

На Руси от пекаря требовалось не только мастерство, но и честность. За пекарнями устанавливался особый догляд, и тех, кто допускал подмес или порчу хлеба, сурово наказывали. В городах Московского государства в XVI–XVII вв. был установлен правительственный контроль за ценами в розничной хлебной торговле и за качеством продававшихся хлебных изделий. Царский указ 1626 г. «О хлебном и калачном весу» утверждал порядок установления цен на 26 сортов хлеба из ржаной муки и на 30 сортов – из пшеничной. Для наблюдения за точным выполнением этого указа и соблюдением установленных цен на хлеб назначались на рынки и торжки хлебные приставы, или целовальники, которые обязаны были «...ходить в Кремле, Китай-городе, Белом каменном городе, по улицам, переулкам и малым торжкам и взвешивать хлебы ситные, решётные и калачи тёртые и коврижечные мягкие». Этот контроль за соблюдением цен и качеством хлеба распространялся не только на профессиональных пекарей, но и на всех жителей, имеющих какое-либо отношение к выпечке или продаже хлеба.

При Петре I были установлены ещё более строгие законы, регламентирующие цены на хлеб и определяющие наказания за их нарушение. В порядке общественной повинности к контролю широко привлекали выборных посадских людей. Участие в таком контроле считалось делом почётным, им занимались богатые купцы, дворяне, начальники стрелецких полков. Они имели право осматривать пекарни, хлебные лавки, штрафовать нарушителей правил производства и продажи хлеба.

В XVII в. в Москве работали большие по тем временам пекарни. Их называли хлебными избами. До нас дошло описание такой избы, расположенной на одной из московских улиц, в районе нынешнего нового Арбата. Здесь в четырёх печах выпекались пшеничные караваи, калачи, ржаные буханки. В особой печи пекли пироги и ватрушки. Наиболее крупной была хлебная изба в Измайлове, которая принадлежала царскому двору и именовалась хлебным дворцом. Большие пекарни работали также в русских монастырях.

Таким образом, городское население в конце XIX в. уже повсеместно покупало хлеб у булочников, которые выпекали его в больших количествах и различных видов, в то время как сельские жители продолжали печь его сами, в русских печах.

Из муки, просеянной через сито, пекли ситный хлеб. Он был значительно нежнее решётного, который выпекался из муки, просеянной через решето. Низкокачественными считались «пушные» виды хлеба, которые пекли из непросеянной муки и называли мякиной. Лучшим хлебом, который подавался на стол в богатых домах, был «крупчатый» белый хлеб из хорошо обработанной пшеничной муки. В булочных с лотков продавали подовый (высокие толстые лепёшки) и формовой (в форме цилиндра или кирпича) хлеб.

Разнообразными были и хлебобулочные изделия: крендели, бублики, баранки. Особой любовью на Руси пользовались калачи. Калач был и на будничном столе рядового горожанина, и на пышных царских пиршествах. Царь посылал калачи в знак особого расположения патриарху и другим особам, имевшим высокие духовные звания. Отпуская работника в увольнение, хозяин давал ему мелкую монету «на калач».

В конце XIX в. появились первые хлебопекарные предприятия, которые начали вытеснять кустарный хлеб фабричным. Особо славились московские булочники, и среди них выделялся Иван Филиппов. На его предприятиях вырабатывался самый широкий ассортимент хлебобулочных изделий, многие из которых производятся и по сей день. В 1855 г. Филиппов стал поставщиком двора его Императорского Величества, но самое удивительное было то, что он отправлял свой хлеб в Сибирь – в Барнаул и Иркутск. В те времена железных дорог не было и хлебобулочные изделия поставлялись конным обозом. Прямо из печи их замораживали особым способом и везли в таком виде за тысячи километров. На месте хлебы оттаивали также особым способом – в сырых полотенцах – и не потерявшими своего аромата подавали на стол сибирякам.

В 1905 г. в фирме Филиппова в Москве было 16 булочных и пекарен, не считая филиалов в шести городах России. Когда Филиппова спрашивали, почему «хлебушко чёрненький только у него хорош?», он отвечал: «Потому что хлебушко заботу любит».

Однажды Филиппов был вызван к московскому генерал-губернатору Закревскому. Дело в том, что в сайке, которую подали

на завтрак его превосходительству, оказался запечённый таракан. Филиппов не растерялся и в ответ заявил, что это вовсе не таракан, а изюминка, и тут же съел этот кусок с тараканом. Вернувшись в пекарню, он бросил целое решето изюма в подготовленное тесто и через час угощал генерал-губернатора свежими сайками с настоящим изюмом.

К началу Первой мировой войны (1914 г.) в России имелось только несколько крупных хлебопекарных предприятий в Москве, Петербурге и Кронштадте.

Подлинный переворот в технике хлебопечения произошёл в нашей стране после Великой Октябрьской революции. В 30-х годах XX в. вступили в строй первые хлебозаводы-автоматы системы инженера Г.П. Марсакова, которые напоминали гигантские карусели, где мука, а затем и тесто движутся с этажа на этаж, сверху вниз, пока не превратятся в румяные батоны или хлебные караваи. Мощность заводов составляла 200 т в сутки и была слишком велика для небольших городов и посёлков, а потому не получила широкого распространения, хотя и по сей день данная организация производства является технически совершенной.

За годы предвоенных пятилеток в стране работало 280 хлебозаводов, где вырабатывалось до 77 % общего количества выпеченного хлеба.

В годы Великой Отечественной войны (1941–45 гг.) хлебозаводы были разрушены почти полностью, но уже к концу 1947 г. производственная мощность хлебопекарных предприятий была на 17 % больше по сравнению с началом 1941 г.

Уровень среднелюдского потребления хлеба в России долгие годы составлял 120–125 кг в год (325–345 г в сутки), в том числе для городского населения – 98–100 кг в год (245–278 г в сутки), а для сельского – 195–205 кг в год (490–540 г в сутки).

В 1990 г. объём производства хлеба составил 18 млн т. Затем, из-за ухудшения экономической ситуации в стране, произошёл спад производства, который продолжался вплоть до 1998 г. К этому моменту уровень производства хлеба снизился до 8,3 млн т, т. е. на 45,6 % по отношению к объёмам 1990 г.

В 1999 г. произошло увеличение объёма производства на 8 %, и рост выработки продолжился. В данное время общее производство хлеба и хлебобулочных изделий в Санкт-Петербурге и Ленинградской

области снова постепенно уменьшается (например, в 2010 г. в целом по региону объем производства составил около 352 тыс. т, что почти на 14 тыс. т меньше, чем в 2009 г). Считается, что это связано с повышением благосостояния населения, в результате чего увеличивается потребление мясных и молочных продуктов, а потребление мучных изделий снижается. В периоды экономической нестабильности ситуация кардинально меняется, что подтверждает и рост спроса на хлеб в 1998–1999 гг.

3.2.5. Основные тенденции в современном хлебопечении

Хлебопекарная промышленность России – одна из ведущих пищевых отраслей АПК. Имеется более 1500 крупных хлебозаводов и более 5000 предприятий малой мощности, которые обеспечивают ежегодную выработку около 20 млн т продукции. Примерно 60 % всего хлеба вырабатывается на комплексно-механизированных линиях. Решены проблемы механизации производственных процессов начиная от приёмки сырья и заканчивая погрузкой хлеба в автомашины. Автоматизация и модернизация крупных хлебозаводов – общая тенденция в развитии предприятий.

В Петербурге и пригородах сегодня работают 24 хлебопекарных предприятия мощностью от 10 до 350 т продукции в сутки. Кроме того, хлебобулочные изделия выпекают мини-пекарни, которых насчитывается больше сотни, мощностью от нескольких килограммов до 5 т в сутки.

Крупнейшими хлебозаводами Петербурга и Ленинградской области, некоторые из которых объединены в хлебные холдинги, такие как «Fazer», «Каравай», «Аладушкин», являются ОАО «Хлебный дом», ОАО «Хлеб» (ТМ «Дарница»), ОАО «Заря», ОАО «Пекарь» и ОАО «Кушелевский хлебозавод», хлебозавод «Арнаут», ОАО «Хлебозавод "Сестрорецкий"», ОАО «Хлебозавод "Смольнинский"» и ОАО «Лана».

Что касается ведущих производителей Ленинградской области, то здесь в первую очередь следует отметить холдинговую компанию «Петрохлеб», в которую входят 15 предприятий хлебной отрасли в Санкт-Петербурге и Ленобласти, в том числе – мельницы, хлебные комбинаты, сбытовые предприятия.

Основные проблемы, с которыми сталкиваются областные комбинаты, – недостаток финансирования и ограниченный рынок сбыта, а также давление со стороны крупных предприятий Санкт-Петербурга.

Реализуется большая часть хлеба как в Санкт-Петербурге, так и в Ленобласти через розничную сеть. Небольшой срок хранения хлебобулочных изделий исключает формирование сложных логистических и дистрибьюторских цепочек: производитель должен доставлять товар ежедневно напрямую в розничную сеть – в условиях, когда счёт идёт на часы; присутствие любых посредников исключается.

Усиление конкуренции между крупнейшими хлебозаводами, перераспределение рынка в пользу крупных предприятий (приблизительно 55 %) привели к сокращению доли малых пекарен при одновременном увеличении их количества. Оставшиеся мини-пекарни теперь производят, в основном, сдобу и хлеб, рассчитанные на узкие группы потребителей, например французские батоны и круассаны.

Увеличение объёма рынка хлебобулочных изделий маловероятно. Скорее стоит говорить об изменении структуры рынка, расширении ассортимента, появлении и росте популярности специальных сортов хлеба и сдобы. Это, в свою очередь, усилит значение маркетинговой политики производителей, т. е. их способности определять нужды потребителей.

Современный хлебный рынок имеет следующую градацию:

- 70 % рынка занимает массовая или традиционная продукция: ржаной, формовой, подовый хлеб, а также сухари, баранки;
- 15 % рынка – это нетрадиционная продукция: национальные сорта – лаваш, хачапури, а также изделия из слоёного теста, пирожки, булочки;
- 10 % – диетическая продукция;
- 5 % – элитная продукция.

В настоящее время требуются новые подходы к разработке ассортимента изделий в зависимости от спроса и потребностей разных групп населения. Согласно современным тенденциям науки о питании, ассортимент хлебопекарной продукции расширяется за счет выпуска изделий повышенного качества и пищевой ценности, диетических хлебобулочных изделий и изделий пониженной влажности. Цена на хлебобулочные изделия ежегодно увеличивается на 15–20 %,

наблюдается увеличение ассортимента изделий, предназначенных для здорового питания.

Современные тенденции в хлебопекарной области:

- улучшение питательного профиля;
- разработка сортов без добавок и улучшителей;
- выпуск безглютеновых продуктов;
- уменьшение количества соли в хлебобулочных изделиях (в России средняя дозировка соли соответствует норме);
- рост упакованных нарезанных изделий;
- открытие хлебных бутиков, где 1 кг хлеба стоит от 100 до 600 руб.

В новых условиях большое значение и развитие приобретает упаковка хлебобулочных изделий, замедляющая очерствение хлеба, что продлевает срок хранения. Используются нанотехнологии в производстве упаковочных материалов, которые представлены на российском рынке в виде незагрязняющих тканей и упаковок.

Характерная особенность современного периода – критический подход к технологии производства теста непрерывным способом и восстановление классической технологии, что позволяет улучшить вкусовые качества хлеба, усилить его аромат и дольше сохранить свежесть.

После вступления России во Всемирную торговую организацию (ВТО) отечественный хлебопекарный сектор ждал от иностранных партнеров новых технологий и оборудования, но современная политическая и экономическая ситуация, введение санкций против России и политики ответных санкций разрушили эти надежды. Не стоит рассчитывать и на снижение цены отечественных хлебобулочных изделий: рентабельность хлебопекарной промышленности невысока.

В 2013 г. объем розничного рынка продаж хлебобулочных изделий составил свыше 500 млрд рублей. По этому показателю она занимает четвертое место среди продовольственных товаров после мясных, молочных продуктов и кондитерских изделий. Однако в настоящее время развитие хлебопекарной промышленности России сдерживается рядом объективных и субъективных проблем. Начиная с 1992 г. отмечается тенденция снижения объемов производства хлебобулочных изделий, которая продолжается и в последние годы.

В России, в соответствии с данными Росстата, основанными на анализе бюджетов домохозяйств, в 2012 г. потребление хлеба и хлебобулочных изделий составило 53,6 кг/чел., а объем учтенного статистикой производства на душу населения – 46,6 кг/чел. Учитывая этот факт, можно предположить, что недостающая продукция производится на предприятиях малого бизнеса, где нет статистической отчетности, а также на пекарнях торговых организаций, которые не отчитываются по производственной деятельности в сфере общественного питания. По данным этих же источников, хлебобулочные изделия не учитываются статистическими органами в объеме от 700 тыс. т до 2,5 млн т в год. Основную долю в производстве (около 80 %) составляют массовые сорта хлеба с малой добавленной стоимостью.

Необходимо отметить, что в настоящее время производится недостаточное количество диетических хлебобулочных изделий. Объемы производства лечебных, профилактических и функциональных сортов составляют немногим более 100 тыс. т в год при потребности 600–700 тыс. т. Кроме того, покупательская способность населения существенно различается по субъектам Российской Федерации. В ряде регионов низкий уровень доходов населения не дает возможности для развития хлебопекарной отрасли, в частности, совершенствования ассортимента выпускаемой продукции. Надо отметить, что в европейских странах объем производства этих изделий достигает 30 % всего выпуска хлебобулочной продукции при постоянной тенденции к их росту.

Особенно негативно сказываются на работе хлебопекарного производства резкие и непредвиденные колебания цен на муку. Фактически цены на муку в России превысили среднеевропейский уровень (350–400 евро за тонну), что существенно ухудшило финансовое состояние хлебопекарных предприятий. В 2015 г., в рамках наложенных на Россию санкций, тенденция сильно не изменилась, хотя основные виды сырья, за исключением некоторых видов дрожжей, производятся теперь отечественными производителями, которые обладают необходимыми мощностями для удовлетворения спроса хлебопекарной промышленности. Между тем в настоящее время крупные и средние предприятия имеют достаточные производственные мощности для удовлетворения потребностей населения в необходимом объеме и ассортименте хлебобулочных изделий

с учетом сложившегося уровня потребления. Коэффициент использования мощностей находится на уровне 39–41 %.

Одной из основных задач отрасли является техническое обновление, так как износ оборудования в хлебопекарной промышленности достигает 80 %. По данным Российской гильдии пекарей и кондитеров, в 2013 г. в отечественном хлебопечении функционировало около 13 000 субъектов предпринимательской деятельности, из них около 95 % – малые предприятия. Кооперативное хлебопечение обеспечивает свежим хлебом отдаленные населенные пункты и районы. Но, несмотря на наличие в отрасли ряда предприятий, оснащенных современным оборудованием, в целом состояние основных средств остается неудовлетворительным, так как уровень износа машин и оборудования имеет тенденцию к росту и составляет свыше 55 %. Значительная часть основных средств морально и физически устарела. Высокой степенью износа (54 %) характеризуются также транспортные средства, что обуславливает постоянный рост транспортных расходов.

Проведенный Российским союзом пекарей анализ показал, что свыше 50 % хлебопекарного оборудования до настоящего времени приобреталось по импорту, что в современной ситуации, в период политики импортозамещения значительно осложняется. В последнее время отечественные машиностроительные предприятия улучшили ассортимент и качество выпускаемой продукции, но они пока не могут полностью удовлетворить потребности отрасли в основном технологическом оборудовании по всем стадиям технологического процесса.

Финансовое состояние отрасли не позволяет осуществлять расширенное ее воспроизводство, вследствие чего происходит недостаточное обновление отрасли и она теряет свою конкурентоспособность.

В хлебопекарной промышленности работали в 2012 г. свыше 293 тыс. работников. С 2008 по 2013 гг. численность работающих сократилась на 13 %, а в 2015 г. тенденция уменьшения численности обуславливается кризисом, уменьшением рабочих мест и понижением заработной платы. Уровень средней заработной платы в отрасли в зависимости от региона и формы собственности на 25–30 % ниже средней по экономике. Такой относительно низкий уровень

заработной платы создает существенные риски в обеспечении отрасли квалифицированной рабочей силой.

Для решения проблемы необходимо реализовать комплекс мер по повышению престижа профессии пекаря, совершенствованию профессиональных знаний и навыков работников отрасли, созданию региональных учебно-производственных центров.

Проведенный анализ состояния хлебопекарной промышленности позволяет сделать вывод, что перечисленные проблемы в совокупности оказывают негативное влияние на конкурентоспособность российских хлебопекарных предприятий и создают существенные риски для их устойчивого функционирования.

В целях создания условий развития рынка хлебопечения, новых рабочих мест и, как следствие, повышения уровня конкурентной среды необходимо создать и реализовать региональные программы по развитию рынка хлебопечения с учетом специфики территории.

3.2.6. Пищевая ценность хлеба

Пищевая ценность хлеба определяется калорийностью, усвояемостью, содержанием в нём отдельных составных частей, их физиологической и энергетической ценностью.

Хлеб, приготовленный из различных сортов пшеничной и ржаной муки, содержит от 40 до 50 % влаги и 60–50 % сухого вещества, которое, в основном, представлено углеводами (~45 %), белками (8–9 %), а также жирами, минеральными веществами, витаминами, кислотами.

Энергетическая ценность хлеба зависит от содержания в нем влаги и количества отдельных компонентов сухого вещества. Хлеб обеспечивает 1/3 суточной потребности человека в энергии.

При потреблении в среднем 400 г хлеба в сутки организм обеспечивается: белком – на 38 %, углеводами растительного происхождения – 41 %, моно- и дисахаридами – 17,4 %, кальцием – 11,5 %, фосфором – 45,6 %, железом – 84,7 %, витаминами В₁, В₆, В₉, РР – на 37–54 %, витамином Е – 76 %, витамином В₃ – 25 %, витамином В₂ – 18,7 %.

При определении пищевой ценности учитывается не только общее содержание белка, но и его качественный состав, т. е.

содержание в белке незаменимых аминокислот. Белки хлеба не являются полноценными, в них мало незаменимых аминокислот, лизина и метионина, поэтому в процессе производства хлеба повышают белковую ценность изделий путём обогащения их молочными продуктами, белками бобовых и масличных культур (подсолнечника, сои), добавлением концентратов или чистым раствором лизина.

Минеральная и витаминная ценность хлеба зависит от сорта муки: чем выше сорт полученной при помоле муки, тем меньше её ценность (минеральная и витаминная).

Зерновое сырьё содержит витамины А, В, Е, F, минеральные вещества: магний, медь, цинк, кобальт, селен, натрий, хлор, фтор, кремний, марганец, калий, йод (почти вся таблица Менделеева). Но всё это богатство содержится только в оболочках и зародыше зерна. Именно они в результате помола и тщательного просеивания муки попадают в отходы, называемые отрубями. Отруби, как правило, идут на корм скоту и на производство медицинских препаратов, а мука – на выпечку хлеба. Эти части зерна почти полностью сохраняются в муке обойной.

Наукой о питании доказано, что хлеб из ржаной муки более полезен, чем из пшеничной. Содержание белка в зерне ржи несколько меньше, чем в пшенице, однако белок ржи содержит больше жизненно важных незаменимых аминокислот – лизина, аргинина, треонина, метионина, валина, цистина (табл. 1).

Таблица 1

**Сравнительное содержание незаменимых аминокислот
в зерне ржи и пшеницы**

Аминокислоты	Содержание аминокислот в 100 г белка, г		
	Рожь	Пшеница	Яичный белок
Аргенин	5,4	3,4	7,0
Лизин	3,7	2,7	6,6
Треонин	3,2	2,7	4,9
Валин	4,8	4,3	7,0
Цистин	1,8	1,7	2,2

Настоящий ржаной хлеб значительно здоровее пшеничного, имеет более низкую калорийность и не способствует наращиванию телесной массы. В соответствии с современными знаниями рожь является совершенным сырьём для производства здорового продовольствия, профилактического питания и эффективным средством против болезней цивилизации.

Однако было бы совершенно неправильно оценивать пищевую ценность хлеба лишь с точки зрения его химического состава. Необходимо учитывать органолептические показатели качества, такие как внешний вид, состояние мякиша, вкус и запах (аромат). По словам академика И. П. Павлова, «только та еда полезна, которая приятна».

Хлеб обладает ещё одним важным качеством, физиологическим, недостаточно учитываемым при его оценке: он придаёт массе поглощаемой пищи благоприятную консистенцию и структуру, способствующую наиболее эффективной работе пищеварительного тракта и наиболее полному смешиванию пищи пищеварительными соками. С хлебом человек усваивает супы, масло, икру, сыр, соусы, джемы, варенье и прочее. Таким образом, хлеб в нашей диете служит не только источником калорий и дополнительных факторов, но также играет важнейшую роль во всей физиологии.

Во второй половине XX в. наметилась тенденция снижения потребления хлеба населением. Связано это, в первую очередь, с улучшением качества жизни, ростом доходов населения, а следовательно, изменением рациона питания. Хлеб утратил роль основного энергетического источника организма, но остался незаменимой составляющей здорового питания.

3.2.7. Сырьё хлебопекарного производства

Всё сырьё, применяемое в хлебопекарной промышленности, подразделяется на основное и дополнительное (ГОСТ Р 51785–2001).

Основное сырьё

К основному сырью относится: мука, вода, дрожжи, соль.

Мука – важнейший продукт переработки зерна, используемый в хлебопечении. Её получают путём помола зерна и классифицируют по виду, типу и сорту.

Вид муки зависит от зерновой культуры, из которой она получена. Различают муку пшеничную, ржаную, ячменную, овсяную, рисовую, гороховую, гречневую, кукурузную, соевую.

Тип муки определяется её целевым назначением: пшеничная мука может быть хлебопекарной или макаронной; ржаная мука бывает только хлебопекарной.

Сорт муки является основным качественным показателем всех её видов и типов.

В России пшеничная мука подразделяется на три класса – хлебопекарная мука, мука общего назначения и мука из твёрдой пшеницы (дурум).

Мука пшеничная хлебопекарная подразделяется на следующие сорта: экстра (высший сорт), крупчатка, первый сорт, второй сорт, обойная.

Мука пшеничная хлебопекарная содержит клейковину, и её содержание в муке определяет силу муки. Мука по силе бывает сильная (14 % клейковины), средняя (<14 % клейковины) и слабая (<11 % клейковины). Из сильной и слабой муки получается хлеб недостаточно хорошего качества. Смешивая их в соотношении, которое определяет заводская лаборатория, получают среднюю по силе муку, позволяющую получить хлеб высокого качества.

Мука ржаная подразделяется на следующие сорта: обойная, обдирная, сеяная.

Ржаная мука не образует клейковины, но она способна неограниченно набухать в воде, переходя в вязкий коллоидный раствор.

В ржаной муке в активном состоянии преобладает фермент α -амилаза, а в пшеничной муке находится только менее активная β -амилаза. Эти особенности обуславливают различия в способах приготовления ржаного и пшеничного теста.

Мука поступает на хлебозаводы и пекарни в автомуковозах (бестарный способ) или в мешках (тарный способ) и сопровождается накладной и удостоверением качества. Температура помещения для хранения муки +18 °С. Система вентиляции в складе естественная.

Вода. В хлебопекарном производстве вода используется для приготовления теста и как растворитель соли, сахара, других видов сырья, для приготовления жидких дрожжей, заварок, заквасок, а также идёт на хозяйственные нужды.

Обычно применяется питьевая вода, отвечающая требованиям СанПин 2.32.1078 – 2001.

Запас холодной воды на предприятиях рассчитан на 8 ч работы. Запас горячей воды – на 4 ч работы.

Дрожжи. Как уже было сказано выше, для производства хлебобулочных изделий применяют следующие виды дрожжей: прессованные, сушёные дрожжи, дрожжевое молоко, жидкие дрожжи, которые вырабатывают на специализированных и спиртовых заводах. Они представляют собой скопление дрожжевых клеток определённой расы, выращенных в особых условиях на питательных средах при интенсивном продувании воздухом.

Прессованные дрожжи. Качество прессованных дрожжей оценивается по органолептическим и физико-химическим показателям, соответствующим требованиям ГОСТ 171–81. Добавляют их в количестве 0,5–2,5 % к массе муки.

Сушёные дрожжи получают высушиванием измельчённых прессованных дрожжей до влажности 8–10 %. Предназначены для использования в труднодоступных районах, где отсутствуют заводы по производству прессованных дрожжей. Хранятся при температуре +10 °С до 1 года. Расход сушёных дрожжей в 3–4 раза меньше, чем прессованных, и зависит от их подъёмной силы.

Новым направлением в производстве сушёных дрожжей являются специальные виды дрожжей целевого назначения, используемые для сдобных, слоёных, замороженных полуфабрикатов. Эти виды отличаются термотолерантностью или сахаротолерантностью, или криотолерантностью.

В начале 70-х годов XX в. появились новые виды сушёных дрожжей, не уступающих по своей активности прессованным дрожжам. Это сушёные активные дрожжи под названием «Инстант», или «быстродействующие сушёные дрожжи». Для их получения используют специальные штаммы дрожжей, устойчивых к сушке. Дрожжи «Инстант» упаковывают в атмосфере инертного газа или под вакуумом. В упакованном виде инстантные дрожжи могут храниться в течение двух лет. Масса упаковки составляет от 4 г до 5 кг. Сушёные инстантные дрожжи могут заменить от 3 до 6 кг прессованных.

Дрожжевое молоко – это полуфабрикат дрожжевого производства. Оно представляет собой водную суспензию дрожжей, оседающих на дно при отстаивании. Дрожжевые клетки в этом жидком

продукте находятся в более активном биологическом состоянии, чем в прессованных. На хлебозавод дрожжевое молоко транспортируют в специальных автоцистернах с термоизоляцией при температуре от 2 до 15 °С. Цистерна оборудована устройством для перемешивания и насосом для его перекачивания. Срок хранения от 1,5 до двух суток при температуре 6–10 °С.

Жидкие дрожжи представляют собой мучную среду, в которой находятся активные дрожжевые клетки и молочнокислые бактерии. Готовят их непосредственно на хлебозаводах. Применяют для разрыхления пшеничного теста. Добавляют в количестве 20–35 % к массе муки.

Соль поваренная (ГОСТ Р 51574–2000). Добавляется в приготавливаемое тесто в количестве от 1 до 2,5 % к массе муки в виде 26 %-го раствора. Поступает на завод на поддонах в мешках по 50 кг. Срок хранения два года. Относительная влажность в помещении хранения ~ 75 %. Укрепляет клейковину муки, действует угнетающе на дрожжи.

Дополнительное сырьё

Солод. Солодом называют зёрна злаков, проросшие в искусственно созданных условиях при определённой температуре и влажности. В хлебопекарной промышленности используют следующие виды солода и солодовых добавок:

- солод ржаной сухой (ферментированный и неферментированный);
- солод ячменный пивоваренный;
- экстракты солодовые и ячменно-солодовые;
- концентрат квасного сусла.

Ржаной ферментированный солод используется как добавка, улучшающая вкус, аромат и цвет ржаного и ржано-пшеничного хлеба.

В хлебопечении применяются солод светлый и тёмный с высоким содержанием активного фермента α -амилазы.

Экстракты солодовые используют для осахаривания мучных заквасок при приготовлении жидких дрожжей, а также при производстве некоторых сортов хлеба (рижского, витебского и др.).

Сахар и сахаросодержащие продукты. К сахаросодержащим продуктам относятся: сахар-песок, сахар жидкий, сахар-рафинад, сахар кусковой, сахарная пудра, различные виды патоки (крахмальная, рафинадная), мёд натуральный, фруктоза, искусственный мёд. В качестве заменителя сахара используется ксилит, сорбит, сахарин, сукралоза. Сахар не только добавляют в тесто, но и используют для внешней отделки некоторых сортов хлебобулочных изделий.

Сахар-песок добавляют в тесто при изготовлении булочных и сдобных изделий. Он улучшает вкус, аромат, окраску хлеба, повышает его калорийность. Сахар разжижает тесто, поэтому обычно применяется в количестве до 10 % к массе муки. Сахар ускоряет брожение теста, а при повышенной дозировке угнетает его.

Сахар-песок поступает на хлебозаводы в мешках массой 50 кг. Хранится на поддонах при температуре не выше +40 °С и относительной влажности не выше 70 %.

Жиры и масла. Жиры вносятся в тесто в количестве от 20 до 30 %. В хлебопекарном производстве применяются жиры для кулинарии, кондитерские и хлебопекарные, коровье масло (сливочное и топлёное), маргарин, растительные масла (подсолнечное, хлопковое, горчичное, кукурузное, соевое, рапсовое).

Масло растительное подсолнечное. Масло подсолнечное поступает на завод в баках или в бочках. Срок хранения масла подсолнечного 1,5 месяца.

Масло соевое дезодорированное доставляют на хлебозавод в пластиковых флягах, переливают в бидоны и складывают. Хранится в помещении, защищённом от прямых солнечных лучей, один месяц.

Маргарин поступает в фасованном и нефасованном виде. Хранится в холодильнике при температуре от –20 до +15 °С при постоянной циркуляции воздуха. Не допускается хранение маргарина совместно с продуктами, обладающими резким запахом. Используется маргарин с содержанием жира не менее 82 %.

Жиры увеличивают пищевую ценность и объём хлеба, повышают пластичность теста и калорийность хлеба, улучшают его вкусовые качества, но при этом снижают интенсивность брожения теста. Жиры добавляют в тесто, а также смазывают ими формы.

Орехи и изюм. Орехи в хлебопекарном производстве применяют в очищенном дроблёном виде для отделки некоторых изделий. Орехи и изюм укладывают на поддоны в мешках. Гарантийный срок

хранения изюма 12 мес., орехов (арахиса) – два года. Изюм хранится при температуре от +5 до 20 °С и относительной влажности не более 70 %. Арахис хранится в чистых сухих помещениях в соответствии с санитарными правилами, установленными в определённом порядке.

Мак. Мак на предприятия доставляют в мешках, укладывают на поддоны. Хранят мак в сухих, хорошо проветриваемых помещениях при температуре не выше +25 °С и относительной влажности не более 80 %.

Пряности. Кориандр, корица, гвоздика, имбирь поступают на склад в крафт-мешках. Укладываются на поддоны. Пряности хранят в сухих, чистых, хорошо проветриваемых помещениях при температуре не выше +20 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %. Срок хранения 12 мес.

Ванилин. Ванилин поступает на предприятия в железных банках. Ванилин хранят в хорошо проветриваемых помещениях, не имеющих постороннего запаха, с относительной влажностью воздуха не более 80 % и температуре не выше +25 °С.

Яичный порошок. Яичный порошок поступает на склады сырья в мешках по 20 кг и укладывается на деревянные поддоны, где хранится при температуре не более +20 °С и относительной влажности 65–75 %. Срок хранения 6 мес.

Улучшители хлеба и пищевые добавки. Поступают на склад в коробках, мешках или канистрах, хранятся в сухом, прохладном месте при температуре не выше +30 °С. Срок хранения указан на этикетке производителя.

Молоко сухое обезжиренное. Молоко сухое обезжиренное поступает в бумажных мешках, с целлофановым вкладышем внутри. Температура хранения от 1 до 10 °С, относительная влажность 85 %. Срок хранения 8 мес.

Творог. Поступает в гофрокоробках. Хранится в холодильнике при температуре не более +6 °С. Срок хранения 36 ч.

Сметана. Поступает в картонных коробках, складывается на поддоны в холодильной камере. Хранится 7 сут при температуре от +2 до +4 °С.

Повидло и конфитюры. На склад сырья поступают в пластмассовой таре. Хранятся при температуре от 0 до +20 °С и относительной влажности воздуха 75–80 %. Срок хранения повидла сте-

рилизированного – 6 мес., нестерилизованного – 3 месяца. Срок хранения конфитюров – 6 мес.

Меланж. Поступает на склад сырья в алюминиевых флягах и хранится в холодильнике при температуре от 0 до +4 °С не более 24 ч.

Ароматизаторы и эссенции. Поступают в полиэтиленовых флягах, которые устанавливаются на поддоны. Хранятся при температуре не более +25 °С и относительной влажности воздуха 75 %. Срок хранения 12 мес. При хранении необходимо избегать воздействия света, хранить в герметично закрытой таре.

Яблоки сушёные. Поступают в бумажных мешках, которые укладывают на стеллажи-поддоны. Хранятся в сухом прохладном помещении. Срок хранения 12 мес.

Вина и виноматериалы хранятся в полиэтиленовых канистрах на поддонах в вентилируемых, не имеющих посторонних запахов помещениях при температуре от +5 до +20 °С. Срок хранения четыре месяца со дня розлива.

Красители пищевые массой 1 кг поступают в полиэтиленовых мешках. Красители хранятся в сухих помещениях. Срок хранения 3 года.

Кислота молочная и лимонная. Хранится в закрытых помещениях при относительной влажности воздуха не более 70 %. Срок хранения кислоты лимонной – 6 мес., молочной – 1 год.

Пшеничная клейковина (сухая). Поступает в бумажных мешках, складывается на поддоны. Срок хранения – 12 мес. при температуре не более +20 °С и относительной влажности воздуха не более 60 %.

Пшеничные зародышевые хлопья. Поступают в бумажных мешках по 25 кг и складываются на поддоны. Срок хранения 3 мес. в чистых, сухих, хорошо проветриваемых помещениях.

Помадка сахарная. На склад доставляется в пластмассовых вёдрах с крышками, складывается на поддоны. Хранится при температуре не более +20 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %.

Курага. Поступает в картонных коробках, простеленных пенькой, складывается на поддоны. Хранится при температуре от +5 до +20 °С и относительной влажности воздуха не более 70 %. Срок хранения составляет 12 мес.

Цукаты. На склад поступают в картонных коробках, упакованных в полиэтиленовые мешки, складываются на поддоны. Срок хранения 6 месяцев.

При отсутствии на предприятии какого-либо вида сырья, указанного в утверждённой рецептуре, возможна его замена другими видами сырья, дублирующими друг друга.

3.2.8. Технология хлебопечения

Технологическая схема производства любого вида хлебобулочных изделий включает в себя последовательность отдельных технологических этапов и операций, выполнение которых позволяет получить изделия наилучшего качества. Ниже представлен технологический процесс хлебопекарного производства (рис. 2).

Для каждого сорта хлеба существует утверждённая (унифицированная) рецептура, в которой указывают сорт муки и расход каждого вида сырья (в кг/на 100 кг муки), за исключением воды.

На её основании лаборатория хлебозавода составляет производственную рецептуру, в которой указывается количество муки, воды и другого сырья с учётом применяемой на данном предприятии технологии и оборудования, а также технологический режим производства изделия (температуру, влажность, кислотность, подъёмную силу дрожжей, продолжительность брожения и другие параметры). В производственных рецептурах допускаются изменения в количествах применяемых дрожжей в зависимости от их подъёмной силы.

Производственная рецептура и технологические параметры процесса проверяются пробными производственными выпечками.

3.2.9. Хранение и подготовка сырья к производству

Подготовка сырья к производству включает в себя следующие операции:

- смешивание муки, просеивание, очистка от ферропримесей;
- доведение воды до необходимой температуры;
- приготовление концентрированного раствора соли, фильтрация, отстой;
- приготовление суспензии дрожжей в воде;
- подготовка дополнительного сырья к производству (сахара, жиров, яиц и др.) и дозировка сырья.

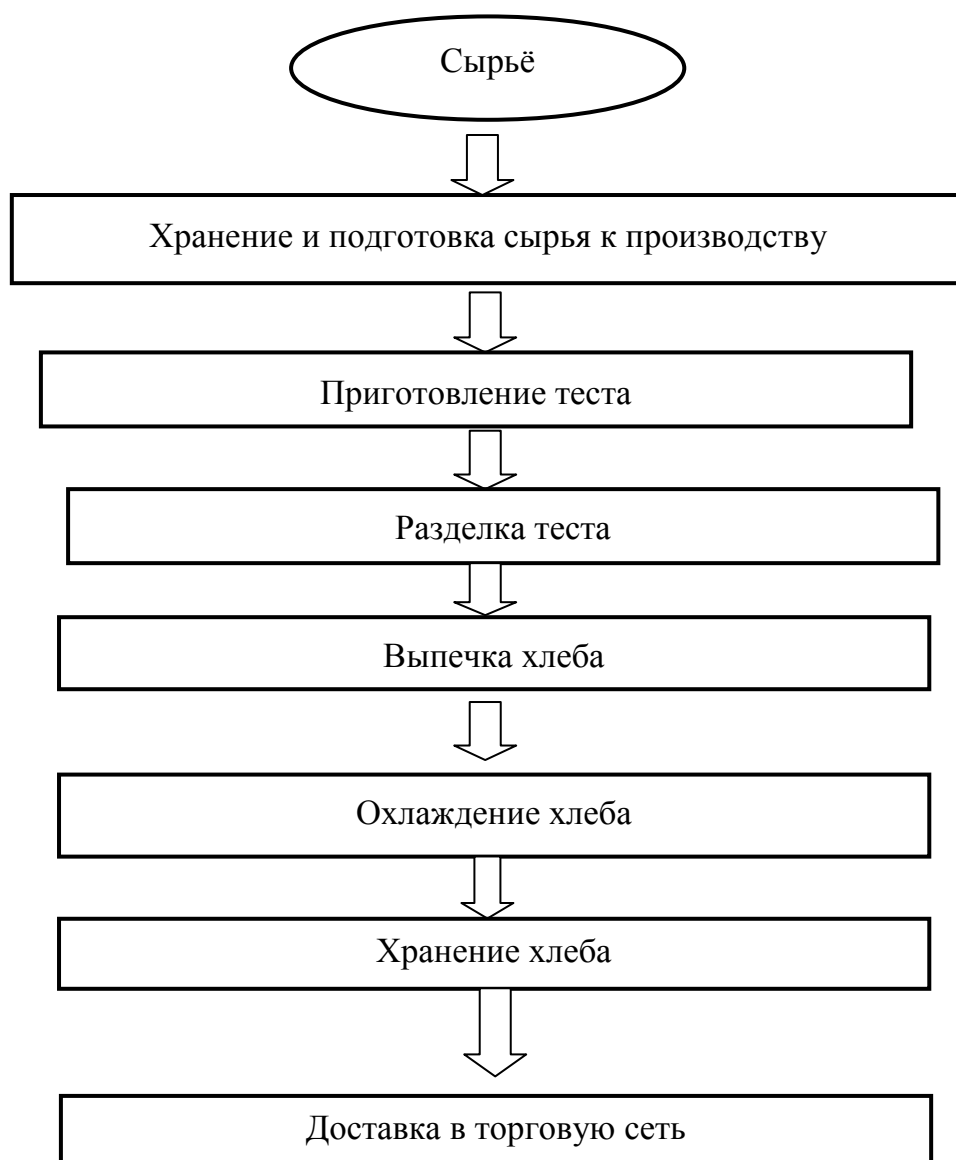


Рис. 2. Принципиальная технологическая схема хлебопекарного производства

Муку сохраняют в ёмкостях (силосах) или мешках до востребования. Перед подачей на производство при необходимости некоторые партии смешивают для улучшения хлебопекарных свойств, просеивают через сито для отделения посторонних примесей и пропускают через магниты для удаления металломагнитных примесей.

Вода сохраняется в баках холодной и горячей воды. Перед приготовлением теста холодную и горячую воду смешивают и доводят до необходимой начальной температуры 27–30 °С, наиболее благоприятной для развития дрожжей. Для приготовления теста

на 100 кг муки расходуется от 35 до 75 л питьевой воды в зависимости от качества муки.

Дрожжи перед использованием измельчают. В специальной дрожжемешалке в тёплой воде готовят суспензию дрожжей и далее добавляют в тесто на стадии брожения.

Сахар при подготовке к производству растворяют в воде и фильтруют. Соль сохраняют в мешках или в виде концентрированного раствора в специальном помещении. Перед использованием её растворяют в воде в солерастворителе до 26 %-й концентрации. Раствор фильтруют, отстаивают и подают на производство.

Остальное дополнительное сырьё добавляется согласно рецептурам (рис. 3).

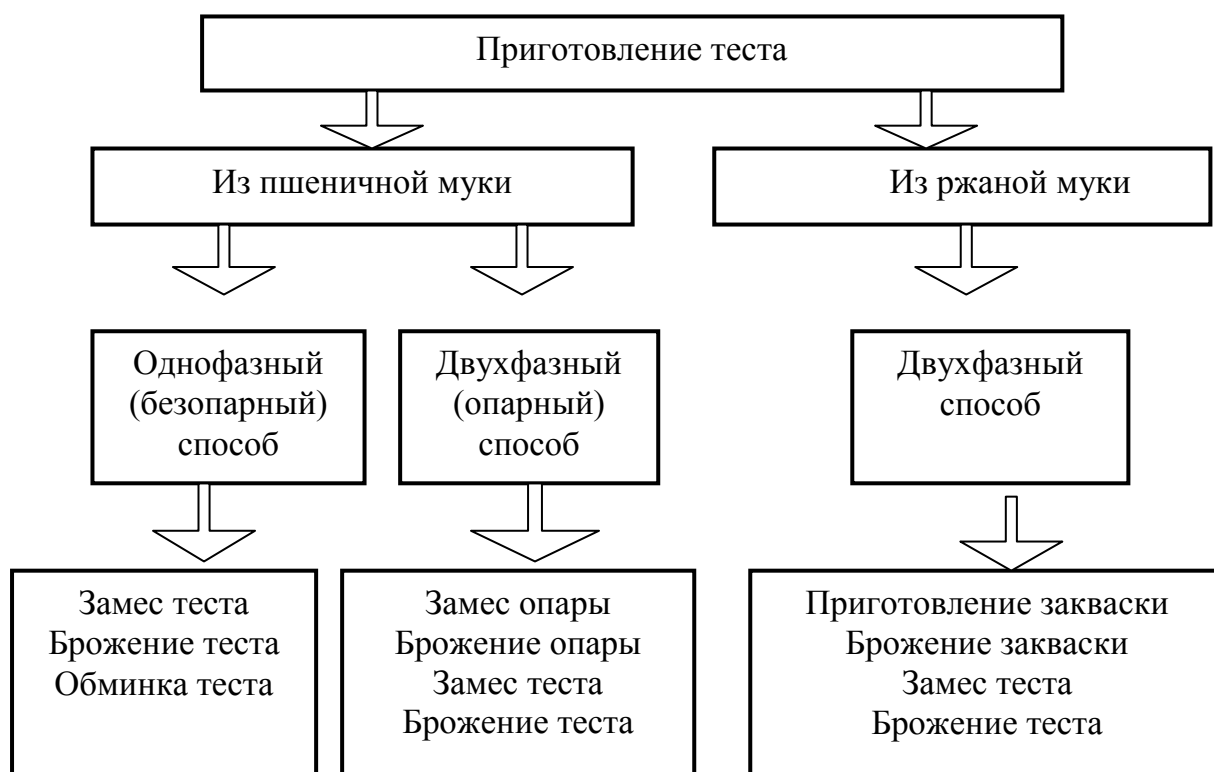


Рис. 3. Приготовление теста из пшеничной и ржаной муки

Из подготовленного сырья по производственной рецептуре готовится тесто. Сначала проводится его замес.

Замес теста – это перемешивание сырья, предусмотренного рецептурой, до получения однородной гомогенной массы, обладающей определёнными реологическими свойствами.

Приготовление теста из пшеничной муки

Тесто из пшеничной муки готовят *опарным* или *безопарным* способом. При безопарном способе вода и все ингредиенты, предусмотренные рецептурой, вносятся при замесе одновременно. Начальная температура теста составляет 28–30 °С. Длительность брожения 2–4 ч в зависимости от качества и количества используемых дрожжей. При безопарном производстве теста используют 1,5–2,5 % дрожжей от массы муки.

Опарный способ приготовления теста состоит из двух фаз – приготовления опары и приготовления теста. Для опары расходуют до 2/3 воды и примерно половину общего количества муки, а также все количество дрожжей, предусмотренное рецептурой. Соль, сахар и жиры в опару не вносят, так как они препятствуют брожению. Расход дрожжей 0,5–1 % от массы муки, длительность брожения 3,5–4,5 ч. Начальная температура опары от 27 до 30 °С.

Опары могут быть жидкими, густыми, а также большими густыми, и различаются количеством муки и воды, расходуемым на их приготовление.

Получение хлеба опарным способом обеспечивает лучшее качество готового продукта (лучше вкус, аромат, пористость). Достоинства: обладает технологической гибкостью и позволяет лучше учитывать хлебопекарные свойства муки и требует меньшего расхода дрожжей.

Безопарный способ имеет свои преимущества: более короткое время брожения, меньший расход сухих веществ муки, меньше производственных площадей и технологического оборудования, но экономически уступает опарному способу при изготовлении продуктов повышенного качества. Безопарный способ производства хлебобулочных изделий широко применяется на мини-хлебозаводах, где указанные недостатки стараются восполнить применением различных добавок.

Особенности производства теста из ржаной муки

Тесто из ржаной муки отличается более высокой кислотностью, так как готовится на заквасках. Закваска в данном случае – это порция спелого теста, приготовленная без соли и содержащая небольшое количество дрожжей и активные молочнокислые бacte-

рии. В зависимости от влажности закваски могут быть *густые, обыкновенные* и *жидкие*, содержащие соответственно 50, 60 и 70–80 % влаги.

При приготовлении заквасок различают два цикла – *разводочный* (процесс приготовления новой закваски) и *производственный* (в этом случае спелую закваску делят на три части, две из которых расходуют на приготовление теста, а одну часть – для приготовления новой порции закваски). Разводочный цикл выполняют редко: в начале производства или если качество применяемой закваски в производстве ухудшилось и требует замены.

При разводочном цикле закваску готовят в 3–4 стадии, постепенно увеличивая порцию закваски. Общая продолжительность разводочного цикла составляет 12–14 ч. Температура брожения заквасок увеличивается с 25 до 28 °С. Источником микрофлоры в разводочном цикле является смесь размноженных в лабораторных условиях чистых культур дрожжей и молочнокислых бактерий. Для получения производственной густой закваски подают на замес, согласно рецептуре, 1/3 муки, воду и порцию спелой закваски, полученной в предыдущем цикле. Брожение производят при температуре 28 °С в течение 3,5–4 ч. Выброженную закваску делят на три равные части, две части подают на приготовление теста, а одну часть – на возобновление производственной закваски в последующем цикле. Для приготовления теста в закваску добавляют воду, соль, муку и другие компоненты, предусмотренные рецептурой. По производственному циклу завод может работать месяцами.

Замес теста – короткая, но очень важная технологическая операция. Его длительность для пшеничного теста составляет от 8 до 12 мин, для ржаного 5–7 мин. Цель замеса – получить однородную массу теста с определёнными физическими свойствами. Чрезмерный замес может вызвать разрушение уже образовавшейся структуры теста, что ухудшает качество будущего хлеба.

Брожение теста начинается с момента замеса и продолжается в период нахождения теста в бродильных ёмкостях и при дальнейших технологических процессах. Заканчивается на первой стадии выпечки. Цели брожения – накопление в полуфабрикатах вкусовых и ароматических веществ и приведение теста по газоудерживающей способности и физическим свойствам в состояние, наиболее благоприятное для разделки и выпечки. На завершающих этапах производства – расстойке тестовых заготовок и выпечке – основными

задачами брожения являются разрыхление теста диоксидом углерода и образование мякиша с хорошо развитой тонкостенной пористостью. Совокупность всех процессов, обуславливающих оптимальные свойства теста для разделки и выпечки, принято называть *созреванием теста*.

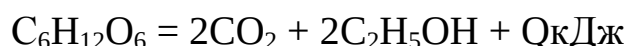
Ход созревания теста включает в себя следующие процессы:

- микробиологические;
- коллоидные;
- биохимические;
- физические.

Микробиологические процессы

Микробиологические процессы – это спиртовое и молочнокислое брожение.

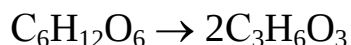
Спиртовое брожение – основной тип брожения в пшеничном тесте



вызывается дрожжами, в результате чего сахара превращаются в этиловый спирт и диоксид углерода. Источником сахаров являются и собственные сахара зерна, перешедшие в муку. Дрожжи сбраживают сначала глюкозу и фруктозу, а затем сахарозу и мальтозу. Оптимальная температура для спиртового брожения в тесте около 35 °С.

Молочнокислое брожение преобладает в тесте из ржаной муки. Ржаное тесто готовится на заквасках, в которых созданы специальные условия для размножения молочнокислых бактерий. В пшеничное тесто молочнокислые бактерии попадают с мукой, дрожжами, молочной сывороткой и др. Оптимальная температура молочнокислого брожения от 35 до 40 °С.

При молочнокислом брожении молочнокислые бактерии расщепляют глюкозу до молочной кислоты:



Коллоидные процессы

Коллоидные процессы начинаются на стадии замеса и продолжаются при брожении. Протекают под влиянием воды, механического воздействия при замесе, рецептурных ингредиентов. В результате протекания коллоидных процессов происходит набухание белков. При ограниченном набухании белки только увеличиваются в размере и свойства теста при этом улучшаются. А при неограниченном набухании белков меняется форма белковой молекулы и тесто разжижается (неблагоприятный фактор). Поэтому длительность брожения должна контролироваться.

Биохимические процессы

Суть биохимических процессов состоит в расщеплении под действием ферментов составных компонентов муки, особенно белков и крахмала. Биохимические процессы являются важнейшими, так как от их протекания зависит качество будущего хлеба.

Расщепление белков – желательный процесс, так как позволяет получить упругое и эластичное тесто. Кроме того, на стадии выпечки оно влияет на образование цвета, вкуса и аромата хлеба.

Физические процессы

В результате протекания физических процессов происходит насыщение теста диоксидом углерода, за счёт чего увеличивается его объём и температура повышается на 1–2 °С.

Интенсивность протекания всех рассмотренных процессов зависит от температуры, которая является основным фактором, регулирующим ход технологического процесса. Оптимальная температура брожения теста от 26 до 32 °С.

В процессе брожения тесто подвергается обминке, т. е. кратковременному повторному помесу в течение 1,5–2,5 мин.

Цель помеса – равномерное распределение пузырьков диоксида углерода в массе теста, улучшение его качества, в результате чего мякиш хлеба приобретает мелкую, тонкостенную и равномерную пористость.

Разделка теста

Разделка пшеничного теста включает в себя следующие операции:

- деление теста на куски;
- округление кусков;
- предварительная расстойка;
- формование (закатка) тестовых заготовок;
- окончательная расстойка.

При производстве подового хлеба исключаются операции предварительной расстойки и закатки.

Разделка ржаного теста состоит из следующих этапов:

- деление теста на куски;
- формование (округление или закатка) тестовых заготовок;
- окончательная расстойка.

Деление теста на куски

Эта операция обеспечивает получение заданной массы хлеба. Допустимое отклонение массы отдельных кусков не должно превышать + (–) 1,5 %. Кусок теста должен быть на 10–15 % больше массы остывшего хлеба, так как во время выпечки и охлаждения масса изделия уменьшается. Потери массы при выпечке называются упёком, а при охлаждении и хранении – усушкой.

Деление теста на куски производится на тестodelительной машине.

Округление кусков теста

Это процесс придания кускам теста шарообразной формы. При производстве хлеба из пшеничной муки округление является первой операцией формования изделий. При выпечке круглых подовых изделий эта операция является окончанием формования, после которого они поступают на единственную и конечную расстойку.

Цель операции округления – улучшение структуры теста для получения изделий с хорошей пористостью. Осуществляется округление теста на округлителях.

Предварительная расстойка

Это процесс отлёжки кусков в течение 5–8 мин в зависимости от вида изделия, в результате которого ослабляются возникшие в тесте при делении и округлении внутренние напряжения, создающие «стресс» дрожжей, при этом восстанавливается скорость брожения.

Предварительная расстойка осуществляется на ленточных транспортёрах, проложенных вдоль шкафов окончательной расстойки на уровне 2,5–3 м от пола.

Формование тестовых заготовок

Это процесс придания кускам теста формы, соответствующей данному сорту изделий. Формование тестовых заготовок происходит на формующих и закаточных машинах.

Окончательная расстойка

Цель окончательной расстойки – восстановление нарушенной при формовании структуры теста, обеспечение разрыхления тестовых заготовок за счёт выделения диоксида углерода. Если выпекать хлеб без окончательной расстойки, то он получится низкого объёма, с плотным мякишем, с разрывами и трещинами на корке. Для предотвращения заветривания наружных слоёв теста окончательная расстойка проводится при температуре от 35 до 40 °С и относительной влажности воздуха 75–85 %. Длительность расстойки составляет от 25 до 120 мин в зависимости от массы кусков, условий расстойки, свойств муки и ряда других факторов. Эта операция проводится в закрытых шкафах окончательной расстойки.

Выпечка хлебобулочных изделий

Выпечка – это процесс прогревания тестовых заготовок в пекарной камере до превращения в готовое изделие, в результате которого окончательно формируется его качество. Выпечка хлеба осуществляется в хлебопекарных печах различных конструкций.

В процессе выпечки с тестовой заготовкой происходят следующие изменения:

- прогревание;
- образование корки и мякиша;
- увеличение объёма;
- формирование вкуса и аромата;
- уменьшение массы (упёк).

Эти изменения вызываются теплофизическими, микробиологическими, биохимическими и коллоидными процессами, протекающими при выпечке.

Однако в основе всех процессов лежат такие физические явления, как прогревание теста и вызываемый им влагообмен между тестом-хлебом и паровоздушной средой пекарной камеры.

Хлебобулочные изделия выпекают в пекарной камере хлебопекарных печей при температуре 200–280 °С.

Тестовая заготовка прогревается постепенно, начиная с поверхности. Температура корки к концу выпечки достигает 160–180 °С. В процессе выпечки происходит увеличение объёма заготовки на 10–13 %. Объём увеличивается в первые минуты выпечки в результате спиртового брожения с образованием этилового спирта и диоксида углерода. При температуре выше 45 °С дрожжи погибают.

Таким образом, процесс брожения теста начинается на стадии замеса и заканчивается в первый период выпечки.

Продолжительность выпечки колеблется от 8–12 мин для мелкоштучных изделий и до 60 мин – для ржаного хлеба массой 1 кг.

Хлебопекарные печи по конструкции делятся на тупиковые, в которых посадка тестовых заготовок и выход готового хлеба находятся на одной стороне печи, и сквозные (туннельные), в которых заготовки поступают с одной стороны печи на транспортере и выходят с другой.

При выпечке происходит потеря массы теста – упек хлеба, который составляет от 6 до 14 %.

Хранение хлеба

В процессе хранения в результате влагообмена внутри изделия масса изделия уменьшается на 2–4 % по сравнению с массой горячего хлеба. Этот вид потерь называется усушкой. Для снижения усушки

хлеб необходимо как можно быстрее охладить. При этом происходит черствение хлеба – неизбежный физико-химический процесс, связанный со старением полимеров хлеба.

Хлеб из печи подаётся ленточным транспортёром на циркулярные столы, а затем укладывается в деревянные или пластиковые лотки, на стеллажи. Укладка производится в один ряд на боковую или нижнюю корки (ГОСТ 8227–56). Лотки с изделиями помещают на передвижные вагонетки или контейнеры закрытого и открытого типа, которые перемещают в остывочное отделение. Они должны быть чистыми, в них нельзя хранить другие продукты и материалы. Срок реализации хлебобулочных изделий – это интервал времени реализации изделия от момента выемки из печи до передачи на реализацию. Максимальный допустимый срок хранения на предприятии составляет от 10 до 14 ч для хлебобулочных изделий и 6 ч – для мелкоштучных. Минимальный срок – 1 ч – введен для всех изделий из пшеничной и ржаной муки. Срок реализации хлебобулочных изделий составляет 24–36 ч, мелкоштучных – 1 ч.

В торговой сети для упакованных изделий устанавливается срок хранения, а не реализации, который составляет от трех до семи суток. Хлеб, хранящийся на предприятии или в магазине свыше установленных сроков, считается браком и подлежит переработке.

К условиям хранения и транспортирования хлеба предъявляются жёсткие санитарные требования. Помещение, где хранится хлеб, должно быть чистым, сухим, светлым, хорошо вентилируемым. Хлебобулочные изделия, уложенные на стеллажи, не должны соприкасаться со стенками помещения.

Для перевозки хлеба используются специальные закрытые кузова. Транспорт не реже одного раза в пять дней обрабатывается 2 %-м раствором хлорной извести. Лотки после перевозки хлеба моют горячим щелочным раствором ежедневно.

3.2.10. Лечение хлебом

Хлеб – не только пища, необходимая человеку для жизни, это ещё и помощник нашему организму в поддержании здоровья и борьбе с хроническими заболеваниями:

- При заболеваниях сердечно-сосудистой системы полезен пшеничный хлеб из муки 1-го и 2-го сортов, отрубной, «Докторский», хлеб с йодом, лактозой.

- При атеросклерозе для снижения уровня холестерина рекомендуется хлеб с соей и гречневым проделом.

- Бессолевой хлеб полезен при гипертонии и заболеваниях почек.

- Безбелковый хлеб разработан специально для людей, страдающих почечной или печёночной недостаточностью.

- Хлеб с повышенным содержанием белка и пониженным содержанием углеводов рекомендуется включать в рацион больных, получивших ожоговую травму.

- Для больных диабетом и анемией подойдёт белковый хлеб и хлеб с гречкой.

- При нарушении функции печени и желчевыводящих путей полезен пшеничный хлеб из муки 2-го сорта, ржаной и из обдирной муки, «Докторский» хлеб (вчерашний или подсушенный).

- Хлеб с йодом, морскими водорослями, лактозой полезен при гипофункции щитовидной железы, заболеваниях толстого кишечника.

- Хлеб с изюмом способствует выведению шлаков, нормализует обмен веществ.

- Для повышения иммунитета рекомендуется хлеб, обогащённый бета-каротином.

- Хлеб с добавкой морковного или яблочного порошка богат пектинами, каротином, витаминами и микроэлементами. Такой хлеб полезен при почечной недостаточности, потому что не увеличивает нагрузку на почки.

- Особыми полезными качествами обладает самый с виду простой и распространённый хлеб – ржаной, систематическое употребление которого способствует нормализации работы сразу нескольких органов человеческого организма. Можно привести двенадцать важных причин для употребления этого хлеба:

- 1) он имеет аппетитный аромат, обладает хорошими вкусовыми качествами;

- 2) помогает контролировать вес;

- 3) повышает чувство сытости;

- 4) способствует жизнедеятельности организма;

- 5) поддерживает уровень сахара в крови;

- 6) укрепляет зубы и дёсны;

- 7) улучшает пищеварение;

- 8) очищает и стимулирует работу ЖКТ;
- 9) способствует снижению холестерина;
- 10) предупреждает диабет 2-й степени;
- 11) защищает сердечно-сосудистую систему;
- 12) уменьшает риск раковых заболеваний.

3.2.11. Хлебный этикет

Хлеб сопровождает нас всю жизнь. Мы настолько привыкли к нему, что вопрос о том, как правильно есть хлеб, может, пожалуй, вызвать недоумение. Между тем существуют определённые правила «хлебного» этикета:

1. *Хлеб никогда не берут вилкой!* Его нужно брать рукой с общей тарелки и положить на пирожковую тарелку, которая предназначена специально для хлеба (она находится слева от подставной тарелки).

2. *Хлеб никогда не откусывают от целого куска!* Небольшие кусочки хлеба нужно отламывать пальцами левой руки от ломтика (или булочки) и отправлять в рот. Вилку при этом нужно положить на край тарелки зубцами вверх (нож класть не нужно).

3. *Нельзя крошить хлеб в тарелку*, чтобы подобрать соус или собирать соус кусочком или корочкой.

4. *Нельзя намазывать ломтик хлеба маслом, держа его на ладони!* Чтобы намазать ломтик хлеба маслом, нужно специальным ножом для масла переложить кусочек масла из маслёнки или с тарелочки на свою пирожковую тарелку, где уже лежит ваш хлеб. Удерживая пальцами левой руки кусочек хлеба, намазать его маслом (паштетом или закусками), но не целиком, а только ту часть, которую собираетесь откусить. Целиком намазанный ломтик хлеба нужно есть при помощи ножа и вилки. Если на столе нет пирожковой тарелки, хлеб кладут на край закусочной.

5. Прежде чем намазать хлеб вареньем (или мёдом), его нужно сначала разрезать на продолговатые кусочки, а потом намазывать их по мере употребления.

И в завершении – «золотое» правило сочетания хлеба с другими продуктами: жирную пищу следует есть с ржаным хлебом, постную пищу – с пшеничным; овощи и зелень прекрасно сочетаются с любым хлебом.

3.3. Пиво

3.3.1. История пива разных стран

Первое упоминание о пиве появилось около 6 тысяч лет назад в вавилонской культуре. Вавилоняне пока ещё не знали и не применяли хмель при получении пива. Впервые хмель был использован Каролингами в 882 г. Из Вавилона пивоварение перекочевало в Египет, где оно было усовершенствовано. Египтяне говорили, что на пшеничное пиво их вдохновил Осирис, древнеегипетский бог плодородия, царь загробного мира. Из Египта пиво пришло в Эфиопию, оттуда в Персию, Армению и дальше на Восток.

Интересен тот факт, что изначально пиво пили исключительно при помощи тростниковых трубочек, которые изобрели вавилоняне. Использование тростниковых трубочек – мера необходимая, так как пиво в те времена не фильтровали, и оно имело осадок. На поверхности напитка плавали недомолотые зёрна, поэтому для питья использовался только его средний слой.

Когда пиво пришло в Европу, традицию пивоварения быстро подхватили фригийцы, а за ними и скифы. Пиво варили из подручных злаков – ячменя, проса и риса. Рецепты этих напитков были в ходу долгое время, вплоть до конца девятнадцатого века. Например, в Ирландии пивовары отнеслись к процессу так ответственно, что перепробовали массу трав и пряностей и отобрали максимальный состав добавок для душистого напитка. С VII в. пиво перешло на промышленное производство, и его стали продавать при всех европейских монастырях. В Германии хмельное пиво приобрело настоящую популярность в XIII в. В Англию пивоварение добралось только в XV в., пройдя через Фландрию.

В XV–XVI вв. в Европе пивоварение начинает приобретать черты цехового производства. В городах образуются гильдии и профсоюзы. Кроме защиты своих интересов гильдии также блюли качество продукта и создавали регламенты, предписывающие определенный способ изготовления пива.

Так, 23 апреля – важная дата для любителей пива в Германии. В этот день в 1516 г. был издан действующий и по сей день Закон о чистоте немецкого пива «Reinheitsgebot». Закон 1516 г. предписывает пивоварам использовать для приготовления пива только ячменный

солод, воду, хмель и дрожжи. Так как более ценные сорта злаковых в средневековой Германии шли на изготовление хлеба, именно менее ценный ячмень и стал основным сырьём для производства пива. Однако закон этот принимался вовсе не для того, чтобы порадовать пекарей и расстроить пивоваров, а для того, чтобы положить конец всякого рода экспериментам: тогдашние пивовары, пытаясь улучшить вкус напитка, добавляли в него все что попало – от безобидных лягушачьих лапок до ядовитых белены и мухоморов.

Что именно вызывает процесс брожения, тогда еще толком не знали, знали только, что он проходит гораздо лучше, когда пивоварня соседствует с пекарней. Боннский пивовар Вебер поясняет: «Поскольку и пивовар, и пекарь использовали дрожжи, то, не осознавая этого, ждали, когда этот процесс начнется. Они не знали, что именно вызывает брожение».

Сегодня процесс пивоварения изучен досконально, а Закон о чистоте – самый древний до сих пор действующий продовольственный закон Германии.

3.3.2. Пиво в Древнем Египте и Шумере

Пиво в *Египте* называли «пелузийским напитком», потому что центром пивоварения был город Пелузий. На пиво даже ввели специальный налог, а во время празднеств его смешивали с вином или медом.

Как сказано в одной древнеегипетской рукописи, технологию пивоварения придумал бог Осирис. Он научил этому жрецов, которые, по-видимому, и были единственными людьми, владевшими тайнами изготовления этого божественного напитка. Пивоварни принадлежали многим фараонам, на стенах одной из них, владелицей которой была всем известная Нефертити, изображена сама царица, разливающая пиво через ситечко, очищая пиво от примесей.

О приготовлении янтарного напитка говорят многие папирусы. Напиток из ячменя готовился в тех местах, где не растет виноград. Обычно пиво варили из ячменя, но иногда использовали и пшеничный солод. Основной продуктовый набор обычного жителя Древнего Египта выглядел следующим образом: хлеб, лук и пиво. В день строителям величественных пирамид по норме полагалось три хлеба, несколько головок лука и три жбана пива.

Пиво пользовалось популярностью и в другой древней цивилизации – *Шумере*. Пивоваров даже освобождали от военной службы. Технология приготовления пива детально описана на шумерских клинописных табличках, которым более 5 тыс. лет. Немецкий археолог Е. Хубер нашел клинопись III тысячелетия до нашей эры с рецептами не менее пятнадцати сортов пива, которые ему удалось изготовить. Существовала даже поговорка: «Не знать пива – не знать радости». А «радостей» в Месопотамии было более семидесяти видов – и сладкие, и темные, и светлые. Самым любимым и сравнительно недорогим было темное пиво, настоящее на травах.

Первые законы о пиве появились при царе Хаммурапи, жившем примерно за две тысячи лет до н. э., согласно которым к изготовителям фальшивого пива или просто нарушителям норм пивоварения относились крайне жестоко: их бросали в воду или приказывали пить поддельное пиво до самой смерти.

3.3.3. Пиво в Древней Греции и Древнем Риме

А вот в Греции и Риме сложилась совсем иная тенденция: здесь пиво не то что не любили – презирали! Пиво считалось напитком бедняков, которым не хватало средств на различные вина, коими славилась Эллада. И все же Гиппократ посвятил ячменному напитку один из своих трудов, а Аристотель вывел заключение, что после опьянения пивом человек падает назад, а не шатается по сторонам, как после вина. Стоит отметить, что вино греки довольно сильно разбавляли водой, а выражение «пить неразбавленное вино» означало «быть горьким пьяницей». Следовательно, пиво, даже самое слабое, было для греков горьким и довольно крепким.

Римляне тоже пиво недолюбливали, но, в отличие от греков, иногда всё же попивали на празднике в честь богини земледелия Цереры (возможно, поэтому пиво и стали называть «*ceres*»).

Как утверждает историк Ф. Бродель, пиво оставалось для греков и римлян «напитком варваров и бедняков практически до X века».

3.3.4. Пиво в Африке

А вот в Африке пиво было довольно распространенным напитком. В Абиссинии, которая считается родиной пшеницы и ячменя, пиво варили ещё из хмеля и из крушины. Строителям также выдавали

нормированный продуктовый набор, состоящий из хлеба и пива. Чаще всего в пиво добавляли мед, что делало этот напиток более полезным. А.К. Булатович писал: «Любимые напитки кафров – мед и пиво, притом пиво очень густое и кислое». В тех районах Африки, где ячмень не произрастал, пиво традиционно готовилось из проса и дагуссы, которая давала напитку большую крепость.

Пиво играло важную роль в различных ритуальных обрядах африканских народов. Так, например, в похоронном обряде рядом с покойником обязательно ставили пиво. Каждый из присутствующих обязательно должен выпить этот напиток, дабы помянуть усопшего.

Из проса варили пиво и народы Судана и Гвинейского побережья. Оно было похоже на брагу. Но постепенно просо вытеснила другая злаковая культура – сорго. О сорговом пиве в Европе стало известно лишь в XVI в.

А. Брайант, английский миссионер, проживший в племени зулусов более пятидесяти лет, пишет, что зулусы варили пиво в огромных количествах, причём допускались до этого занятия исключительно женщины. Сначала они готовили солод: для этого зерна сорго зашивали в мешочек и замачивали в реке до тех пор, пока ростки не достигали двух сантиметров. Затем они соединяли проросшие зерна с непроросшими в соотношении один к одному, помещали полученную смесь в кувшин с холодной водой (примерно на сутки), и в мокром виде растирали. Полученное тесто заливали кипятком и настаивали жидкость всю ночь, после чего доводили до кипения и остужали. Полученное сусло и служило основой для приготовления пива. Часть его растирали с сухим размолотым солодом – это было закваской, а затем бросали в оставшееся сусло. После завершения брожения пиво очищали от осадков, очищенное пиво снова оставляли бродить. И только после этого его можно было пить. Пиво было красноватым и мутным из-за примесей муки и сохранялось всего в течение суток. Брайант писал, что «это пиво, хотя приятное и полезное, кажется европейцам недостаточно крепким напитком, что вполне понятно, так как нормальное содержание в нем алкоголя не превышает двух процентов».

Как только не называли пиво из сорго: «помбе», «мерисса» – у каждого племени было свое название и своя технология приготовления. Так, воины племени басуто просто бросали в кипящую

воду сорговый солод и затем добавляли в остывшую смесь остаток старого пива. Это варево больше было похоже на кашу, чем на напиток.

Как отмечают многие путешественники, на праздниках не столько ели мясо, сколько пили пиво – примерно три-четыре кувшина на человека.

3.3.5. Пиво в Индии

Пиво в Индии готовили практически так же, как и в Африке – из сорго и дагуссы. На санскрите этот напиток назывался «сура». Впрочем, индийцы научились использовать при приготовлении пива ещё и рис. И вместо просового пива традиционным напитком современных дравидских народов Индии стало пиво рисовое. Марко Поло писал, что «из рису же с пряностями выделяют питье чистое; пьянеешь от него, как от вина».

3.3.6. Пиво в Южной Америке

В доколумбовой Америке пиво варили, естественно, из маиса. Зерна кукурузы в равных пропорциях смешивали с солодом, на сутки заливали холодной водой и полученную смесь растирали до консистенции теста. Для изготовления закваски тесто заливали кипятком, затем в сусло добавляли сухой солод и оставляли бродить. Если в это пиво добавить перец, получается «чича».

В Бразилии варили черное пиво из жареных зерен. Использовались и плоды некоторых деревьев, а также сахарный тростник.

3.3.7. Европейское пиво

В Европе пиво было известно с давних времен. Знаменитые географы и историки писали, что даже у кельтов пиво было традиционным напитком. Древнегреческий философ Посидоний в I в. до н. э. также упоминает о приготовлении кельтами пива из пшеницы и меда. Он же оставил следующее описание пивной: «Из одной бочки старательно наливают кружку за кружкой, которая затем разносится слугами направо и налево». В Галлии в I в. до н. э. пиво было народным напитком и называлось «согта». При археологических раскопках в Великобритании были найдены таблички со следующим

текстом: «У легионеров закончилось пиво. Прошу Вас дать приказ о срочной доставке».

И конечно же, национальным напитком пиво было и является для жителей Германии. В старогерманском языке пиво (ныне Bier) называлось «Pear» («bior», «piero»). Это название восходит к старогерманскому названию ячменя «bere», а возможно, и к средне-латинскому «biber» или «biberis», что означает «пить». Так, известный римский историк Тацит в своей книге «О происхождении германцев» писал: «Их напиток – ячменный или пшеничный отвар, превращенный посредством брожения в некое подобие вина».

Близко название и в современном румынском языке – «bere». Другое старогерманское название пива «Alu» («ale», «ealo») удержалось в английском языке как («Ale»). Солод у древних германцев назывался «Bratse», отсюда – французское слово «Braser» («варить пиво»). Тот же Тацит упомянул среди варварских племен Севера неких гамбринов (gambriui), чем дал повод для многолетних споров о происхождении имени «Гамбринус», принадлежащему легендарному королю Фландрии Брабанта, считавшемуся покровителем пивоваров, так как именно он, по преданию, и изобрел пиво.

Но самым вкусным специалисты считают пиво бельгийское! В книге Е.Н. Водовозовой «Жизнь европейских народов» говорится: «Фламандец не может жить без пивной: окончив дело или серьезное совещание, он непременно отправляется с товарищами в пивную, где он в компании курит трубку, пьет пиво и весело болтает». В Брюсселе в середине XIX в. на каждую сотню жителей приходилась одна пивная.

Сюжеты, связанные с пивом, нашли отражение в произведениях художника Нового времени Питера Пауля Рубенса (1577–1640) и основоположника фламандского и голландского реалистического искусства Питера Брейгеля Старшего (вторая треть XVI в.).

Именно Бельгия стала родоначальницей современного пивоварения, основой которого является производство бездрожжевого пива – «лямбика». Брожение в этом сорте пива вызывается воздухом, пылью и микроорганизмами, благодаря чему оно имеет янтарный цвет и обладает легким фруктовым запахом. Также Бельгия славится и пивом с различными фруктовыми добавками, особенно вишневым пивом («Kriis»).

Всевозможные сорта пива упоминаются в книге Шарля де Костера «Легенда об Уленшпигеле»: это крепкое брюгское «kuyte», «dobbel-kuyte», «bruin bier», «simpel».

Здесь же, в Бельгии, можно найти и другое непривычное для европейца пиво, изготовленное из сырого овса, – лувенское – мутного молочного цвета.

И наконец, именно в Бельгии жил легендарный король Фландрии Гамбринус, которого называли пивным королём и который, на случай неожиданной попойки, всегда носил на голове кружку. Гамбринуса избрали своим покровителем цехи пивоваров. Его портрет с кружкой пива в руке помещен в зале заседаний гильдии.

3.3.8. Славянское и древнерусское пиво

В истории приготовления пива в Древней Руси следует различать два периода: сначала пиво готовили похожим на квас – без хмеля, позднее в него начали добавлять хмель.

Первое упоминание о пиве встречается в новгородских берестяных грамотах. По отзыву иностранцев, русское пиво было вкусно, но мутно. Иногда пиво приправляли патокой или сдабривали ягодными смесями. Последний род пива назывался «поддельным». Надо сказать, что отвары из мёда и пива отличались на Руси большой крепостью, и называли их «переварами». Этими «переварами» платили дань, а в состав оброков входили солод и хмель.

Чем можно заменить слово «пиво», созвучным со словом «пить»? В литературных источниках XI–XIII в. пиво упоминается весьма часто, однако из текстов того времени видно, что пиво первоначально означало *всякое питье, напиток вообще*, а вовсе не рассматривалось как алкогольный напиток определенного вида в современном нашем понимании.

«Непотребно в пост беседовать о еде, вине и пиве, не говоря уже о том, чтобы их употреблять», – из послания митрополита Никифора Владимиру Мономаху.

Слово пиво восходит к индоевропейскому корню «pī». «Благослови пищу нашу и пиво», – написано в памятнике XI в. Позднее, однако, появляется термин «творёное пиво», т. е. напиток, питье, специально сваренное, сотворённое, как вино. *Творёным пивом* очень часто называли сикеру (шекар – «Schekar»), что на древне-

еврейском означает «всякий пьяный напиток, кроме лозного вина», а иногда и другой напиток – ол.

Этот термин «оль», «олус» или «олонина», встречающийся в русских и югославянских литературных памятниках, закрепляется на Руси для обозначения нового алкогольного напитка в середине XIII в. Есть данные, что ещё в XII в. зафиксирован алкогольный напиток под названием «олуй», что, по всей видимости, означало то же самое, что и «ол». Судя по скупому описанию источников, под «олом» понимали напиток, подобный современному пиву, но только приготавливалось это пиво-ол не просто из ячменя, а с добавлением хмеля и полыни, т. е. зелий и трав. Поэтому иногда ол называли зелием (зельем).

Само происхождение слова «оль» вызывает разногласия: возможно, слово это родственно английскому элю, хотя более вероятно, что слово «олонина» пришло к нам от варягов. Учёный славянист Недерле высказал предположение, что «оль» или «олонина» были древними названиями пива, приготовленного без хмеля. Имеются также указания на то, что ол варили (а не гнали, как сикеру или квас), а позднее стали отождествлять с корчажным пивом, и это только подтверждает, что оль был напитком, напоминающим современное пиво, но только сдобренным травами.

Олонина играла значительную роль в быту Древней Руси. Так, в Евангелии (1144 г.) упоминается, что отсутствие в рационе питания олонины свидетельствует о крайней бедности: «Вина и олонины не имать питии». В Ипатьевской летописи слово «оль» употребляется в проклятии: проклинаемому желали не «имати оля», т. е. крайней бедности: «Вина же ему и олу по скуду да будет и да будет двор его пуст». Однако, несмотря ни на что, немного оля и вина проклиналиемому всё же оставляли, ибо отсутствие в рационе питания древнерусского человека алкоголя не представлялось возможным. Олонину, т. е. крепкий алкогольный напиток, напоминающий современное пиво, пили изрядно, а наутро ею же и опохмелялись: «Люты встающим заутро и ищущим олонины».

Надо отметить, что термин «ол» давался только высококачественному, крепкому и благородному алкогольному напитку, который разрешалось принести с собой в храм, дабы он заменил собой церковное вино: ни один из других видов напитков того времени не пользовался этой привилегией.

Таким образом, термин «пиво» сохранил свой широкий смысл и для XII–XIII вв. Но уже в XII в. слово «пиво» получило значение особого опьяняющего напитка наряду с мёдом и вином, в то время как такие понятия, как «олонина» или «сикера», прекратили своё существование.

Значение пива можно увидеть из «Русской правды» – самого известного сборника древнерусского права. В нем говорится, что сборщику платежей в день полагалось ведро солода – слишком нервная, видимо, у него была работа. Вот только варить пиво он, скорее всего, должен был сам.

В древнерусском государстве хлеб и пиво составляли основной набор продуктов питания. Пиво считалось ещё и ритуальным напитком, скорее всего потому, что долгое время центром пивоварения являлись монастыри.

Варить пиво «в миру» и подавать его в кабаках стали лишь в XV в., и сразу же царь Борис Годунов запретил подавать его «средним и младшим людям». Великие князья относились к пиву с большим пристрастием: так, Иван III запретил варить пиво кому бы то ни было, кроме специально поставленных для этого людей. Такая вот царская монополия! «Пивные» деньги приносили казне большой доход, и на какие только уловки не шли государственные мужи, чтобы укрепить монополию государства на производство этого напитка.

При правлении Алексея Михайловича (1645–1676) крестьяне получили позволение варить пиво несколько раз в год и то только для домашнего пользования из того зерна, которое было под рукой, – в Великий день, Дмитриевскую субботу на Масленицу и на Рождество Христово.

Надо сказать, что если древние славяне пиво варили преимущественно из ячменя, то на Руси после татаро-монгольского нашествия стали варить его из ржи, в изобилии произраставшей на русских пашнях, и ржаное пиво быстро стало очень популярным, особенно в деревнях. Даже в начале XX в. ржаное пиво (его называли домашнее) занимало прочные позиции в сельской местности.

Ржаное пиво значительно более мутное, чем ячменное, поэтому для его очищения использовалась специальная фильтрация (о ней упоминается ещё в былинах о Вольге – Олеге Святославиче).

В средневековой Европе и во всём остальном мире фильтрации пива никогда не придавали важного значения, поэтому пиво того времени имело очень незначительное сходство с современным. Это был мутный, практически не содержащий пены напиток, который, наподобие древних вавилонян, приходилось пить через соломинку, чтобы не взмутить осадок. Хотя прошли века с момента изобретения пива, но исторический обычай культуры питья коктейлей через трубочку сохранился.

В современном пивоварении процессу фильтрации придаётся огромное значение во всём мире, а начало этому было положено именно на Руси.

3.3.9. Пиво в России

Как уже было сказано, в России пиво варили как из ржи, так и из ячменя. Причём в обоих случаях добавляли хмель. У русского хмеля своя история. Ареал произрастания хмеля находился на территории России, и эта территория была вполне пригодна для выращивания качественного хмеля для пивоварения. Но в Европе и даже у русских пивоваров сложилось негативное мнение о качестве русского хмеля. Впрочем, если учитывать многовековую страсть русских ко всему западному, в этом нет ничего удивительного. Предприимчивые люди богатели на этой слабости русских и, заметив их пристрастие к баварскому и чешскому хмелю, скупали за бесценок огромные партии свежесобранного русского хмеля и срочно (хмель быстро портится) переправляли его в Германию и Австро-Венгрию. Там российский хмель обрабатывался для длительного хранения и расфасовывался в местную упаковку. Далее хмель отправляли в российскую империю и продавали по высоким ценам.

История с хмелем очень хорошо отражает тогдашнее (впрочем, так же, как и нынешнее) отношение русских людей к отечественным товарам с точки зрения торговли с Западом. Самым досадным является то, что иностранные русофобы вносили весьма скромную лепту в дискредитацию российских товаров. Основную «работу» по этой части выполняли наши соотечественники, причём неосознанно, с давних времен преклоняясь перед Западом.

Но с постройкой крупных пивных заводов ситуация начинает меняться, и мы не можем не вернуться к истории появления промышленного пивоваренного производства.

В 1715 г. была построена пивоварня во Львове (сейчас это территория Украины), которая явилась, по сути, первым серьезным пивоваренным заводом в стране. Ну, а дальше популярность пива начинает стремительно расти.

Алексей Михайлович, отец Петра I, любил пить пиво, сваренное специально для него в кремлевском Сытном дворе, и привил любовь к пиву своему сыну, будущему великому реформатору Петру I. Взойдя на престол (1696–1725), Петр даже в годы Северной войны, в военных походах не забывал свои любимые напитки – пиво и мёд.

Пиво стали применять в армии официально как лечебное, и в частности, противочинготное средство, несмотря на то, что в пиве нет витамина С. Царским указом 1718 г. было принято решение о строительстве большого пивоваренного завода на Выборгской стороне, недалеко от лазарета для моряков, и завода непосредственно в Адмиралтействе для нужд флота. Бочки с пивом катали прямо на корабли.

В 1741 г. вступила на престол Елизавета Петровна, дочь Петра I. Она также благосклонно относилась к пиву.

В эпоху Екатерины Великой особенно популярным стало английское пиво. Тогда-то и возникли в Северной столице пивоваренные заводы, изготавливающие пиво по английской технологии. В XVIII в. пиво для императорского двора продолжали варить придворные пивовары. И только в конце XVIII в. пивоваров вывели из штата императорского двора. Было признано целесообразным покупать пиво для нужд двора уже готовым или брать у подрядчиков. В связи с этим был построен крупный пивоваренный завод (1795) – Завод Александра Невского.

Следующей важной эпохой в истории пивоварения в России может считаться вторая половина XIX в. Этот период в мировой истории ознаменовался изобретением паровой машины, которая сразу же нашла свое применение во многих отраслях экономики.

В 1875 г. был построен Московский «Трехгорный пивоваренный завод» мощностью 7 млн литров пива в год. Московский купец Б.А. Гивартовский, владелец спиртодрожжевого завода на Дербеневской набережной, и молодой, получивший образование в Риге

и Мюнхене пивовар А.А. Кемпе, одержимый идеей построить в Москве современный пивзавод, решили объединить свои усилия и на окраине Москвы приобрели неухоженный участок земли для строительства пивоваренного предприятия. Так как финансов у двух зачинателей было недостаточно, они обратились к нескольким известным и богатым предпринимателям с предложением принять участие в создании завода на паях. На Всероссийской промышленной выставке 1882 г. в Москве завод выступил с размахом. Правительство отметило заслуги Трехгорного, удостоив его высшей награды – права изображать на заводской продукции Государственный герб России – золотого двуглавого орла.

На рубеже XVIII–XIX вв. на первый план выходят московские пивоварни, которых было 236! Они были небольшими частными, в отличие от крупных заводов Санкт-Петербурга. А еще в это время очень славилось калужское пиво, которое варили по технологии верхового брожения. Так что калужский эль известен на Руси почти 110 лет.

Но XIX век расставил всё на свои места, и строительство новых пивных заводов в Петербурге вновь вывело его на передовые рубежи.

Санкт-Петербург – «пивная» столица России

Первый пивоваренный завод в России был основан в 1795 г. именно в Петербурге. Основателем его был Абрахам Фридрих Крон, один из первых иностранцев, ставших официальным поставщиком пива ко двору Его Императорского Величества. Екатерина II одобрила пожелание Крона и предоставила ему монополию на пивоварение, подарив участок земли на берегу Невы, в северной части от монастыря Александра Невского, а также 30 000 рублей. Пивзавод носил имя Александра Невского довольно долго. Ежегодно здесь варилось и разливалось 1,7 млн литров пива!

История Калашниковского пивоваренного завода берет свое начало в далеком 1811 г. Находился завод в Санкт-Петербурге, в Рождественской части. Товарищество имело несколько складов по столице и более 30 пивных лавок, а основным капитал товарищества составлял 1 млн 500 тыс. рублей. Варили на заводе пиво и мед. Особенно удачным сортом считалось пильзенское пиво, знатоки

восхищались его приятным и мягким вкусом. В 1910 г. завод стал выпускать на рынок новый сорт пива Английский портер, который варили из закупаемого у англичан солода. Сам напиток разливался в оригинальную бутылку темного цвета. Оригинальностью отличались рекламные акции, которые проводил рекламный отдел завода: реклама нового напитка размещалась в газетах и журналах столицы, изображение новых сортов пива печаталось на спичечных коробках и открытках. Благодаря таким акциям за 1911 год Калашниковский завод получил доход в размере 996 тыс. 637 рублей.

Санкт-петербургский купец первой гильдии Иван Алексеевич Дурдин в 1839 г. открыл небольшую пивоварню около Ново-Калинкина моста. Сыновья и внуки Дурдина активно ему помогали в становлении пивоваренного дела. Дела пошли настолько хорошо, что в январе 1856 г. было учреждено «Товарищество пивомедоваренного завода Ивана Дурдина». Основной капитал насчитывал 1 млн 200 тыс. рублей. Пивоварня имела разветвленную и хорошо организованную розничную сеть по продаже напитков. В одной только Северной столице ему принадлежало двенадцать фирменных магазинов. В 1857 г. за заслуги по распространению пивоварения и пивоторговли и за высокое качество продукции товарищество было награждено правом изображать на упаковке и рекламных материалах всей своей продукции двуглавого орла – Государственный герб России.

В конце XVIII в. Петром Казалетом было основано производство пива близ Калинкина моста в Петербурге. «Калинкинский» пивзавод специализировался на выпуске лучших, элитных сортов пива. В 1848 г. Калинкинский пивной завод и Завод Александра Невского объединились в пивной гигант, на котором варили уже 3,3 млн литров пива в год. С 1923 г. указом Петросовета он стал заводом имени Степана Разина.

Пивоваренное товарищество «Гамбринус» находилось в Санкт-Петербурге на Пятой линии Васильевского острова. Предприятие было не из крупных и пива производило сравнительно немного – всего 160 тыс. ведер на общую сумму в 150 тыс. рублей в год, но имело собственный заводик, основанный еще в 1860 г. На нем работало всего 60 человек, обслуживавших 25-сильную паровую машину, два заторных чана и два варочных котла. Пиво отпускалось с завода по оптовой цене 10 и 12 копеек за бутылку.

В 1863 г. построили первый совместный российско-германский завод «Бавария», который стал поставщиком императорского двора.

Еще через 9 лет появился знаменитый завод «Нева», который сегодня принадлежит компании «Балтика».

В 1886 г. на Полюстровской набережной был основан пивомедоваренный завод «Новая Бавария». Он выпускал пиво разных сортов, квас, минеральные воды, шипучие лимонады, а также портер, уксус, дрожжи, муку, корма для скота. Учредителями акционерного общества «Новая Бавария» были банкирский дом И.Е. Гинцбурга и санкт-петербургский купец первой гильдии В.А. Ратьков-Рожнов. Уставный капитал общества равнялся 600 тыс. рублям. В 1896 г. на Нижегородской ярмарке петербургское акционерное общество «Новая Бавария» за высокое качество выпускаемой продукции было награждено правом изображать Государственный герб Российской империи. А в 1900 г., уже в Париже, пиво «Новой Баварии» получило высшую награду – золотую медаль.

Стремительный рост развития пивной промышленности продолжался в Санкт-Петербурге, да и во всей России вплоть до Первой мировой войны 1914 г., пока не ввели «сухой закон», и многие частные пивные производства вынуждены были прекратить своё существование. Петербург (впоследствии Петроград) был не только столицей империи, но и фактически *пивной столицей России*, где располагались крупнейшие государственные и частные пивоваренные заводы страны, а пивная жизнь в городе была, как говорится, ключом. Жалко, что многие пивоваренные заводы, которые могли порадовать потребителя отменной и оригинальной продукцией, ушли в прошлое, не имея возможности пережить кризис 1914 г., а потом и непродуманную политику новой советской власти.

Пивная промышленность СССР и современной России

Новая власть все, связанное с прошлым, отрицала и разрушала, не учитывая тот факт, что пивоваренное производство в России холили и лелеяли веками. В правительство пришли малосведущие руководители, они привнесли в управление пивоваренной отраслью свое ограниченное знание и опыт. Во время гражданской войны пивоваренные заводы сначала национализировали, потом закрыли. Возрождение пивоварения в СССР, практически уничтоженного

царским «царским сухим законом», началось лишь в конце 1921 г., после введения в стране НЭПА. В процессе восстановления отрасли принимали участие и государственные органы, и кооперативные организации, и частные лица.

В 1925 г. были повышены ставки на пиво, мгновенно обвалив спрос: ведь оно стало дороже вина и водки, и пиво просто перестали покупать. Чтобы поправить финансовое положение, власти уменьшили налоги, и пиво снова стало продаваться.

Первое время в СССР, в основном, производились те же сорта, что и до революции: «Венское», «Мюнхенское», «Баварское» и др. Нормальное развитие отрасли затруднялось отсутствием в стране полноценных рыночных отношений, нехваткой качественного сырья и нарастающим подавлением частного предпринимательства со стороны государства.

После введения в действие первого Общесоюзного Стандарта (ОСТ 61 «Пиво» был утверждён 25 февраля 1927 г. как обязательный с 1 января 1928 г.) в СССР предписывалось производить регламентированные сорта пива: Светлое пиво № 1, Светлое пиво № 2, Тёмное пиво и Чёрное пиво.

Большой урон пивоварению нанесла антиалкогольная кампания 1929–1930 гг.: массово закрывались пивные, уменьшалось число мест торговли пивом и – как следствие – сокращалось производство. Прекратили выпуск пива такие крупные российские заводы, как «Шаболовский» и «Хамовнический» в Москве, «Новая Бавария» в Ленинграде.

Очередной подъём пивоварения начался в 1934 г.: в стране работали шесть крупных российских пивоваренных предприятий: «Вена» (Ленинград), Горьковский пивоваренный завод, завод «Пище-продукт» (Москва), Исетский пивоваренный завод (Свердловск), Жигулёвский пивоваренный завод (Самара) и «Заря» (Ростов-на-Дону).

В начале 1936 г. были внедрены в производство новые сорта пива: «Жигулёвское», «Русское», «Украинское», «Московское», «Мартовское», «Бархатное» и возобновлено изготовление «Портера».

Великая Отечественная война привела к сокращению числа предприятий и объёмов производства отрасли, но многие заводы восстанавливались практически сразу после освобождения советских территорий от фашистской оккупации. В стране массовыми стандартизированными сортами светлого пива были «Жигулёвское»,

«Московское», «Ленинградское», «Ячменный колос» и «Рижское»; тёмного – «Украинское», «Бархатное», «Мартовское» и «Портер». Наибольшее распространение получило «Жигулёвское» пиво, самое дешёвое и простое.

Некоторые предприятия производили оригинальные сорта собственной разработки. Начиная с середины 1950-х годов во всех союзных республиках стали производить так называемые «национальные» сорта. В России это были светлые сорта: «Российское», «Славянское», «Адмиралтейское», «Донское», «Казачье», «Нижегородское», «Норильское», «Рижское оригинальное», «Московское оригинальное», «Ленинградское оригинальное», «Казанское» и другие, а также тёмные: «Останкинское», «Ладожское», «Новгородское».

В продаже изредка появлялось импортное чешское и немецкое пиво.

В 1970-е годы было построено несколько крупных предприятий отрасли, работавших на чехословацком оборудовании: Казанский пивоваренный завод (1974), Ростовский пивзавод «Новая Заря» (1974), Ярославский пивобезалкогольный завод (1974), Липецкий пивоваренный завод (1975), Курский пивоваренный завод «Сейм» (1976), Волжский пивоваренный завод (1977), Очаковский пивобезалкогольный комбинат в Москве (1978) и другие. Много небольших пивоваренных предприятий находилось в ведении Российского союза потребительских обществ (Роспотребсоюза).

Очередной удар по отрасли нанесла антиалкогольная политика времён перестройки (во второй половине 80-х – начале 90-х годов XX в.). Из-за отсутствия частного предпринимательства в стране не сложилась культура мини-пивоварен: на рынке преобладали массовые сорта вроде «Жигулёвского», которое на пике популярности варили 735 заводов страны.

В 1990-е, после распада СССР, пивной рынок Российской Федерации начал активно развиваться: в продаже появилось много импортного пива, строятся мини- и микропивоварни, разрабатываются новые отечественные сорта, по лицензиям производятся напитки всемирно известных торговых марок. В это время были созданы первые национальные пивные бренды, как правило, названные по имени завода-производителя (в том числе «Балтика», «Очаково», «Степан Разин» и др.).

В 2000-е, как и во многих других странах, в России в результате процессов глобализации происходит укрупнение компаний путём скупки предприятий независимых производителей. На пивной рынок России активно проникает иностранный капитал: в 2008 г. уже 84 % этого рынка было поделено между пятью крупными международными компаниями – датской "Carlsberg" (38,3 %), бельгийской "InBev" (17,0 %), нидерландской "Heineken" (13,9 %), турецкой "Efes" (10,0 %) и британской "SABMiller" (4,8 %).

Не выдержав конкуренции, закрываются многие пивоваренные предприятия. Только в Москве закрылись заводы: «Москворецкий» (2005), «Хамовнический» (2005), «Бадаевский» (2006), в Санкт-Петербурге – «Бавария» (2005), «Вена» и пивоваренный Завод Степана Разина.

Объём производства пива в 2009 г. составил 1085 млн л (и многие эксперты говорили о том, что рынок приближается к насыщению, меж тем темпы роста производства показали отрицательный результат –2,8 % в натуральном выражении и 8,6 % в стоимостном выражении). В 2010 г. спад производства продолжился. Положительный прирост в стоимостном выражении на фоне общего снижения производства произошёл лишь за счет повышения отпускных цен на пиво.

К 2010 г. российский рынок пива достиг определённой консолидации, оставив на рынке шесть крупных игроков, способных выдержать конкуренцию: крупнейшим производителем на отечественном рынке пива стала Пивоваренная компания «Балтика», в тройку лидеров также входили компании «САН ИнБев» и группа компаний «Heineken»; далее следуют «ГК Эфес», «САБ Миллер РУС» и ГК «Очаково».

Независимые российские производители пива, за исключением компании «Очаково», представляют собой обособленные предприятия, продукция которых потребляется, в основном, внутри того же региона, где и производится. Наиболее крупными среди них являются предприятия в Томске, Барнауле и Рязани. Итак, в 2010 г. потребление пива на душу населения в России составляло около 77 л (наибольшее значение этого показателя наблюдалось в 2007 г. – 81 л). Регионами России, демонстрирующими наибольшее значение данного показателя (свыше 80 л), являются Уральский, Северо-Западный и Центральный федеральные округа. Согласно проведенным

исследованиям, пиво пьют больше половины россиян – 57 %. Из них 60 % составляют мужчины и 40 % женщины. Основными потребителями пива являются люди в возрасте от 25 до 45 лет. Частота потребления пива в России довольно высокая: 31 % тех, кто пьёт пиво, делает это не менее одного раза в неделю. Наиболее популярным является пиво в стеклянных бутылках. Чаще всего приобретают пиво марок «Балтика», «Жигулёвское», «Клинское».

К 2011 г. было известно о 561 действующем в России пивоваренном предприятии. Среди них 40 крупных предприятий, 76 региональных пивоварен, 263 мини-пивзавода/мини-пивоварни и 182 ресторанные пивоварни.

Далее в пивоваренной промышленности России наметился новый спад, обусловленный увеличением налоговой и административной нагрузки, закрытием торговых точек и сокращением времени продажи напитка. К 2013 г. рынок пива в России сократился более чем на 25 %. В I квартале 2014 г., по оценке компании «Балтика», российский рынок пива сократился на 5 % по сравнению с аналогичным периодом 2013 г. Не справившись с новой политикой государства, направленной на упорядочение алкогольного рынка, прекратили производство пивоваренные заводы компании «САН ИнБев» в Курске (2012), Новочебоксарске (2013), Перми (2014). По данным Росстата, к концу 2014 г. рынок пива в России сократился более чем на 30 %.

В апреле 2015 г., в рамках оптимизации, компания «Carlsberg Group» закрыла два из десяти своих предприятий – в Челябинске («Балтика»-Челябинск) и Красноярске («Балтика»-Пикра).

3.3.10. Основное сырьё для производства пива

Солод – продукт, получаемый при проращивании семян злаков, главным образом, ячменя, т. е. это любое зерно, пророщенное при определённых условиях (температура, аэрация, орошение водой). При проращивании зерна происходит разрушение клеточных стенок крахмальных гранул (растворение крахмала) и накопление амилолитических ферментов (α -амилазы и β -амилазы). Эти ферменты являются основой для приготовления напитков брожения (пива, кваса, браги, медовухи, спирта).

Хмель – важнейший компонент пива. Слово «хмель» употребляется во всех славянских языках, но его считают заимствованным от восточно-финских и татарских племён в эпоху переселения народов.

На Руси хмель впервые упоминается в Лаврентьевской летописи (985 г.) в словах болгар, сказанных князю Владимиру при заключении мирового договора: «Коли не будет между нами мира, то камень начнёт плавать, а хмель тонуть». Следующее по времени свидетельство указывает на использование слова «хмель» для обозначения состояния опьянения.

В XII веке в торговых документах хмель уже упоминается как товар, который продавался как внутри, так и за пределами княжеской Руси. В Договорной грамоте (1264–1265) предусматривается специальный налог, после оплаты которого можно было провозить товар по территории удельного княжества: с одной ладьи брали короб хмеля.

Хмель оказывает огромное влияние на формирование вкуса и аромата пива, кроме того, вещества хмеля участвуют в процессе пенообразования, увеличивают срок хранения пива, являясь натуральными консервантами.

Вещества хмеля придают пиву приятную характерную хмелевую горечь, участвуют в образовании белково-дубильного комплекса при кипячении сусла с хмелем, т. е. благодаря полифенолам (антиоксидантам) хмеля происходит процесс осветления сусла.

Самыми первыми варить пиво с хмелем начали славяне. Первая варка с хмелем на Руси была зафиксирована в XI веке. Первоначальный ареал произрастания хмеля был в Поволжье, и именно из этого района хмель распространился по всему миру. Следует отметить, что первый хмель как культурное растение стали выращивать не великороссы, а их западные соседи – белорусы и литовцы. Так что хмель в Москву привозился из Литвы, что не могло не тревожить государственных мужей, и однажды решение было найдено: тонкий политик Михаил Фёдорович неожиданно запретил покупать хмель в Прибалтике, объяснив это тем, что «есть в Литве баба ведунья и наговаривает она на хмель, дабы навести на Руси моровое поветрие». Таким нехитрым образом, играя на суеверном невежестве народа, государство расширило производство русского хмеля и ограничило импорт зарубежного, поддержав тем самым отечественного производителя.

В те времена хмель, даже без всякого колдовства, считался нехорошим растением. Это происходило из-за того, что хмель усиливает опьяняющее воздействие и делает похмелье более тяжёлым. Поэтому во многих странах считалось, что хмель придаёт пиву вредные свойства и его внедрение в пивоваренное производство встречало решительный отпор, вплоть до полного его запрещения: так было Великобритании до XV века. Потом хмель стал постепенно внедряться в производство, и теперь пиво без хмеля не производится и не воспринимается.

В Московском Кремле уже в конце XVI в. существовали хорошо оборудованные помещения для варки пива. В этих подвалах варились лёгкие и плотные сорта пива. Более всего в Москве и вообще во всей стране варили два сорта пива – «Никольское» и «Мартовское». «Никольское» пиво было в особом почёте, и его варили ко дню Николая Чудотворца – святого, особо почитаемого на Руси.

Типы пива

Существует множество различных классификаций пива, но, чтобы их не путать, необходимо сначала разобраться, что легло в основу этой систематизации.

Первое – фильтрация. Живое, свежесваренное пиво имеет мутноватый оттенок из-за остатка дрожжей. Это пиво отличается своеобразным свежим вкусом и своей полезностью. Одна беда: хранится оно всего ничего. Уже через пару часов пиво почти полностью меняет свои вкусовые качества. А в закупоренном состоянии (в бутылках) такое пиво хранится не более недели. Естественно, поставщикам это невыгодно, поэтому пиво начали фильтровать.

В процессе фильтрации отбрасываются все дрожжевые остатки, пиво становится прозрачным, светло-янтарным, но, к сожалению, уже проигрывает нефiltroванному с точки зрения полезности. Это ещё не всё: после процесса фильтрации пиво пока не может храниться больше месяца. Современные пивовары после фильтрации проделывают с напитком ещё одну убийственную вещь – пастеризацию. Этот процесс заключается в нагревании уже фильтрованного пива до температуры 62–72 °С.

Делается это в целях уничтожения микроорганизмов, способных к размножению, таким образом, пиво в банках и бутылках может уже путешествовать по миру несколько месяцев. Так что если вам вдруг случится побывать в другом городе, попробуйте какие-нибудь местные марки пива, это будет гарантированно наиболее свежий напиток. А если там будет свой местный маленький пивзавод, возможно, вам посчастливится попробовать вкуснейшее нефiltroванное пиво.

Второе – это тёмный и светлый цвет пива. Для приготовления тёмного пива солод обжаривают, и напиток приобретает тёмный оттенок. А чтобы получить полутёмное пиво, используют смесь обычного и обжаренного солода.

Третьей основой классификации являются дрожжи, используемые при брожении, а также температура брожения. В зависимости от этого пиво также делится на две группы – это лагер и эль. Для производства лагеров используются дрожжи *Saccaromyces carlsbergensis*, для производства элей – *Saccaromyces cerevisiae*. Лагеры сбраживаются медленно, эли быстро. К тому же эли сбраживают при более высокой температуре. Поэтому они содержат большее количество продуктов жизнедеятельности дрожжей, чем лагеры. Часто эли имеют фруктовый привкус и бывают крепче лагеров.

Эли можно разделить на несколько видов пива:

- Porter – крепкое тёмное пиво с резко выраженным хмельным вкусом.
- Stout – тёмный напиток с резко выраженным хмельным вкусом. Для его приготовления используется смесь обычного и обжаренного солода. Самые тёмные сорта называются Extra Stout.
- Bitter – светлый сорт со специфическим хмельным вкусом. Для изготовления используется светлый очищенный ячмень. Имеет богатое послевкусие, чуть-чуть с горчинкой.
- Lambic – бельгийское пшеничное пиво, приготовленное с использованием диких дрожжей.
- Barley wine – сорт пива с высокой плотностью и высоким содержанием алкоголя. Медного или темно-коричневого цвета, с устойчивым вкусом.
- Altbier – тёмное, медного цвета, немецкое пиво. Изготавливается из обжаренного солода.

- American ale – эль, приготовляемый с добавлением североамериканского хмеля.

Лагеры подразделяются на следующие виды:

- Pilsner – светло-золотистое пиво, сильно охмелённое. Названо в честь города Пльзень в Чехии, где и было впервые приготовлено в 1842 г. К этим сортам относится большая часть американского пива.

- Bock – крепкое тёмное немецкое пиво. Имеет сильно насыщенный хмельной вкус. Самые крепкие сорта называются Doppelbock.

- Raushbier – тёмный немецкий лагер. Производится в Баварии. Для приготовления этого сорта солод высушивают на открытом огне.

Разумеется, эта классификация неполна. Существует множество разновидностей сортов в зависимости от страны-изготовителя, времени изготовления и различных добавок. Также существует множество сортов пива, приготовленных по смешанным технологиям. Например, «California Common» – это пиво готовится с помощью дрожжей для лагеров, но при высокой температуре, или «Alt» – это эль, но эль, приготовляемый при низкой температуре.

Интересные «пивные» исторические факты

- Курфюрст Бранденбургский Фридрих-Вильгельм I (1640–1668) настоятельно советовал офицерам употреблять не вино, а пиво. А его сын, прусский король Фридрих I (1701–1713), частенько вспоминал, что он никогда не употреблял никакого другого напитка, кроме супа из пива.

- В России в начале двадцатого века вошел в моду суп «лимпопо». Он готовился, как и финский хлебный суп «лейпакейто», из кисло-сладкого хлеба, но вместо воды в основе блюда было пиво, а хлеб после замачивания выбрасывался.

- В 1350 г. при дворе герцога Ланкастерского четыре служанки получали в неделю сорок литров пива.

- Король Генрих VII Тюдор выделял каждой придворной даме к завтраку четыре с половиной литра пива.

- Польский король Болеслав Храбрый получил прозвище «Пей пиво» за то, что возил с собой бочонки с пивом на все войны.

- Мартин Лютер сочинил следующие строки: «Напитка лучше нет, о диво, чем ковшик айнбекского пива!»

- В 1516 г. в Баварии был принят «Закон о чистоте». Согласно этому закону, применение каких бы то ни было веществ, кроме ячменя, хмеля, дрожжей и воды, в пивоварении запрещалось.

- Для осветления пива применяли клей, который получали из плавательного пузыря осетра. Позднее его заменили клеем из кожи скатов.

Этапы производства пива отражены в схеме, представленной на рис. 4.

Сырьём для производства пива служат солод, вода, хмель и несоложенные зерновые продукты (рис, ячмень, кукуруза и др.), мальтозная патока.

К качеству *воды*, входящей в состав пива, предъявляются повышенные, по сравнению с обычной питьевой водой, требования. Она не должна обладать посторонним вкусом и запахом, должна быть чистой в микробиологическом отношении, иметь определённую жёсткость. Для светлых сортов пива используется более мягкая вода (жёсткостью до 3 мг-экв), для тёмных сортов – несколько более жёсткая (4–5 мг-экв). В воде должны отсутствовать соли натрия, аммиак, диоксид углерода и соли азотной кислоты.

Хмель также является основным и незаменимым сырьём для производства пива: применяют плоды вьющегося многолетнего растения из семейства коноплёвых или концентраты, производимые из этих плодов. Пивовары используют только мелкие зёрнышки (лупулин), которые содержатся в женских шишечках хмеля. Мужские растения хмеля непригодны для пивоварения. Раньше использовали шишки хмеля целиком, позже из шишек хмеля стали производить хмелепродукты – гранулированный хмель, который получают путём грануляции хмеля-сырца (шишек хмеля). Хмель придаёт пиву присущий этому напитку горький вкус и своеобразный аромат. Химический состав хмеля уникален, поэтому он не может быть заменён другими добавками без ущерба для качества пива. В хмеле присутствуют более 200 вкусовых веществ. Качество хмеля определяется содержанием в плодах горьких веществ (кислот, смол, эфирных масел, дубильных веществ). Ароматические вещества представлены, в основном, эфирными маслами (от 0,3 до 2 %). Важная составная часть хмеля – дубильные вещества (около 3 %). Разные сорта хмеля придают пиву аромат или горечь различной интенсивности. Хмель способствует пенообразованию и увеличивает стойкость пива при хранении.

Производство пива



Рис. 4. Принципиальная технологическая схема производства пива

Основные районы разведения хмеля: Бавария (Южная Германия), Богемия (Чехия), Графство Кент и Суррей (Великобритания), а также штаты Орегон, Вашингтон, Айдахо и др. в США.

Приготовление охмелённого сусла происходит следующим образом: перед подачей в производство солод и другие зернопродукты *раздробляют*, чтобы содержимое зёрен было доступно для действия ферментов. Качество помола имеет большое значение, так как грубый помол является причиной высоких потерь полезных веществ солода наряду с остатками зерновых материалов – *солодовой дробинкой*, а слишком тонкий помол задерживает процессы фильтрации и промывки осадка, что также ведёт к повышенным потерям.

Приготовление сусла начинается с процесса *затириания зерновых материалов*. Его цель – перевести крахмал, белковые и другие вещества в растворимое состояние и затем произвести гидролиз крахмала (осахаривание).

Для проведения *процесса затириания* в заторный аппарат набирают воду температурой 45 °С из расчёта 3–4 л на 1 кг зернопродуктов и при работающей мешалке вносят солод и другие зернопродукты. Затем затор при перемешивании подогревают до температуры 50–52 °С (белковая пауза для расщепления β-глюкана) и снова выдерживают в течение 30 мин при данной температуре и остановке мешалки. В течение данной паузы протеолитические ферменты расщепляют часть белков, содержащихся в заторе, до аминокислот. После этого температуру затора поднимают до 62–65 °С (мальтозная пауза) и ещё раз выдерживают в продолжение 30 мин. Эта температура оптимальна для действия фермента β-амилазы, который катализирует реакцию гидролиза крахмала до мальтозы. Далее затор подогревают до температуры 70–75 °С (амилолитическая пауза) и снова выдерживают в течение 30 мин. Данная температура оптимальна для фермента α-амилазы, который, в основном, способствует гидролизу крахмала до декстринов, разрушающихся при брожении до моносахаридов, и выдерживают до полного *осахаривания*, определённого по йодной пробе. Осахаренный затор нагревают до температуры 77–78 °С для инактивации ферментов и перекачивают на фильтрацию.

Целью *фильтрации* является разделение затора на жидкую фазу – сусло, которое является водным раствором извлечённых из зернистых материалов сухих веществ, и отмытой от сахаров

твёрдой фазы – нерастворённого остатка от зернопродуктов – солодовой дробины.

Фильтрацию раствора производят на фильтрационном аппарате, оснащённом фильтрационной перегородкой и рыхлителем осадка. Затор перекачивают в фильтрационный аппарат и дают ему отстояться в течение 20 мин. Во время отстаивания наиболее крупные частицы оседают на фильтрационную перегородку в первую очередь, более мелкие чуть позже. После отстаивания начинается фильтрация. Фильтрация жидкой фазы происходит через слой отстоявшегося осадка: первые порции сусла выходят мутными, и их снова направляют в фильтрационный аппарат. В дальнейшем, когда сусло станет прозрачным, его направляют в варочный котёл. После фильтрования полученный осадок (солодовую дробину) промывают горячей водой и направляют на корм жвачным животным.

Цели *варки сусла* в варочном котле: доведение содержания сухих веществ в сусле до определённой стандартной величины, обработка сусла хмелем (обогащение сусла веществами, извлечёнными из хмеля), денатурация части белковых веществ, вредных для пива, и стерилизация сусла (уничтожение микроорганизмов, находившихся в сусле). В процессе варки сусло подогревают до кипячения паром через рубашку аппарата. В кипящее сусло вводят рецептурное количество хмеля, после чего вываривают лишнее количество воды. Процесс варки длится 1,5–2 ч по классической схеме и 60 мин – ускоренным способом, после чего из варочного аппарата сусло подается в хмелецедильник для отделения от сусла нерастворившихся частиц хмеля – хмелевой дробины, которую промывают небольшим количеством горячей воды и направляют в отвал или используют в качестве удобрения. В дальнейшем в гидроциклонных аппаратах из сусла отделяют денатурированные при варке хлопья белковых веществ.

После осветления сусло *охлаждают* до температуры 5–6 °С и направляют в аппараты для *главного брожения*, куда одновременно подают посевные дрожжи, которые, ассимилируя основное количество сахаров, вырабатывают этиловый спирт, диоксид углерода и продолжают при этом размножаться. После главного брожения получают *молодое пиво и дрожжи*.

Одну часть дрожжей очищают и используют для засева следующего бродильного аппарата, а другую высушивают и используют в качестве медицинского препарата. Длительность главного брожения составляет примерно 7 сут.

Далее молодое пиво направляют на *дображивание и созревание*. При дображивании оставшиеся в пиве дрожжи продолжают ассимилировать остатки сахаров; при этом происходит насыщение пива диоксидом углерода до требуемой стандартом концентрации, а также формирование *вкуса и аромата (букета)* готового пива. Длительность дображивания составляет примерно три недели. Конечную стадию дображивания проводят при избыточном давлении в аппарате (0,07–0,12 МПа), постепенно снижая температуру пива от 6 до 2 °С. В итоге дрожжи оседают на дно аппарата, увлекая за собой в осадок частицы белков и горьких веществ хмеля, что способствует осветлению пива и смягчению горького вкуса. При дображивании в пиве уменьшается содержание альдегидов, увеличивается содержание эфиров, высших спиртовых и органических кислот, которые обогащают вкус и аромат пива.

После дображивания пиво *осветляют* на фильтр-прессах с добавлением в него *диатомитового порошка* для увеличения скорости фильтрования и продолжительности работы фильтра. При изготовлении отдельных сортов пива с целью увеличения срока хранения его пастеризуют при повышенной температуре или обесплескивают на антимикробных фильтрах.

Далее пиво направляют на *розлив*. С целью исключения вспенивания пива при розливе применяют изобарические разливочные машины, в которых пиво всё время находится под избыточным давлением.

3.4. Квас

3.4.1. История возникновения кваса

Квас – традиционный национальный напиток восточных славян. Первое упоминание о квасе мы находим задолго до образования Киевской Руси, в «Повести временных лет», где сказано, что в 986 г. в ознаменование победы над печенегам и в связи с открытием церкви св. Преображения в Киеве князь Владимир приказал «мед

в бчелках (бочках), а в других квас возить по городу» и раздавать народу. Таким образом, русскому квасу уже более тысячи лет.

Фруктовый квас был известен ещё в Вавилоне, но вкус кваса почему-то не понравился жителям Междуречья, и квас не стал их национальным напитком. И всё же такие известные исторические личности, как Геродот, Плиний Старший и Гиппократ, прославившиеся во времена античности, оставили описание напитков, которые очень близки к квасу. Более того, Гиппократ указывал на их целебные свойства.

Согласно «Толковому словарю живого великорусского языка» Владимира Даля, квас – русский напиток из квашеной ржаной муки или из печеного хлеба с солодом. Есть разные версии происхождения кваса. Считается, что нечто похожее на современный квас готовили египтяне, но настоящее признание и всенародную популярность он получил только на Руси. Даже имя его – совершенно русское и происходит от слова «квасить».

Если в ином доме не ставили квас – это было признаком крайней нищеты, наличие же кваса указывало на благополучие в доме, на устойчивость быта. Не случайно в поэме «Анна Снегина» Сергей Есенин говорит: «У каждого крашены ставни, по праздникам мясо и квас». А.С. Пушкин выразил ценность кваса так: «Им квас как воздух был потребен».

В прошлые века русский человек не мог обойтись без кваса. Квас пили во время работы, после работы, перед едой и после неё. Квас был ежедневным напитком.

Преимущественно квас приготавливается из ржаного солода, ржаной муки, полуфабрикатов из ржи (ржанные хлебцы, концентрат квасного сусла (ККС) и т.д.) Он является продуктом молочнокислого (в основном) и спиртового (в меньшей степени) брожения, поэтому является слабоалкогольным напитком (0,5–1,2 %). На протяжении двух с половиной тысяч лет рожь играла важную роль в культурах народов, населявших территорию от Одера до Вислы. Именно эта территория и являлась прародиной всех славянских племён. В научной литературе рожь издавна называется «славянским хлебом», из чего следует, что национальным напитком славян был именно квас, приготовленный из ржи, в то время как германцы, на территориях которых издавна преобладал ячмень, приготавливали ячменный напиток – пиво.

Рецептов в то время было около тысячи:

- квас старинный с мятой и изюмом;
- русский квас на ржаном и дроблёном ячменном солоде;
- северный квас из ржаной муки грубого помола, муки из исландского мха и черносмородиновых листьев;
- квас белый, красный, сухарный, крепкий;
- квас окрошечный, имбирный, калиновый, малиновый, из земляники, вишни, груш.

Квас изготовлялся разный, в зависимости от местности, климата, времени года, достатка в семье и вкусов хозяев. Ели его с луком и чёрным хлебом. Кроме того, напиток этот отличался завидной дешевизной (бочка за рубль).

«Не все с припасом, поживёшь и с квасом, а порой и с водой», – говаривал простой люд, познавший голод.

О ценности и полезности кваса говорят и другие народные пословицы и поговорки:

- «Щи с мясом, а нет – так хлеб с квасом»;
- «И худой квас лучше хорошей воды»;
- «Кабы хлеб да квас, так и все у нас»;
- «Квас, как хлеб, никогда не надоедает»;
- «Русский квас много народу спас»;
- «Хорош квасок, коли шибает в носок».

Русская госпитальная гигиена, приспособляясь к народному вкусу, сделала квас обязательным видом продовольствия в госпиталях и лазаретах. Медики уже тогда знали, что этот напиток хорошо влияет на пищеварение и поднимает тонус организма. Квас входил и в обязательное довольствие армии, флота и даже заключённых.

В настоящее время врачи считают русский квас гигиеничным и полезным напитком не только для здоровых, но и для больных, и начинают рекомендовать его Западной Европе.

Надо сказать, что процедура изготовления кваса с использованием солода была трудоёмкой и сложной, и поэтому, позднее появились упрощённые способы его приготовления, не требовавшие солода, который заменяли опарой.

Помимо ржаного кваса в России изготавливали и фруктовые квасы, которые именовались грушёвыми, яблочными, ячнёвыми. И распространялись они каждый в своём районе произрастания того или иного фрукта, вида зерна.

В связи с этим в России была весьма распространена профессия квасника. Каждый квасник обычно специализировался на определённом сорте кваса и, соответственно, их называли «квасники ячневые», «квасники грушёвые», «квасники яблочные».

К сожалению, с началом индустриализации в России в середине XIX в., искусство изготовления русского кваса стало утрачиваться. Немало повлияло на это и распространение на территории России баварского пива, обладающего большим процентом алкоголя и имеющего одурманивающее действие. Возникла необходимость в сохранении наследия, и Российское общество охраны народного здоровья даже взялось за покровительство в изготовлении этого напитка, а в госпиталях открылись собственные производства госпитального кваса как диетического продукта, способствующего восстановлению здоровья.

В начале XX в. в деревнях ещё употребляли квас с хлебом, редькой и луком в постные дни три раза в день, а в мясоед – два раза. Только в Санкт-Петербурге за сутки продавалось около 2 млн бутылок кваса.

Но в стремительно прогрессирующей России подобное желание – удержать старые обычаи и пристрастия – было воспринято как реакционизм и стало ассоциироваться в кругах русской революционной интеллигенции с простолудием и «дном» общества. Предпочтение стало отдаваться пиву и морсам, а среди женщин – лимонаду.

При советской власти квас получил новое рождение: его стали изготавливать промышленным способом и продавать в розлив в специальных киосках-автоматах и из бочек в стаканах по 0,25 л и бокалах по 0,5 л. Хорошо утоляющий жажду напиток с удовольствием употребляли солидные мужчины и уважали хозяйки, решавшие проблемы обеда и ужина с помощью окрошки на квасе. Дети разных поколений, в отсутствие современных колы, пепси и энергетиков, предпочитали квас «по три копейки».

По данным НИИ пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности СССР, на 1975 г. производство кваса составило 553 млн литров, или 29 % всех безалкогольных напитков. И это несмотря на популярность таких советских напитков, как «Байкал», «Тархун», «Саяны». Эта тенденция заинтересовала Западную Европу, внимательно наблюдавшую за состоянием пищевой промышленности Советского Союза, и производители русского кваса

в 1975 г. были приглашены на международный конкурс, где квас получил 18 баллов – почти вдвое больше, чем известная всему миру американская кока-кола (9,8 баллов).

В конце 90-х годов, когда концентраты вытеснили качественные продукты, производство кваса сократилось в разы, хотя ещё лет 20 назад бочка с квасом, окружённая людьми с банками и бидонами, была привычной деталью летнего городского пейзажа.

И лишь в последние несколько лет квас в России испытывает второе рождение и вновь становится популярным среди населения, так как в России, как и во всем мире, растет спрос на натуральную продукцию, произведенную без добавления синтетических ингредиентов. Сегодня на рынке снова появляется традиционный квас, произведённый путем брожения солода (пророщенного зерна), благодаря чему в нем сохраняются полезные микроэлементы и витамины.

Общей тенденцией рынка кваса является рост потребления напитка и замещение им определенной доли рынка лимонадов, имеющих в большинстве своём химическую структуру.

Из чего пили квас?

В наше время люди пьют квас, совершенно не задумываясь, из чего они его пьют, в чём хранят и правильно ли это. Разливая квас в пластиковые бутылки, мы не задумываемся, что портим и напиток и собственное здоровье, потому что пластик активно выделяет в напиток яд, а мы его потребляем. Лучше всего хранить квас, да и все другие жидкости в глиняной посуде. Она близка человеку, его душе и телу. В жару в глиняных сосудах питье остаётся холодным, а в мороз горячим и долго не остывает. В старые времена ёмкостью для хранения кваса служил квасник.

Квасник – это специальная ёмкость (сосуд), который, начиная с XVII в., производился из керамики. Выглядит квасник как диско-видный сосуд с носиком, широким горлом и изогнутой ручкой. Очень часто он украшался разными росписями в виде сцен охоты, фигур людей, диких животных.

Квасник считается очень трудным в изготовлении: у него необычная круглая форма, посередине отверстие, ручка и носик. Только великие мастера могли изготовить квасник так, что он становился произведением искусства.

Популярность кваса в наши дни

Сейчас в России насчитывается более 200 производителей кваса. Причем на долю марок-лидеров (в алфавитном порядке) «Благодей», «Никола», «Очаковский», «Першин», «Степан Разин» приходится свыше 60 % продукции в натуральном выражении от общего объема розничных продаж в категории «городская Россия». На деятельности компаний-гигантов, таких как «Дека» (производитель кваса «Никола», кризис существенно не влияет, продажи продукции продолжают расти. Более того, по итогам сезона 2010 г. компания планирует увеличить долю рынка с 24 до 30 %, а рост продаж – на 15 % в натуральном выражении.

Магия кваса

Итак, к квасу на Руси всегда было особое отношение: с одной стороны, квас был напитком каждого дня, с другой, с квасом на Руси всегда были связаны различные приметы и поверья. Он упоминался во многих народных обрядах и даже магических ритуалах, а угощение квасом у славян связывалось с магией плодородия:

- Квас готовили на поминки, свадьбу, рождение ребенка.
- В Полесье на Радуницу квас носили на могилы близких.
- На Смоленщине на сороковой день после смерти варили квас.
- У русских, во время соблюдения обряда мытья невесты накануне свадьбы, девушки поливали каменку квасом с хмелем, остатки которого потом пили.
- После венчания родители жениха встречали молодых хлебом и квасом (соль появилась в обряде позже).
- В Смоленской губернии в первый день свадьбы, еще до венчания, жених и невеста сначала переливали квас из одного ведра, поставленного посреди комнаты, в другое. Затем дружка, держа молодых за руки, трижды обводил их вокруг ведер с квасом и сажал за стол.
- Хлебный квас имел также значение оберега. На Руси верили, что пожар, вызванный молнией, можно потушить только молоком или квасом, но отнюдь не водой, и, чтобы огонь такого пожара не распространялся дальше, в пламя бросали обруч с квасной шайки.

- Квас с солью или квасная гуща, оставшаяся после приготовления напитка, использовались в качестве лечебного средства.

- При трудных родах роженице давали выпить квасной гущи и солода. Отелившейся корове также давали квасную гущу, ячмень или ячменный солод, чтобы скорее отошёл послед.

- В Белоруссии новорожденному перед первым купанием вливали в рот немного кваса, чтобы он не боялся простуды.

- Прикладыванием соленой квасной гущи лечили болезнь пальцев, называемую в народе «ногтоедой».

- На Украине особенно действенной против болезней, вызванных дурным глазом, считалась соль, смоченная в чистый четверг гущей кваса и пережженная в печи на раскаленных углях.

- В Сибири, чтобы в молоке было больше сливок, молочный горшок мыли кислым квасом с солью и ставили в печку.

Известны также запреты на приготовление кваса:

- В Купянском уезде Харьковской губернии верили, что после Пасхи русалки выходят из воды и, появившись в домах, купаются в хлебном квасе, если он сварен в четверг.

- В Обоянском уезде той же губернии царской России квас не делали в понедельник, чтобы черт не выкупал в нем своих детей. В квасе, в молоке и других напитках, по поверьям украинцев, купаются черти, которым уже нельзя купаться в освященной Спасителем воде.

3.4.2. Квас – напиток здоровья

Русский квас является одним из самых здоровых и питательных напитков среди всех существующих на данный момент.

Так, в неурожайные годы квас был признанным народным средством от авитаминоза и цинги, поскольку этот напиток содержит много важных микроэлементов и витаминов.

По своему действию на организм квас подобен кефиру: он регулирует деятельность желудочно-кишечного тракта, препятствует размножению вредных болезнетворных микробов, улучшает обмен веществ, благотворно влияет на сердечно-сосудистую систему.

Свои полезные свойства квас приобретает именно в процессе брожения.

Микроорганизмы, поселяющиеся в квасном напитке, нормализуют пищеварение, лечат дисбактериоз.

Витамины, которые вырабатывают эти бактерии, усиливают иммунитет.

Любой квас полезно пить перед едой страдающим гастритом с пониженной кислотностью, сердечникам, гипертоникам, людям с ослабленной нервной системой и тем, кто просто хочет поднять настроение.

Эти полезные свойства кваса объясняются наличием в нем молочной кислоты, витаминов группы В, кальция, магния, фосфора, микроэлементов, а также аминокислот (в том числе и незаменимых). Известно, что кислоты играют огромнейшую роль в организме по разложению и выведению мертвых, больных и патологических клеток, заживают язвы, укрепляют зубную эмаль, способствуют похудению.

Три четверти русских супов готовились на квасах и рассолах, поэтому неудивительно, что желудки у наших предков были в полном порядке!

Самый знаменитый русский холодный суп, окрошку, впервые «сделали» бурлаки на Волге. Дело в том, что в обед им давали сушеную воблу и квас, а для придания мягкости рыбе они стали вымачивать ее в хлебном напитке. Позже, для большей сытности, они стали добавлять туда овощи с огородов. Сегодня рыбная окрошка не так популярна, как мясная, но неизменным компонентом до сих пор остается ароматный квас.

Даже всем известное выражение: «Смесь французского с нижегородским» имеет прямое отношение к квасу, а вовсе не к языкам. Это гусары придумали мешать французское шампанское пополам с нашим нижегородским квасом.

Квас стоит того, чтобы употреблять его как можно чаще. Ведь этот напиток на самом деле и диетический, и профилактический, снижает усталость и повышает работоспособность.

3.4.3. Виды кваса

По своему наполнению квас бывает: *хлебный, плодово-ягодный и медовый*.

Хлебный квас – исконно русский напиток. Сырьем для изготовления такого кваса служат ржаная мука, сахар, солод (ржаной или ячменный) дрожжи, квасные хлебцы, молочнокислые бактерии и вода. Сегодня производят квас в большом ассортименте: квас для

окрошки, квас хлебный и другие напитки на основе хлебного сырья. Хранить хлебный квас можно не более двух суток при температуре от 2 до 12 °С.

Для приготовления кваса понадобится: один кирпичик ржаного хлеба, три литра воды, один стакан сахара, двадцать граммов дрожжей, две столовые ложки изюма.

1. Ржаной хлеб нарезать, подсушить в духовке. Сложить в кастрюлю, залить кипятком. Дать остыть. Процедить через марлю. Добавить сахар, дрожжи, перемешать. Оставить на 10 ч.

2. Разлить квас в бутылки, положить изюм, закрыть плотно, поставить в холодильник. Через двое суток напиток готов.

Напиток разливается по двум полторалитровым бутылкам, и в каждую бутылку кладётся по одной столовой ложке изюма.

Медовый квас. Понадобится: 5 л воды, 400 г мёда, один лимон, 400 г изюма, 8 г дрожжей, одна столовая ложка ржаной муки.

Чтобы приготовить медовый квас по этому рецепту из русской кухни, добавляем в мёд лимон, нарезанный тонкими кружочками, а изюм заливаем четырьмя литрами холодной кипяченой воды, в которой размешаны дрожжи и мука. Через сутки подливаем 1 л кипяченой воды и, когда изюм и лимон всплывут на поверхность воды, готовую жидкость процеживаем через сито. Разливаем по бутылкам квас, закрываем, при этом положив в бутылки по 1–2 изюминки, и храним в прохладном месте. Через 2–3 дня медовый квас готов к употреблению.

Фруктово-ягодный квас – это напиток на основе сока ягод, фруктов и овощей, морса или экстракта. Его получают путем сбраживания суслу и вышеперечисленных ингредиентов.

Сегодня в магазине можно приобрести уже готовый квасной концентрат и приготовить чудо-напиток в домашних условиях.

Понадобится: 10 л воды, смесь солода, дрожжей (30 г) и ягоды – 1 кг.

Приготовление: отобранную и промытую калину перемешать с солодом, добавить нужное количество воды, чтобы консистенция смеси была подобна тесту средней густоты. Поставить в протопленную русскую печь в глиняном горшке на 12 ч для томления. Охладить, развести водой, добавить дрожжи и поставить для брожения на 8–10 ч.

На рис. 5 показаны этапы технологического процесса производства кваса.

Технология кваса

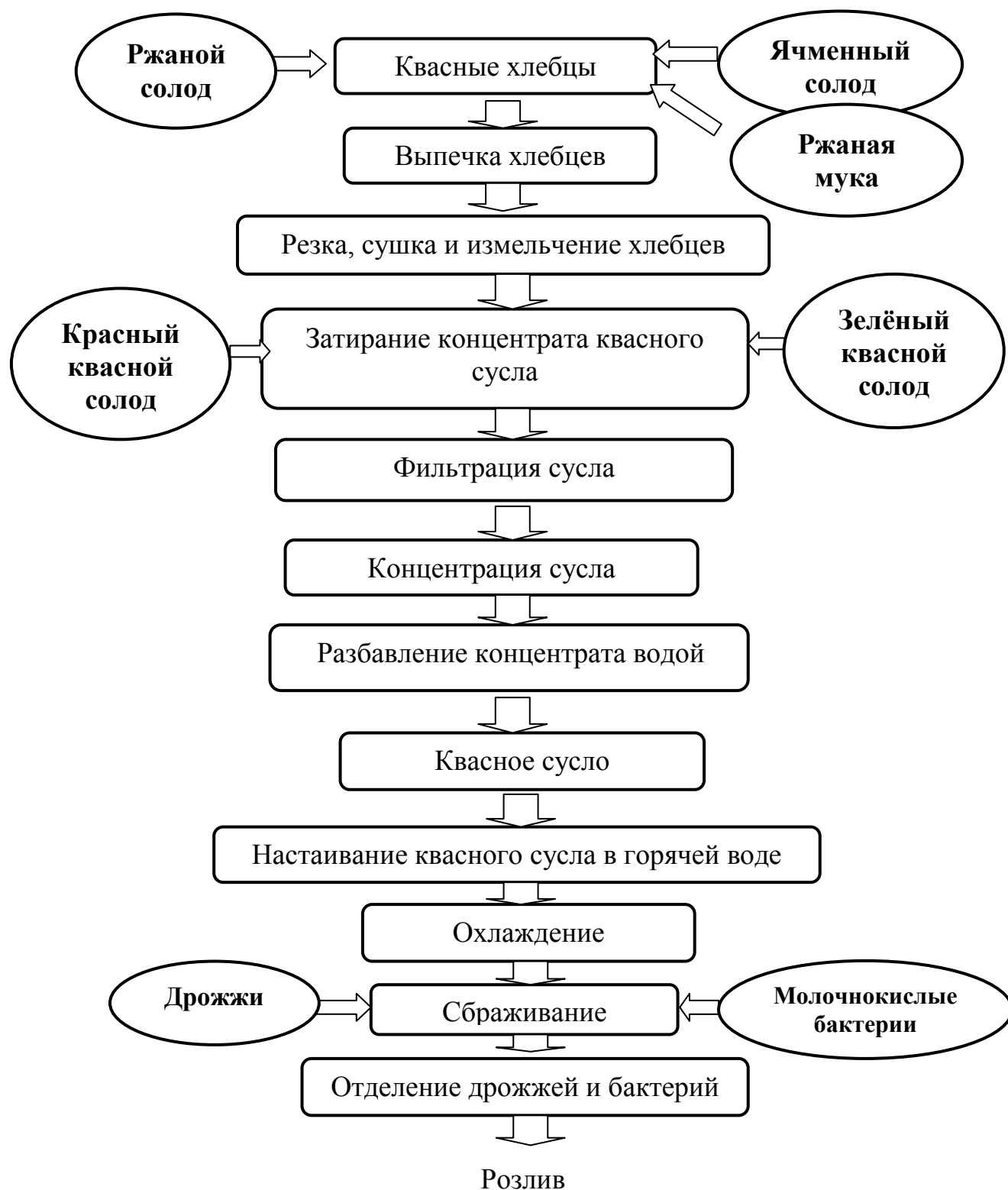


Рис. 5. Принципиальная технологическая схема производства кваса

Хлебный квас является продуктом неполного сбраживания дрожжами и молочнокислыми бактериями сусла, приготовленного из соложёных и несоложёных зерновых продуктов и сахара, и различается содержанием сухих веществ в сусле.

Для производства кваса сначала готовят хлебные квасцы из смеси измельчённого ржаного (34,5 %), ячменного (10,5 %) солодов и ржаной муки (25 %). После выпечки хлебцы режут, высушивают и измельчают. Концентрат квасного сусла производят из 90 %-го сухого красного (ржаного) и 10 %-го зелёного ржаного солода. Эту смесь затирают по настойному способу, повышая температуру с 35 до 75 °С с выдержкой по 90 мин при температуре 50, 62, 79 °С. После фильтрации сусло концентрируют в вакуум-выпарных аппаратах до массовой доли сухих веществ в концентрате 72 %.

Квасное сусло из концентрата готовят путём разбавления концентрата водой до массовой доли сухих веществ от 1,4 до 1,6 %. При этом сначала добавляют 70 % концентрата от общего расхода. Остальные 30 % добавляют после брожения при купажировании.

Квасное сусло из измельчённых хлебцев или сухого кваса готовят двух-трехкратным настаиванием в горячей воде (температурой от 80 до 90 °С) по 1,5–2 ч. Отфильтрованное сусло охлаждают до температуры 25–30 °С.

Квасное сусло сбраживают при температуре 28–30 °С с помощью смешанной культуры дрожжей и молочнокислых бактерий в течение 12 ч. Затем дрожжи и бактерии отделяют, а молодой квас купажируют, вводя 75 % сахара в виде сиропа, предусмотренного рецептурой, после чего вводят оставшиеся 30 % концентрата квасного сусла и далее подают готовый напиток на розлив.

Химический состав кваса. В 100 г ржаного зерна содержатся: 80 мг кальция; 340 мг фосфора; до 5,4 мг железа; 1,8 мг меди; до 8 мг марганца; 5 мг молибдена; 3,5 мг цинка; 11 мг кобальта; 93–98,5 % воды, молочная кислота 0,21–0,58 %, уксусная кислота 0,04–0,09 %, алкоголь 0,05–1,44 %, углекислый газ 0,03–0,35 %, азотистые вещества 0,2–0,4 %, сахар 0,26–5,21 %, декстрины 0,3–0,8 %, минеральные вещества 0,1–0,2 %. Кроме того, в квасе содержатся белки, витамины, ферменты.

В производстве кваса употребляется только питьевая вода. При порче кваса развиваются побочные виды брожения с накоплением органических кислот.

Квас вследствие значительной кислотности является средой, неблагоприятной для размножения патогенных микроорганизмов: брюшно-тифозные, дизентерийные, холерные и кишечные бактерии выживают в квасе от нескольких часов до 1–2 сут.

3.5. Вино

3.5.1. История виноделия

Вино существует на Земле уже более пяти тысячелетий. Оно оказывало порой весьма заметное влияние на развитие цивилизации. Так, вино было не только причиной многих войн, но послужило рождению великих произведений искусства. Вино может лечить многие болезни, но может и погубить человека.

Вино – это радость и веселье, оно же горе и символ плодородия, и мифологический знак, отождествляемый с кровью человека. Иисус Христос, взяв чашу с вином, произнёс: «Сие есть кровь моя».

Никому доподлинно неизвестно, кто и когда впервые изготовил вино, поэтому на лавры первооткрывателей претендуют несколько народов, обращаясь за подтверждением к мифам, легендам и результатам археологических раскопок. Так, по библейским сказаниям, праотцом всех виноделов был Ной, вырастивший большой виноградник. В Древнем Египте и Вавилоне вино служило символом радостей жизни, грекам в виноделии покровительствовал не только Дионис, но и сам Зевс. Египтяне делали вино из фиников и ячменя.

В начале первого тысячелетия нашей эры, по мнению историков, насчитывалось более 80 сортов вин, которые производили греки и римляне. С тех пор виноделие проделало гигантский путь.

Производство винограда и вина известно с незапамятных времен. Даже обладая многочисленными древнейшими письменами и археологическими данными, нельзя с абсолютной достоверностью утверждать, в каком месте земного шара впервые появилась виноградная лоза. Можно говорить только о значительном географическом пространстве, где были обнаружены очаги виноградарства и виноделия. Это прежде всего Средиземноморье, Закавказье, Ближний Восток, Средняя Азия и Балканы. По сведениям археологов, уже в каменном веке в качестве вина использовался сок кизила. С течением времени люди научились выделять наилучший по вку-

совым свойствам и опьяняющему эффекту сорт виноградной лозы и постепенно, путём отбора, селекции и культивирования, все более и более улучшали его качества.

Ценность вина признавалась ещё в античности. О высоких, непревзойденных качествах греческих вин свидетельствует тот факт, что возлияния в честь богов в Риме осуществляли именно греческим вином как лучшим, наиболее ценным, хотя сортов местных вин было достаточно.

Виноградники Древней Греции были расположены в местностях, разнящихся своими природными условиями. Однако все они отличались обилием тепла и света, наличием условий для продолжительного вегетационного периода, рыхлыми, хорошо прогреваемыми почвами, близостью к морю и исключительной чистотой и прозрачностью воздуха. Для высококачественного виноделия лучших условий нельзя было желать. По своим качествам греческие вина не повторяли друг друга из-за различий в климате, почвах, условий увлажнения отдельных районов произрастания винограда. На территории Греции произрастали не только отдельные, строго локализованные сорта, но и многие сорта винограда.

Наличие ценных сортов винограда, созданных многовековой народной селекцией и обладавших способностью к высокому накоплению сахаров в ягодах, было характерно для культуры виноградарства в Греции. Путём систематического улучшающего отбора местных сортов эти свойства усиливались, чем объясняются и специфические качества греческих вин – высокое содержание алкоголя, сахаристость и экстрактивность, их ликерная консистенция. Для усиления именно этих качеств вина греки применяли и специальные приёмы агротехники, способствующие лучшему сахаронакоплению:

- удаление части листьев;
- изгибание и подвязывание лоз, несущих грозди;
- перекручивание гребней у оснований гроздей;
- поздние сборы винограда с подвязыванием его на кустах;
- увяливание гроздей после сбора с целью испарения возможно большего количества воды в ягодах и повышения их сахаристости.

Греки знали, что по истечении времени вино становится лучше, облагораживается, и выдерживали вина годами. Они прекрасно понимали значение тары в виноделии, и к изготовлению гончарных

сосудов, их хранению, подготовке к виноделию и выдержке вина относились очень серьёзно.

В середине II в. до н. э. в Западном и Восточном Средиземноморье после ряда агрессивных войн установилось господство Рима. Покоренные страны были обращены в провинции, управляемые римскими наместниками (промагистратами). В состав владений Древнего Рима попала и Греция, и римские виноделы постарались перенять у эллинов навыки виноделия, потому что в жизни римлян, как и в жизни греков, вино всегда занимало почетное место. Разнообразные по свойствам вина прекрасно дополняли стол.

Римское виноделие, достигшее своего расцвета под греческим влиянием, затем само стало объектом изучения. Римляне использовали такие технологические приемы, как обработка сусла и вин нагреванием, купаж, оклейка, фильтрация, окуривание диоксидом серы и т. д. Обнаруженные при археологических раскопках стеклянные бокалы для шампанского римских времен свидетельствует о том, что римляне потребляли игристые вина типа шампанского.

Античное виноделие ушло в прошлое, но влияние его на возникновение и развитие виноградарства во всех странах Средиземноморья несомненно. Оно прослеживается в ассортименте винограда, в некоторых приемах его культивирования и технологии приготовления вина, в застольных обычаях.

Позднее виноделие получило наибольшее развитие во Франции, хотя есть данные, что уже за 600 лет до н. э. финикийцы имели свою колонию Масс Илию (Марсель), где занимались виноделием. Многовековая история виноделия Франции богата крупными событиями, в результате которых оно то усиленно развивалось, то приходило в полный упадок. Причинами этих перемен были вражеские нашествия или менявшееся отношение к виноградарству и виноделию правителей, приходивших на смену друг другу.

Наиболее мощного расцвета виноградарство и виноделие достигли в Европе в конце XVII – начале XVIII в. В это время во многих европейских странах (Франция, Италия, Испания, Португалия, Венгрия) была введена государственная монополия на торговлю вином.

Большой ущерб виноградарству и виноделию всех стран Европы причинили завезенные из Северной Америки болезни и вредители винограда (оидиум, антракноз, милдью). Опыт Франции

по восстановлению виноградников после нанесенного болезнями и вредителями ущерба послужил примером для всех винодельческих стран мира и научил бороться с ними, а французские традиции в области виноделия оказали большое влияние на развитие отрасли в других странах.

На территории нынешней Южной Украины виноградарство и виноделие получили распространение ещё в VI в. до н. э. Наиболее развитыми очагами культуры виноградарства являлись Херсонес, Пантикапей (Крым) и Ольвия (вблизи г. Николаева) и другие древние поселения скифов, аланов, тавров. В северных районах нынешней Украины начало развития виноделия относится к IX–XII вв. Считают, что на Руси виноградное вино появилось при князе Олеге. Возвращаясь в 907 г. из Константинопольского похода, он привез вместе с золотом и драгоценными камнями также вино. Наибольшие массивы виноделия в Киевской Руси принадлежали монастырям.

Согласно историческим данным, время возникновения виноградарства и виноделия из диких сортов винограда на территории Кубани датированию не поддается. Доподлинно известно, что виноградная лоза появилась здесь в VI–V вв. до н. э. благодаря греческим переселенцам. Однако сравнительно хорошо развитое виноградарство и виноделие было практически уничтожено в годы мусульманского завоевания. Свое второе начало оно получило на пороге XVIII в. Из аборигенных сортов местные жители ещё тогда готовили вина по своеобразной технологии. В настоящее время эти сорта используют, как правило, в качестве генетического материала для селекции. В конце XIX в. в результате многолетней и кропотливой работы виноградарями и виноделами Кубани были созданы знаменитые вина: Каберне, Абрау, Рислинг и др., которые до сих пор составляют славу отечественного виноделия.

Мнение, что виноградники на Дону стали разводить согласно указу Петра I (1706 г.), не нашло подтверждения. Археологические раскопки последних лет свидетельствуют о том, что возникновение культуры виноградарства на Дону относится ко времени греческой колонизации Причерноморья.

Интересно, что религии относятся к вину неоднозначно. Так, по христианскому вероисповеданию, вино, используемое при таинстве причастия и отождествляемое с кровью Господней, позволяет человеку приобщиться к божественной благодати. Мусульманские

традиции винопитие не поощряют. Буддийское учение включает воздержание от горячительных напитков в пять главных моральных требований. Это связано с представлением о том, что бесконечного счастья можно достичь только подавлением желаний. А вот древнейшая мировая религия иудаизм разрешает своим последователям употреблять кошерные вина.

Трудно найти другой продукт, вызывающий столь же противоречивые суждения о его вреде и пользе. Великий Луи Пастер утверждал, что вино с полным правом может считаться самым здоровым и самым гигиеничным напитком, а супруга римского императора Августа, императрица Ливия, была уверена, что своим крепким здоровьем в 82 года она обязана ежедневному употреблению вина.

Римский историк Клавдий Элиан сообщал, что «В Риме неукоснительно соблюдался обычай: вина не пили ни свободная женщина, ни рабыня, ни благородный римлянин, пока не достигали тридцатипятилетнего возраста».

Юрий Цезарь в «Комментариях» рассказывал о племенах сцевов, живших на Дунае, которые не только не пили вино, но и запрещали его ввоз на свою территорию. Сцевы были побеждены в бою лишь тогда, когда их одолело пьянство.

Интересно, что этот исторический спор, уходящий корнями в глубокую древность, не окончен до сих пор. И не исключено, что поставить в нем точку не удастся никогда, потому что, скорее всего, однозначного ответа на вопрос: «Полезно или вредно?» нет и не может быть. Все зависит от количества и качества выпитого и, конечно, от самого человека: его возраста, состояния здоровья, образа жизни, индивидуальных особенностей.

Издревле о вине слагались песни. Греки утверждали, что виноградарству и виноделию человека научил Дионис, сын Зевса. Вакханалии были частью культа Диониса, и кто не присоединялся к ним, строго наказывался. Но все держалось на противоречиях. Так, во дворцах как в Греции, так и в Риме устраивались пиры с неограниченным количеством вина, причем опьяненные пирующие засыпали прямо не отходя от столов, а просыпаясь, вновь продолжали пить. За их пределами употребление вина четко разделялось в зависимости от возраста. К примеру, запрещенный до 35 лет к употреблению напиток считался необыкновенно полезным для представителей старшего поколения, хотя, в отличие от нашего времени,

в древности вино употребляли в пищу в разбавленном виде, что в настоящее время также желательно с научной точки зрения. Пьянство же порицалось во все времена.

Даже не догадываясь о микробах, витаминах, микроэлементах и прочих невидимых невооруженным глазом мельчайших организмах, древние не могли не заметить, что люди, пившие воду из одного источника и добавлявшие в нее вино, не только пили ее с большим удовольствием, но и продолжали здравствовать. Вином лечили, вином защищались от самых страшных болезней. Врачи Древнего Египта, Персии, Греции и Рима откровенно называли вино лечебным средством. Высоко ценил терапевтические свойства вина, особенно выдержанного, Авиценна: «Старое вино следует относить не к пище, а к лекарствам».

В настоящее время доказано, что красное вино, действительно, широко применяется в целях лечения. Оно поддерживает сердечную деятельность, способствует расширению сосудов, препятствуя развитию атеросклероза, понижает уровень холестерина, способствует повышению аппетита, нормализации обмена веществ, выделению желчи и нормализации кислотности желудка.

В красном вине содержатся вещества, которые выводят холестерин из крови, при регулярном употреблении красного вина очищаются кровеносные сосуды. Если человек страдает расстройством желудка, то помогает красное сухое вино с большим содержанием дубильных веществ, выводящих из организма большое количество токсинов. При анемии рекомендуется употреблять два стакана в день красного вина перед едой или во время еды. Если возник авитаминоз, красное вино наполняет организм всеми необходимыми микроэлементами, аминокислотами и витаминами группы В. При простуде, гриппе, воспалении лёгких и других заболеваниях простудного характера отлично помогает глинтвейн – горячее красное вино. При упадке, истощении жизненных сил, энергии две-три ложки красного вина в день восстановят энергию, бодрость духа и радость жизни. Употребление красного вина улучшает кроветворение, при применении 100–250 мл вина в сутки повышается иммунитет и тонус всего организма.

К другим достоинствам красного сухого вина можно отнести усиление секреции эндокринных желез, нормализацию сна, замедле-

ние процесса старения, профилактику раковых опухолей, терапевтическое воздействие при заболеваниях ротовой полости.

3.5.2. Технология виноделия

Виноделие – наиболее древнее производство, основанное на спиртовом брожении и жизнедеятельности дрожжей.

Стадии производства:

- получение сока из винограда;
- сбраживание дрожжами (14 – 15 сут);
- обработка, выдержка молодого вина (от нескольких месяцев до нескольких лет).

Этапы развития вина:

- образование;
- формирование (образуется незрелое молодое вино);
- созревание;
- старение;
- отмирание.

Образование вина связано с алкогольным брожением и сопутствующими ему процессами.

Формирование вина характеризуется физико-химическими и биохимическими процессами, протекающими в период дображивания. Заканчивается к моменту первой переливки. Одновременно продолжается алкогольное брожение, далее происходит образование кристаллов винной кислоты, выпадающих в осадок, улучшающих вкус вина и повышающих его стойкость.

Яблочная кислота превращается в молочную кислоту, что обуславливает смягчение вкуса.

Идет постепенное оседание дрожжевых клеток, выделение CO_2 (растворившегося при брожении) и осветление вина. Образуется незрелое молодое вино.

Созревание вина происходит в аэробных условиях. В вине развивается букет. В результате сложных окислительно-восстановительных процессов, протекающих с участием O_2 воздуха, в осадок частично выпадают белковые, пектиновые и красящие вещества, влияющие на изменение окраски и вкуса. Химические превращения составных частей вина способствуют улучшению вкуса, запаха и стабилизации вина.

Длительность выдержки зависит от ряда факторов: типа производимого вина; общей экстрактивности; количества дубильных веществ; кислотности и т. п.

Вино становится зрелым по достижении устойчивой стабильности и хорошо развитых дегустационных свойств.

Старение вина происходит в анаэробных условиях в герметически закрытых емкостях, с целью исключения контакта с O_2 воздуха, в плотно закупоренных бутылках. В этот период в вине развивается особенно тонкий вкус и аромат – «букет старения». Свойства вина достигают максимального развития в результате физико-химических процессов, идущих за счёт превращения составных частей вина без участия O_2 воздуха (реакции восстановительного характера). Срок достижения вином «букета старения» весьма длителен и зависит от ряда факторов, не применимых для белых, легких, малоэкстрактивных вин. Срок выдержки – от 4 до 5 лет. Срок выдержки крепких, высокоэкстрактивных вин – 10–12 лет и более. Высокие показатели качества «старых вин» сохраняются долго: белые и красные столовые вина 30–35 лет. Крепкие вина – до 100 лет и более.

Отмирание вина происходит через определенное время при необратимом распаде компонентов вина: разрушаются и выпадают в осадок красящие вещества, исчезает букет вина, приобретает неприятный вкус и запах продуктов разложения. Ординарные вина реализуют в молодом возрасте. Марочные вина подвергаются выдержке в течение установленного срока: для столовых – не менее 1,5 лет, для крепких и десертных не менее 2 лет.

3.5.3. Сырьё для производства виноградных вин

Для получения высококачественного виноградного вина используется зрелый, свежий или завяленный виноград определенных сортов. Каждый сорт винограда обладает присущими только ему свойствами. В зависимости от качества сортов винограда производятся соответствующие категории вин. Так, для получения десертных вин применяются сахаристые сорта винограда (пино серый, фурминт); из мускатных сортов винограда получают вина со специфическим сильным ароматом; для получения столовых вин используются сорта ризлинг, алиготе, каберне, саперави, ркацители и др.

Химический состав ягод винограда, оказывающий значительное влияние на качество получаемого вина, зависит от сорта винограда, почвенно-климатических условий его выращивания и агротехники возделывания.

На качество вина существенное влияние оказывает также использование отдельных частей виноградной грозди, которая состоит из ягод и гребня.

Строение виноградной ягоды в состоянии физиологической зрелости показано на рис. 6.

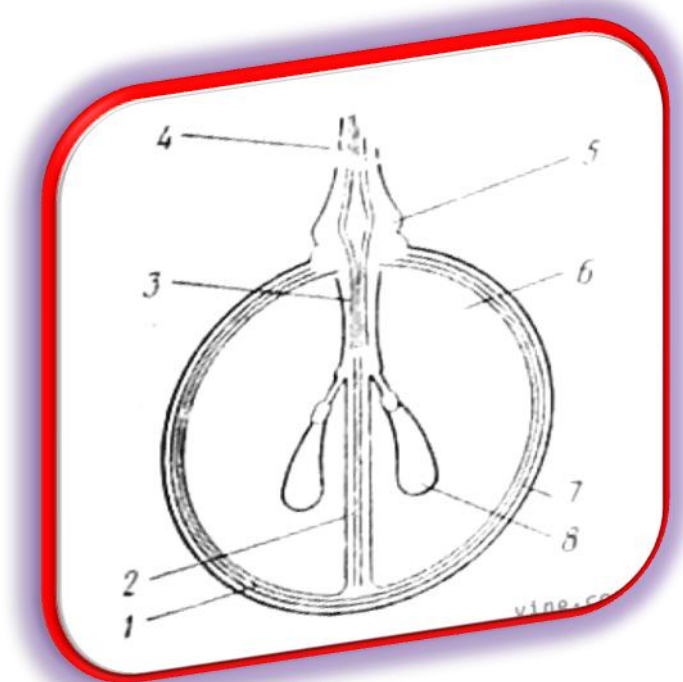


Рис. 6. Строение виноградной ягоды:

1 – периферийные сосудистые пучки; 2 – центральные сосудистые пучки;
3 – кисточка; 4 – плодоножка ягоды; 5 – подушечка; 6 – мякоть; 7 – кожица;
8 – семена

Ягоды винограда содержат ценный высокосахаристый сок сложного химического состава. В соке винограда находится от 10 до 30 % сахаров (глюкоза, фруктоза, сахароза), 0,5–1,7 % органических кислот (винная, яблочная и др.), 0,1–0,9 % белковых веществ; 0,1–0,3 % пектиновых веществ, 0,1–0,5 % минеральных веществ; витамины С, В₁, В₂, РР, ароматические вещества и др. Ягода винограда занимает 93–97 % от массы грозди и состоит из кожицы,

мякоти и семян. Кожица составляет от 9 до 11 % от массы виноградной ягоды, в ней присутствуют клетчатка, органические кислоты, но наибольшее значение имеют красящие, дубильные вещества. Кроме того, клетки кожицы, соприкасающиеся с мякотью, содержат ароматические вещества, обуславливающие специфический аромат сорта винограда. Мякоть, составляющая 85–90 % массы ягоды, содержит основную часть химических веществ (сахара, кислоты, азотистые вещества, макро- и микроэлементы, эфирные масла и др.). Семена, на долю которых приходится примерно 3 % массы виноградной ягоды, содержат наряду с клетчаткой дубильные вещества, масло и смолистые вещества.

Гребни, занимающие от 3 до 7 % от массы грозди, содержат, в основном, дубильные вещества и придают вину терпкий вкус. При длительном контакте гребней с соком вино приобретает неприятный привкус.

3.5.4. Классификация и характеристика виноградных вин

Виноградное вино – алкогольный напиток, полученный в результате спиртового брожения виноградного сока. При изготовлении виноградного вина не разрешается добавлять какие-либо вещества, кроме предусмотренных стандартами, поэтому натуральные виноградные вина имеют естественный химический состав. По принятой классификации все вина делятся на два типа:

- тихие вина;
- вина, насыщенные диоксидом углерода.

Типы вин различаются по химическому составу, органолептическим свойствам, технологии получения (табл. 2).

Таблица 2

Классификация виноградных вин

Тип, группа и категория вин	Спирт, %	Сахар, г/100 мл
<i>Тихие вина</i>		
Столовые вина:		
сухие	9–14	До 0,3
полусладкие	9–12	0,5–0,3
полусухие	9–12	3,0–8,0

Тип, группа и категория вин	Спирт, %	Сахар, г/100 мл
Креплёные вина (специальные):		
крепкие	17–20	1–14
десертные	15–17	16–20
полусладкие	14–16	5–12
сладкие	15–17	14–20
ликёрные	12–17	21–35
Ароматизированные вина	16–18	6–16
<i>Вина, насыщенные диоксидом углерода</i>		
Шампанское:		
брют	10,5–12,5	До 0,3
самое сухое	10,5–12,5	0,8
сухое	10,5–12,5	3,0
полусухое	10,5–12,5	5,0
сладкое	10,5–12,5	8,0
Игристые вина:		
красные	11–13,5	7–8
розовые	10,5–12,5	6–7
мускатные	10,5	9–12
Шипучие вина	9–12	3–8

Обработка и выдержка вина

Молодое вино (виноматериал) еще не обладает свойствами, отличающими выдержанные зрелые вина. Технологические приемы, направленные на улучшение свойств и стабилизацию виноматериала, осуществляются в соответствии с утвержденными технологическими схемами обработки виноматериалов и вин.

При выдержке вин в бочках или бутях используются доливка и переливка вина. Вследствие испарения вина при хранении в бочке образуется свободное пространство, которое ухудшает качество вина. Чтобы исключить доступ воздуха, бочки и буты доливают вином того же сорта и возраста или более старым вином. Более молодое вино использовать нельзя. Доливку производят периодически в зависимости от типа вина и его возраста. Цель переливки – своевременное отделение вина от осадка и получение массы вина однородного

состояния. Переливку проводят открытым или закрытым способом. Открытую переливку производят при свободном доступе воздуха. При этом поглощенный вином кислород участвует в окислительных процессах, происходящих в вине. Это способствует накоплению веществ, участвующих в создании букета вина, и осветлению вина. На определенном этапе выдержки переливку осуществляют закрытым способом для предотвращения контакта вина с воздухом, так как развитие букета вина происходит в отсутствие кислорода.

Вина, насыщенные диоксидом углерода, подразделяются на насыщенные естественным путем при брожении в герметических сосудах под давлением (игристые, шампанские) и искусственно насыщенные способом сатурации (шипучие вина). Выпускаются сортовые и купажные вина.

Сортовые вина получают, в основном, из одного сорта винограда (примесь других сортов не должна превышать 15 %).

Купажные вина готовятся из нескольких сортов винограда. В зависимости от качества виноградные вина делятся на ординарные и марочные.

Ординарными называют вина, выпускаемые без выдержки, но не ранее чем через 3 месяца после переработки винограда.

Марочные вина – это высококачественные, выдержанные от 1,5 до 4 лет (в зависимости от типа) вина, выработанные из лучших сортов винограда в определенных винодельческих районах. Выдающиеся по качеству марочные вина, которые дополнительно выдерживаются в бутылках не менее трех лет, называются коллекционными.

Столовые вина представляют собой напитки, полученные в результате брожения свежего виноградного сока без добавления спирта. При производстве сухих столовых вин исходный сок сбраживается полностью, «насухо» (т. е. весь сахар используется дрожжами), и в готовом вине сахар практически отсутствует. Полусладкие столовые вина получают в результате неполного сбраживания сока путем остановки брожения (охлаждением, оклейкой-пастеризацией) в момент, когда в бродящем сусле остается от 3 до 8 % сахара. Полусладкие столовые вина получают также путем купажа (смешивания) сухих виноматериалов и консервированного виноградного сусла. По цвету различают белые, розовые и красные столовые вина.

3.5.5. Технология белых столовых вин

Белые столовые вина получают по следующей технологической схеме:

- дробление винограда и отделение гребней;
- стекание и прессование мезги;
- осветление сока;
- брожение;
- снятие вина с осадка;
- обработка и выдержка вина.

Высококачественные столовые и шампанские виноматериалы производят на валковых дробилках – гребнеотделителях. Эти машины состоят из дробильного устройства, представляющего собой два восьмиллопастных резиновых вала, гребнеотделяющего устройства, сборника для мезги, перфорированного цилиндра, внутри которого вращается вал с бичами, удаляющий гребни из машины. Раздробленная мезга через перфорированную поверхность попадает в сборник при помощи шнека, выводится из машины и направляется в стекатель, с помощью которого производится извлечение сока из мезги. На них отделяют сусло-самотек, идущее на приготовление высококачественных белых столовых вин. Дальнейшее извлечение сока осуществляется на прессах. Сусло-самотек получают на корзиночных, ротационных и ленточных стекателях. Наиболее широко в настоящее время используются шнековые стекатели непрерывного действия, в которых сусло-самотек свободно стекает через перфорированную поверхность приемного бункера. Затем частично осушенная мезга поступает в наклонный цилиндр с вращающимся шнеком, где производится прессование мезги и получение сусла первого давления. Дальнейшее извлечение сока из мезги осуществляется на прессах периодического или непрерывного действия. Процесс прессования чередуется с перемешиванием мезги. Сусло, полученное прессованием, содержит большое количество взвешенных частиц и используется для приготовления крепленых вин. Полученное сусло должно быть освобождено от взвешенных частиц, обрывков кожицы и мякоти. Для этого сусло выдерживают в отстойных резервуарах в течение 20 ч. Одновременно в сусло вводят диоксид серы из расчета 75–120 г/л с целью подавления жизнедеятельности организмов, находящихся в сусле. Во время отстаивания происходит его осветление. Перед

осветлением сусло может охлаждаться до температуры 10–12 °С, в этом случае продолжительность отстаивания составляет 10–12 ч. Затем осветленное сусло из отстойных резервуаров подается на брожение.

В первые несколько суток происходит размножение дрожжей и начинается медленное брожение. Затем наступает период бурного брожения, характеризующийся интенсивным выделением диоксида углерода; он продолжается от 8 до 10 сут. Скорость брожения постепенно снижается, и начинается третий период брожения – дображивание, или тихое брожение, которое длится 2–3 недели. В этот период образование CO_2 ослабевает, дрожжи постепенно оседают на дно, происходит осветление молодого вина. Наряду со спиртом и диоксидом углерода в процессе брожения образуются вторичные продукты спиртового брожения (глицерин, альдегиды, кислоты и др.), играющие важную роль в создании вкуса и аромата вина. На накопление вторичных продуктов брожения оказывают влияние состав сусла, раса дрожжей и условия брожения. По окончании брожения молодое вино снимают с дрожжей, переливая его в другую емкость. Затем молодое вино подвергают обработке и выдержке.

При непрерывном способе брожение проводят в бродильных установках, состоящих из шести основных бродильных резервуаров вместимостью 20 000 л каждый и пяти напорных баков. Бродильные резервуары соединены системой трубопроводов, обеспечивающей переток сбраживаемого сусла из резервуара в резервуар, заполнение и освобождение установки. Сбраживаемое сусло перетекает последовательно через все резервуары под давлением образующегося диоксида углерода.

3.5.6. Технология красных столовых вин

При изготовлении *красных столовых* вин, в отличие от белых, обеспечивается хороший контакт сусла с мезгой для более полного извлечения из нее красящих, дубильных и ароматических веществ. Получаемые вина отличаются интенсивной окраской, характерным вкусом и ароматом. Красные столовые вина готовятся из красных сортов винограда с содержанием сахара не менее 17 % и кислотностью 6–9 г/л. После дробления и отделения гребней мезга подается

в накопительные резервуары и смешивается в потоке с диоксидом углерода (расход 72–100 мг/л).

Существует несколько технологических схем переработки винограда для получения красных вин. Например, полученная мезга загружается в резервуары, в которых при температуре 28–32 °С протекает брожение с плавающей или погруженной «шапкой». В процессе брожения под действием выделяющегося CO₂ кожица винограда всплывает и уплотняется на поверхности бродящего сусла и образуется «шапка». С целью лучшего извлечения из нее красящих и дубильных веществ «шапку» периодически, 3–4 раза в сутки, перемешивают. При достижении молодым вином необходимой окраски и полноты его отделяют от мезги, а мезгу прессуют. Красные вина можно получать и путём предварительной тепловой обработки мезги при температуре 55–60 °С для приобретения суслом требуемой окраски. После этого мезгу охлаждают и прессуют. Полученное красное сусло сбраживают по белому способу.

3.5.7. Особенности технологии десертных и креплёных вин

Крепленые вина получают путем неполного сбраживания виноградного сока и остановки брожения при добавлении ректификованного спирта.

К крепленным винам относятся портвейн, херес, мадера, мускат, токай, кагор и др. Крепленые вина получают путем неполного сбраживания виноградного сока из сортов с высоким содержанием сахара при созревании или способных к завяливанию и заизюмливанию при перезревании. Процесс брожения останавливают добавлением ректификованного спирта (спиртование). При изготовлении десертных вин спиртование осуществляют в начальных стадиях брожения, когда в сусле остается еще довольно высокое количество сахаров. Введение повышенного количества спирта перед окончанием брожения приводит к получению крепкого вина.

Введение спирта обуславливает не только требуемую крепость, но и способствует созданию необходимой устойчивости и характера готового вина.

При изготовлении высококачественных десертных вин, отличающихся пониженным содержанием дубильных веществ, гребни отделяют на специальных терках. Для лучшего извлечения из сырья

ароматических, красящих и дубильных веществ мезга до прессования может настаиваться с перемешиванием, подогреваться или спиртоваться в зависимости от требований технологии и качества приготавливаемого вина. Для получения вин типа муската используются ароматичные сорта с высоким содержанием сахара в стадии полной физиологической зрелости и после лёгкого подвяливания.

После отделения гребней сусло настаивают на мезге в течение 24–36 ч, затем производят частичное спиртование сусла на мезге с последующим прессованием мезги. Полученное сусло подбраживают и производят окончательное спиртование. Мускатные вина выдерживают в бочках от 1 до 3 лет.

Портвейн

Портвейн – это креплёное десертное вино. Может быть насыщенного тёмно-красного, розового или совсем светлого оттенка. Напиток выдерживается в дубовых бочках, однако большая часть превосходного портвейна созревает в бутылках. Содержание алкоголя от 18–20 %.

Самые известные в мире португальские вина, конечно же, портвейн и мадера. Эти элегантные вина существуют уже многие столетия. Виноградная лоза в Португалии выращивалась финикийцами уже за 600 лет до н.э.. Специалисты утверждают, что возраст некоторых сохранившихся до наших дней плантаций винограда может составлять около 2500 лет. Когда в 219 году на Португалию напали римляне, тамошние виноделы уже вовсю собирали обильные урожаи винограда. Не удивительно, что вскоре регион превратился в центральную винодельню Римской империи. Римляне успешно распространили португальское вино по всей территории Римской империи и вывезли его в ближайшие заморские страны. В середине века Португалия обрела относительную независимость и стала одной из стран-лидеров по экспорту вина.

Португальцы были прекрасными мореплавателями и частенько, открывая новые земли, приучали местных жителей к уникальному вкусу портвейна и мадеры. Так португальское вино распространилось по всему миру. В роковом повороте истории портвейна, как всегда, виновен случай. Английский король однажды

рассорился с королём Франции Людовиком XIV и в 1667 г. запретил ввоз французских вин в свою страну.

Оценив превосходные характеристики португальского вина и устав выяснять отношения с капризными французами, англичане предложили португальцам импортировать своё вино в Англию. В 1703 г. англичане заключили с Португалией договор о поставках портвейна в обмен на овечью шерсть. Благодаря городу, в окрестностях которого производился портвейн, вино было присвоено название Порто. К середине XVIII столетия производство портвейна многократно выросло. Появились первые подделки. Чтобы сохранить высокое качество напитка, король Португалии в 1756 г. издал указ, коим определил границы долины Доуро.

Доуро – это небольшой регион длиной всего в 100 км и шириной максимум 25 км, расположенный в 80 км от города Порто. Это единственное место в Португалии, где можно выращивать виноград для приготовления вина.

Огромное влияние на вкусовую палитру вина оказывают не только способы его производства, но также почва и климатические условия. Долину Доуро от моря отделяют горные хребты, которые защищают регион от влажных ветров Атлантического океана. Летом здесь нестерпимо жарко и засушливо, температура порой достигает +40 °С, зимой долину посещают суровые холода. В поисках воды виноградная лоза проникает в горные расселины на глубину более двадцати метров.

Виноград растёт на немыслимых высотах в вырубленных каменистых террасах. Террасы эти расположены на нескольких уровнях – по принципу пирамиды. Каждой террасе присвоена особая система баллов, характеризующая её качество. (Условно говоря, чем ниже в горах расположена терраса, тем ниже качество винограда). Таким образом, институт контроля качества (Casa do Douro) определяет максимальное количество вина, которое может использоваться в производстве портвейна с конкретной террасы.

Для производства светлого вина в долине Доуро выращивается около 90 различных сортов винограда, преимущественно сорта Tinta Amarela, Tinta Cao, Tinta Barroca, Touriga Francesa, Touriga Nacional, Tinta Roriz – для производства красного портвейна из винограда Esgana Cao, Folgasao, Verdelho, Malvasia Fina, Rabigato и Viosinho.

Сбор урожая обычно происходит в конце сентября и продолжается до середины октября. По традиции, виноград собирают женщины, мужчины же выжимают сок, в сопровождении местного оркестра топчa виноград в специальных ваннах. Признавая удобство современных автоматических прессов, португальцы всё же предпочитают труд человека, способного внимательно и бережно относиться к винограду.

Виноградную массу настаивают в течение 36 ч, после чего снова выжимают. Образовавшийся виноградный сок переливается в деревянные бочки. Когда процесс брожения набирает обороты, в вино добавляют виноградный спирт, который прекращает ферментацию. В виноградном спирте содержится до 77 % алкоголя, его производство строго контролируется государством. Добавляется такое количество спирта, чтобы вино получило 20 %-е содержание алкоголя. Большая часть портвейна ферментируется в долине Доуро, а через 12–16 мес. транспортируется вниз по реке в более прохладный регион, в округ Oporto, где находится оставшееся до реализации время.

Бочки, в которых выдерживается портвейн (объёмом 250 л), сбивают из дуба, выращенного во Франции или Америке. Они служат портвейну около 40 лет, затем некоторые из бочек передаются производителям виски в Шотландию.

За время выдержки в бочке портвейн теряет аромат свежих фруктов и становится более плотным, проявляются и оттенки ванили. Красный цвет напитка также приобретает насыщенный светлорыжий тон. По окончании двухлетней выдержки (каждая компания самостоятельно определяет этот период) дегустаторы начинают сложную процедуру смешивания вин различного возраста. Самые высококачественные вина – Vintage не смешиваются. Портвейн разливается в бутылки и хранится до конечной реализации в тёмных погребах, порой сроком более 10 лет. Во многих погребах пол посыпан грубым песком или галькой, которые сохраняют в помещении прохладу.

Херес

Херес – это испанское вино, родившееся на холмах провинции Андалузия, в городе Херес-де-ла-Фронтера. Это один из самых

древних городов знойного юга Испании. В годы господства мавров город назывался Шерес, в английском языке до сих пор сохранилось его наименование «Sherry», коим и обозначают вино. У нас это слово на этикетке испанского вина часто путают с другим английским словом «cherry» – вишня. После такого прочтения путаница ожидает вишневую настойку, и, самое интересное, во многих случаях ожидание оправдывается. На испанском это вино называется «jerez», а произносится, как «херéz» (с ударением на второе е).

По-немецки – Xereswein. Считается, что из немецкого мы и получили русское слово «херес» с начальным «х».

Вкусовые и ароматические особенности хереса проистекают не столько от сорта винограда и экологических условий, сколько от технологии его выделки, имеющей две основные стороны. Первая: емкости для сбраживания вина не заполняют доверху, а всегда оставляют значительное воздушное пространство. На открытой поверхности молодого вина к концу алкогольного брожения образуется пленка так называемого flor – особой плесени. Она не позволяет вину окисляться и со временем придает ему неповторимый аромат и вкус.

Вторая сторона: прием criadera-solera, разработанный только в XIX веке. Часто в статьях о хересе слово solera переводят как земля или бочка. На самом деле название это происходит от испанских глаголов criar – создавать и soler – привыкать, успокаиваться. Создание этой технологии было продиктовано необходимостью получения из года в год вина с заранее заданными, предсказуемыми характеристиками, независимо от капризного характера климата, урожая, качества винограда и пр. Criadera-solera – пирамида бочек с вином. Часть готового вина отбирают из бочек самого нижнего ряда (solera) и разливают его по бутылкам. Вместо отобранного вина доливают более молодое вино из вышележащего ряда бочек (criadera). А в бочки самого верхнего ряда (тоже criadera) доливают самое молодое вино. Таким образом, получают в течение многих лет одинаковые по составу и свойствам хересы. Такая система смешивания вин урожая разных лет может функционировать бесконечно долгое время. Следовательно, на этикетке хереса могут указываться только конкретные года выдержки, а не год урожая.

По существу, все испанские хересы можно разделить на две большие группы: «фино» и «олоросо». Внутри каждой группы суще-

ствуется огромное разнообразие сортов, различающихся способом выделки, выдержки, добавками и пр.

Классическое «фино» (с исп. – совершенное, тонкое) всегда предельно сухое, с содержанием алкоголя на 15,5–17 %, ниже, чем у других хересов. Оно созревает исключительно под пленкой «flor» от трех до пяти лет. Поэтому оно золотисто-соломенного цвета, со свежим вкусом, нередко яблочным или миндальным, в зависимости от сорта «flor».

«Олоросо» по-испански – душистое, благоухающее. Но название, в отличие от «фино», не совпадает с содержанием: вино не богато по вкусу и аромату. Созревание «flor» под пленкой происходит только на ранней стадии выделки вина. Основная выдержка происходит без пленки, благодаря этому оно окисляется немного сильнее и имеет очень темный янтарный цвет. В аромате преобладают тона грецкого ореха, карамели и древесины дуба. В вине много глицерина, возникающего естественным путем при сбраживании, что придает ему сладковатый и маслянистый вкус. Обычно «олоросо» имеет крепость 18–20 градусов. Кроме основных двух видов хереса, большой известностью в мире пользуется «амонтильядо». Он вобрал в себя свойства «фино» и «олоросо».

Когда созревание «фино» через 4–5 лет под пленкой заканчивалось, в него добавлялся спирт, вино выдерживалось в бочках еще 6–7 лет. Из-за более длительного контакта с воздухом вино окисляется и приобретает темный янтарный цвет. В отличие от «фино» в аромате «амонтильядо» преобладают нотки лесных орехов. «Амонтильядо», как правило, крепче других видов хереса: до 18, а иногда и до 25 градусов. На экспорт идет, в основном, с добавкой сладких вин.

Непросто дать однозначные определения многих сортов хереса, потому что производители и потребители не всегда имеют в виду то же самое, пользуясь одинаковыми обозначениями. Для испанцев «амонтильядо» и «олоросо» – это всегда сухие вина, в то же время английские покупатели под названием «амонтильядо» имеют в виду полусухой, а под названием «олоросо» – сладкий херес. Херес «крим» вообще изготавливается исключительно на экспорт. В самой Испании он не пользуется спросом. В отличие от французов испанцы не защищают название своих алкогольных напитков, поэтому их может производить любая страна мира. На мировом рынке хересов

обращается гораздо больше, чем производится в Испании. Эти вина можно называть имитацией или просто фальсификацией, но, исходя из собственного опыта, некоторые из них не уступают по качеству дорогим испанским хересам, а иногда даже превосходят их.

Кроме того, херес – заслуга технологии, а не экологии, поэтому настоящие хересы могут производиться там, где это возможно, а судить об этом надо по вину, а не по происхождению.

Вино по хересной технологии производит сама Франция – анжуйские вина. Еще их называют «соломенными винами». Виноград перед переработкой подвяливают, расстилая на соломе. Технология изготовления была, по-видимому, заимствована из Испании, когда Франция Людовика XIV владела Анжуйской провинцией. Существуют неплохие австралийские и американские хересы. Многие классики мировой литературы любили херес и писали о нем: Шекспир, Готье, По, Мандельштам.

Херес ярко отличается своим характером от других типов вин: за сильные тонические свойства его часто называют королем аперитивов.

3.5.8. Ароматизированные вина

Ароматизированные вина получают купажированием виноградных виноматериалов, ректификованного спирта, настоя ароматических трав, цветов, корней растений. Для их изготовления используют полынь, мяту, кориандр, зубровку, липовый цвет, березовые почки, шалфей, ваниль, корицу и др. К группе ароматизированных вин относятся и вермуты.

Вермут (нем. Wermut, буквально – полынь) – крепленое вино, ароматизированное пряными растениями.

Выпускают вермут крепкий (содержание спирта – 18 %, сахара – 6–10 %) и десертный (спирта – 16 %, сахара – 16 %) трех видов: белый, розовый и красный. Для получения ароматизированных вин используются виноматериалы со слабо выраженным ароматом. С целью полного удаления из виноматериала красящих ароматических веществ производят его обработку активным углем, затем виноматериал подвергают деметаллизации, обрабатывают бентонитом и желатином. Купаж готовят из обесцвеченного сухого виноматериала, ректификованного спирта, раствора сахарозы в вине и арома-

тического экстракта. В купаж для красного вермута вводят колер из термически обработанного сахара. В качестве ароматических экстрактов используются настои на культурных и дикорастущих растениях (от 20 до 40 видов): полынь, тмин, ромашка, мята, зверобой, кориандр, тысячелистник, корица, имбирь, гвоздика, ванилин, валериана, зубровка, липовый цвет, березовые почки, аир, душица, мелисса, элеутерококк и др.

Ароматизированные вина известны с античных времен. По одной из версий, к созданию вермута руку приложил сам Гиппократ. Считается, что он впервые составил рецепт в 460 г. до н. э. Первое промышленное предприятие по выпуску вермута было основано Антонио Бенедетто Карпано в Турине в 1786 г.

Первоначально вермуты делали исключительно из белых вин. В наше время виноматериалы для изготовления вермутов могут изготавливаться из белого, красного и розового винограда.

Для ароматизации основы используется большое количество различных трав, цветов, семян и фруктов. Основным компонентом любого вермута является альпийская полынь (доля эссенции в различных вермутах доходит до 50 %). Далее идут: тысячелистник – от 18 до 20 %, мята – 9–11 %, корица – около 10 %, кардамон – от 7–8 %, чёрная бузина – 5–6 %, мускатный орех – 3–5 %. Всего добавок может быть несколько десятков.

Помимо полыни характерную горечь вермуту придает кора хинного дерева, дубовник, пижма и шандра. Цветы бузины в сочетании с плодами кориандра и лимонной коркой могут развить в напитке сильный мускатный тон. Бессмертник, розмарин можжевельная ягода и зверобой добавляют в вермут смолистые оттенки. Мелисса, котовник и лимонная полынь придают букету цитрусовую ноту. А для смягчения контраста столь противоречивых компонентов в вермут в небольших количествах добавляют настои ромашки, гвоздики и ирисового корня. Виноделы считают, что эти составляющие способны мягко объединить весь комплекс ароматов вермута. А для закрепления букета используют сочетание экстрактов ванили, кардамона и аира.

Все растительные добавки подсушивают и растирают, а затем настаивают на водно-спиртовом растворе в больших вращающихся чанах. Длится этот процесс около двадцати дней. За это время эфирные масла, смолы и прочие вещества растворяются и составляют

необходимый букет. Перед воссоединением и экстракт, и вино-основа тщательно очищаются и фильтруются. Потом к ним добавляют еще два необходимых ингредиента – сахар и спирт; первый для того, чтобы сгладить излишнюю горечь экстракта, а второй – для лучшего растворения ароматических веществ и консервации. Дальше напиток проходит через стадию стабилизации: охлаждается до температуры -5°C и вновь фильтруется, после чего постепенно в течение недели восстанавливается нормальная комнатная температура. Общая же продолжительность обработки до розлива может составлять от двух месяцев до одного года.

Специалисты делят вермуты на пять групп: Vermouth Secco (dry) – Сухой вермут, содержание сахара в котором не превышает 4 %; Vermouth Bianco – Белый вермут, содержит от 10 до 15 % сахара; Vermouth Rosso (Sweet) – Красный вермут с содержанием сахара больше 15 %; Vermouth Rose – Розовый вермут с концентрацией сахара между белым и красным; Vermouth Bitter – Горький вермут относится к биттерам и употребляется, как правило, в качестве аджестива в помощь пищеварению.

Классическими вермутами считаются итальянские и французские. Основными производителями вермута являются: Италия – Bacardi-Martini, Carpano, Cinzano, Barbero, Ricadonna, Gancia; Франция – Lillet, Noilly Prat, Bussot.

Кроме Италии и Франции вермуты производят в Испании, США, Аргентине, Германии, Голландии, Чехии, Болгарии, Румынии, Венгрии, Молдове, России и других странах.

В России выпускают вермут двух типов: крепкий и десертный. Крепкий содержит этилового спирта 18 % об. и сахара 100 г/дм, десертный – соответственно 16 % об. и 160 г/дм. Как крепкий, так и десертный вермут вырабатывают трех видов – белый, розовый и красный.

Среди наиболее популярных марок вермута, продаваемых по всему миру: мартини (Италия), чинзано (Италия), Noilly Prat (Франция).

В зависимости от качества виноградные вина делятся на *ординарные* и *марочные*.

Ординарные вина выпускаются без выдержки, но не ранее чем через три месяца после переработки винограда.

Марочные вина – это высококачественные вина, выработанные из лучших сортов винограда в определённых винодельческих районах и выдержанные от 1,5 до 4 лет (в зависимости от марки). Выдающиеся по качеству марочные вина, которые дополнительно выдерживают в бутылках не менее трех лет, называют коллекционными.

После созревания в бочке или в чане вино обычно разливают в бутылки. При этом его физико-химические характеристики продолжают медленно изменяться. Для длительного хранения вина, которое может длиться от 5 до 20 и даже более лет, необходим хороший погреб, где вино может созревать само по себе.

3.5.9. Вина, насыщенные диоксидом углерода История шампанских вин

История появления шампанского загадочна и противоречива. Существует множество легенд и версий, объясняющих рождение этого необычного вина: многие учёные утверждают, что появление шипучего вина – простая случайность. В связи с тем, что белые вина в былые времена часто давали недоброды, виноделы вынуждены были дображивать их весной. Несмотря на то, что такое вино считалось некачественным, один винодел оставил его в стеклянной бутылке бродить на более длительный срок, вследствие чего напиток начал насыщаться углекислым газом и давать пену. Откупорив бутылку, винодел удивился поразительному вкусу нового напитка.

Согласно другой легенде, произошло это в бенедиктинском монастыре Оливье французской провинции Шампань в конце XVII в., когда французский монах и винодел Дом Пьер Периньон продемонстрировал настоятелю монастыря своё творение: белое вино с тонким ароматом, пропитанное мельчайшими щекочущими нёбо пузырьками газа. О существовании шипучего вина винодел знал ещё с юности, когда монахи аббатства Сент-Илер просто добавляли в молодое белое вино сахар, закупоривали его в бутылки и оставляли бродить на зиму. Проблема была в том, что процесс этот был совершенно неуправляем, из огромного количества бутылок на стол попадало лишь несколько из них: одни бутылки взрывались, в других вино скисало, в третьих присутствовал заметный дрожжевой привкус. Разочаровавшись, монахи отказались от затратного произ-

водства неуправляемой «шипучки», но Дом Периньон, пленённый вкусом божественного напитка, поклялся довести рецепт шипучего вина до совершенства, на что и потратил почти полвека. Именно он придумал разливать шипучее игристое, как тогда говорилось, вино в специальные бутылки из толстого и прочного «английского» стекла с добавлением марганца и железа, которые могли выдержать любое давление буйного напитка, и обвязывать пробки бутылок верёвкой, пропитанной для прочности маслом. Некоторые элитные виноделы по сей день пользуются этим методом, хотя в массовом производстве верёвка для удобства давно заменена проволоочной «мюзле».

Россияне впервые попробовали это французское вино, сделанное в Шампани, лишь в 1780 г., когда известный французский винодел Филипп Клико отправил небольшую партию своего шампанского в Москву на пробу. Вино понравилось россиянам, но в связи с французской революцией и наполеоновскими войнами регулярные поставки шампанского наладить не удалось, и Дом Клико вынужден был значительно сократить экспорт вин. Возобновились поставки в Россию лишь 1814 г., уже после смерти Филиппа Клико, когда унаследовавшая его дело предприимчивая жена винодела переименовала компанию и само вино во «Вдову Клико» и наладила поставки в Россию 90 % своей продукции (под этим именем по сей день существует известное всем элитное французское шампанское). Специалисты считают, что именно вдова Клико помогла шампанскому стать культовым напитком, без которого теперь не обходится ни один праздник. Итак, новой вехой в истории шампанского можно считать 1812 г., которая, как это ни странно прозвучит, началась с колоссальной пьянки, устроенной, конечно, нашими соотечественниками. Именно в 1812 г. победоносная русская армия в лице офицеров гусарских и казачьих полков вломилась в подвалы госпожи Клико, сея хаос и неся «гибель» лучшему французскому шампанскому. Рассказывают, что, когда г-же Клико сообщили о грандиозной попойке, устроенной вражескими офицерами в её подвалах, она невозмутимо проговорила: «Это русские? Пусть пьют. Русские всегда платят за выпивку. Не сейчас, значит, позже. Платить за своих офицеров будет вся Россия». И действительно, сумасшедшая, с точки зрения европейцев, Россия вскоре говорила на языке побеждённого ею народа, т. е. по-французски, нанимала гувернёров-парижан и пила шампанское мадам Клико, щедро расплачиваясь за удовольствие:

первая партия сохранённого во время грабежа подвалов шампанского и отправленного в Россию в 1814 г. составила 20000 бутылок, а вторая, более крупная, принесла её фирме доход в 73000 русских рублей – колоссальные по тем временам деньги. Все затраты были оплачены, стабильность производства восстановлена, созданы условия для расширения фирмы.

В 1831 г. к управлению фирмой приобщается молодой винодел Эдуард Берне, который вместе со своими наследниками значительно упрочил славу фирмы, а в 1866 г. (после смерти мадам Клико в возрасте 88 лет) он становится хозяином предприятия, продолжая дело своей наставницы.

В России производство собственного шампанского началось в 1878 г., когда князь Лев Сергеевич Голицын (1845–1915) приобрёл у грузинского князя Херхадзе дикое урочище Парадиз в Крыму, в 7 км от Судака, и переименовал его в «Новый Свет», разведя в имении образцовое опытно-производственное хозяйство по виноградарству и виноделию. В начале 1890-х годов он построил в «Новом Свете» винодельческий завод и оборудовал наиболее протяжённые в России (более трёх километров) подвалы в горе Коба-Кая. На заводе было налажено производство вин по шампанскому (бутылочному) способу. Вина поставлялись в различные районы Российской империи и за её пределы и были удостоены золотых медалей на выставках в Москве (1882), Нижнем Новгороде (1896) и Париже (1900). В 1891–98 гг. князь Л.С. Голицын – главный винодел Удельного ведомства (Министерства Императорского двора). Опыт производства шампанских вин он использовал при создании завода в Абрау-Дюрсо.

Голицын производил свое шампанское по классической технологии, придуманной Пьером Периньоном и усовершенствованной Барб-Николь Клико. Лев Голицын, на заводе которого работали французские виноделы, придумавшие оригинальный рецепт смешивания различных сортов крымского винограда, очень быстро стал признанным королем российского шампанского. Виноделы из поколения в поколение отбирали для него только лучший виноград специальных сортов, выращенный на каменистых почвах предгорного Крыма. Каждая бутылка драгоценного напитка вручную укладывалась на созревание в специально построенные под руководством Льва

Сергеевича Голицына подвалы. Не менее трех лет шампанское созревает при температуре, не превышающей 15 градусов.

Шампанское «Новый Свет» вошло в мировую элиту еще в XIX в., получив Гран-при Всемирной выставки в Париже в 1900 г. На обеде в честь председателя экспертной комиссии графа Шандора совладелец фирмы «Moët&Chandon», подняв бокал с шампанским, сказал: «Отличному качеству вина, которое мы теперь пьем, мы прежде всего обязаны тем рабочим, которые из поколения в поколение уже более ста лет работают в нашей фирме». Графу ответил князь Голицын: «Я давно мечтал найти во Франции хорошего представителя для распространения моего шампанского. Сегодня я его нашел. Вы, граф, сделали мне отличную рекламу, так как в настоящее время Вы пьете мое вино». Все присутствующие были поражены: знаток французского шампанского – граф Шандон – перепутал «Moët&Chandon» с крымским шампанским «Новый Свет»! Это был поистине триумф князя Голицына и его шампанского. Впервые в мире дело его рук было оценено столь высоко.

Однако после революции французские виноделы покинули «Новый Свет», не оставив русским своей рецептуры, а производство было разграблено.

Возродил его царский шампанист Антон Фролов-Багреев, начинавший карьеру виноделом-практикантом в аббатстве Овиле. Большевики не тронули статского советника Фролова-Багреева лишь потому, что во время революции 1905 г. он подписал петицию в защиту рабочих винных заводов Абрау-Дюрсо. В начале 30-х годов прошлого века Советское правительство потребовало от института, где работал Фролов-Багреев, наладить массовое и к тому же ускоренное производство аристократического напитка «для нужд трудового народа». Так появилась технология, по которой игристый напиток изготавливался в эмалированных цистернах емкостью до 10 тыс. л всего за 26 дней. Ученики Фролова-Багреева пошли еще дальше и придумали метод «шампанизации вина в непрерывном потоке». Полученное вино гордо называлось Советское шампанское. Ничего общего с настоящим шампанским напиток не имел, его единственным достоинством была дешевизна. Коммунизм не наступил, Советское шампанское так и не стало символом побед и успеха в отличие от просто шампанского, без которого сегодня не обходится ни одно торжество в мире.

Однако со дня изготовления первой бутылки шампанского прошло много времени, и за этот период данный напиток значительно преобразился: изменилась его *классификация* и *технология* производства.

Согласно современной классификации, вина, насыщенные CO_2 , подразделяются на насыщенные естественным путём брожения в герметичных сосудах под давлением (*шампанские и игристые*) и искусственно насыщенные способом сатурации (*шипучие вина*).

Шампанские вина – вина, получаемые под давлением путём вторичного алкогольного брожения в герметичных сосудах из специальных виноматериалов. Они отличаются приятным тонким букетом, гармоничным освежающим вкусом, имеют бледно-соломенную окраску от зеленоватой до золотистой.

На рис. 7 показана принципиальная технологическая схема производства шампанского классическим способом.

Технология приготовления шампанских вин состоит из двух стадий: *получения виноматериалов* и *шампанизации*.

Приготовление виноматериалов ведётся, в основном, по технологии белых столовых вин, однако к сырью предъявляются повышенные требования: используются лучшие технические сорта винограда, культивируемые только в отдельных виноградарских районах. Виноград должен быть одного сорта, зрелый, здоровый, свежий. Используется исключительно сусло-самотёк и сусло первого прессования. Брожение осуществляется при пониженной температуре, что способствует лучшему осветлению и сохранению букета.

Виноматериалы, поступающие на заводы шампанских вин, подвергают специальной обработке – демеetalлизации и оклейке. После отдыха производят купаж виноматериалов различных сортов для получения смеси, отвечающей требованиям производства. Приготовленные купажи оклеивают и обрабатывают холодом при температуре 5 °C для лучшего осветления, фильтруют и подвергают обескислороживанию. Для этого в купаж вводят разводку дрожжей, которые потребляют растворённый в вине кислород.

Готовые купажи до передачи на шампанизацию хранят в условиях, исключающих контакт с воздухом.

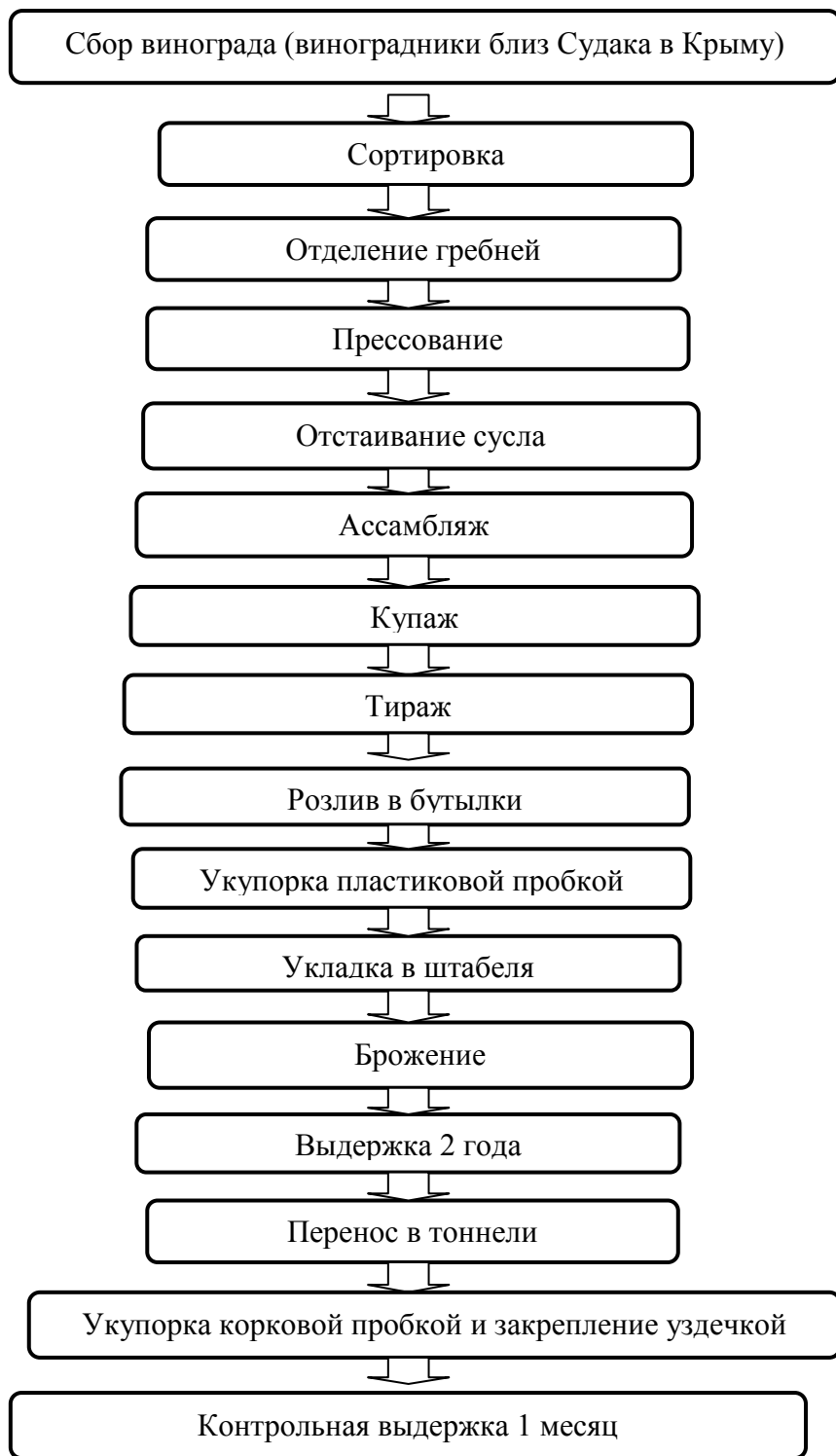


Рис. 7. Принципиальная технологическая схема производства шампанского классическим способом

Шампанизация заключается в естественном насыщении вина диоксидом углерода путём вторичного алкогольного брожения и воздействия на составные части вина ферментативных, химических и физико-химических процессов, происходящих при выдержке шампанского.

Существуют три способа шампанизации вин: *бутылочный* (классический), *резервуарный* (периодический) и *непрерывный*.

При *бутылочном* способе производства тиражную смесь готовят из виноматериала с добавлением к нему тиражного ликёра (50 %-го раствора сахарозы в виноматериале), растворов танина, рыбьего клея и разводки дрожжей. Готовая смесь должна иметь объёмное содержание спирта 10–11 % и содержание сахара 2,2 %. Смесь разливают в тщательно вымытые толстостенные бутылки, закрывают пробками, которые закрепляют проволочными уздечками «мюзле», и укладывают в штабели в бродильном отделении. Брожение производят при температуре 10–12 °С в течение трех лет.

После выдержки для достижения нужной прозрачности на специальной машине постепенно снимается дрожжевой осадок на пробку (ремюаж), медленно переводя бутылки из горизонтального в вертикальное положение (при этом осадок переводится на пробку без взмучивания вина). Затем вино замораживают, пробку с осадком удаляют из бутылки (дегоргаж), а в открытую бутылку для корректировки содержания сахара в готовом вине вводят определённое количество экспедиционного ликёра, приготовленного на высококачественном виноматериале с добавлением коньячного спирта, лимонной кислоты и сахара. Далее бутылки снова укупоривают пробками, закрывают «мюзле» и отправляют на контрольную выдержку в течение 10 сут, после чего бутылки оформляют фольгой и кольереткой – головной (верхней) этикеткой.

Бутылочный способ обеспечивает высокое качество вина, но требует большой длительности выдержки и большого объёма ручного труда.

При *резервуарном методе* производства шампанских вин вторичное брожение происходит в резервуарах (акратофорах), имеющих устройства для перемешивания, подогрева и контроля брожения. В резервуар одновременно подаются тиражный и экспедиционный ликёры и виноматериалы. Брожение происходит при температуре 15 °С в течение 23–24 сут до требуемого остаточного содержания

сахара и давления в аппарате 0,5 МПа. Затем вино охлаждают до температуры -5°C с целью прекращения брожения, отстаивают в течение 48 ч, фильтруют и разливают в бутылки.

Линия *непрерывной шампанизации* состоит из 7–8 последовательно соединённых аппаратов, холодильников, термос-резервуара, резервуаров для экспедиционного ликёра, биогенератора, фильтра, приёмных аппаратов. Виноматериал, проходя последовательно через эти аппараты, нагревается до температуры $50\text{--}60^{\circ}\text{C}$. В него вносят резервуарный ликёр до достижения уровня сахарозы 2,2 %, затем охлаждают, фильтруют, вводят дрожжевую разводку и направляют в бродильные аппараты (загрузку осуществляют через 2–3 сут). Из последнего бродильного аппарата вино поступает в биогенератор, где обогащается продуктами жизнедеятельности дрожжей. Выходящее из биогенератора вино охлаждают до температуры минус 3°C и выдерживают в термос-резервуаре в течение 24 ч. Затем в вино вводят экспедиционный ликёр, фильтруют, выдерживают не менее 6 ч и разливают. Данный метод очень популярен в России.

Игристые вина получают путём вторичного брожения сухих или креплёных виноматериалов в герметически закрытых сосудах.

Шипучие газированные вина получают сатурированием (искусственным насыщением диоксидом углерода) осветлённых вин, прошедших технологическую обработку. Введённый диоксид углерода только растворяется в вине, но не вступает в физико-химические взаимодействия с составными частями вина. Это обуславливает быстрое и обильное выделение CO_2 при открытии бутылки. Вкус шипучих вин имеет неприятную остроту, свойственную газированным напиткам.

Сомнительные достоинства шампанского

1. Многие думают, что *шампанское* – это слабоалкогольный напиток. На самом деле это не так! Достаточно вспомнить другое название шампанского – игристое вино, а любое вино, как известно, даёт выраженный опьяняющий эффект. Шампанское же вызывает быстрое, но более короткое опьянение, усиливающееся за счёт содержания углекислого газа, пузырьки которого способствуют всасыванию алкоголя. Именно поэтому любимый новогодний напиток так быстро ударяет в голову, становится весело, легко

и свободно. Но это только после первых двух, максимум трёх бокалов. Потом идут более тяжёлые стадии опьянения. Связано это с тем, что содержащийся в игристом вине углекислый газ при переходе в собственно газообразное состояние увеличивает эффективную поверхность всасывания этанола, что приводит к ускорению его поступления в кровь, причём часть этанола всасывается уже на уровне полости рта и попадает в мозг, минуя печень. Ускорению всасывания также способствует сахар, содержащийся во всех видах игристых вин, кроме брюта и сухого. Одним словом, не стоит недооценивать шампанское, причисляя его к слабоалкогольным напиткам.

2. Шампанское не даёт похмелья! Один из самых тяжёлых похмельных синдромов даёт именно шампанское. В этом отношении оно обгоняет большинство крепких напитков. Виной всему углекислый газ! Люди, которые любят «выдохшееся» шампанское, пьянеют медленнее. По их мнению, игристое вино надо пить сразу же после того, как осядет пена, потому что основные вкусовые свойства шампанского обусловлены именно его «игрой». Но именно эта уникальная игра и придаёт напитку отрицательные качества, одно из которых – способность вызывать тяжёлое похмелье.

3. Шампанское – безопасный напиток. Шампанское обладает негативным свойством – раздражающе воздействует на пищеварительный тракт. Пузырьки газа способствуют повышению кислотности, поэтому пить шампанское на голодный желудок нежелательно. Из-за стимуляции желудочной секреции шампанское не рекомендуется при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, гастритах и язвенной болезни.

4. Шампанское – некалорийный напиток. Встречаются даже диеты на основе шампанского, одна из которых предусматривает потребление свежих фруктов, которые надо запивать игристым вином.

Самыми калорийными считаются сладкие и полусладкие разновидности шампанского. Полусухое и брют менее вредны, тем не менее и они не безопасны.

5. Шампанское полезно для сердца. Это утверждение отчасти относится к любому алкоголю. Он препятствует «зарастанию» сосудов и повышению артериального давления. Такое же действие оказывает и шампанское, но всё-таки красное вино намного полезнее.

3.5.10. Интересные факты об игристом вине

- Давление в бутылке шампанского – около 630 килопаскалей, что примерно в три раза больше, чем в автомобильной шине.
- Наибольшая длина полёта пробки от шампанского составила – 54,2 метра.
- Летящая пробка из-под шампанского может развивать скорость до 120 км/ч.
- Пузырьки в шампанском изначально считались виноторговцами нежелательными.
- Изюм или кусочек шоколада, опущенный в бокал игристого вина, будет многократно тонуть и снова всплывать.
- О неглубоких бокалах (креманках) для шампанского ходил ложный слух, что их форма была скопирована с воскового слепка груди французской королевы Марии-Антуанетты.
- Многие виды автогонок заканчиваются церемонией награждения победителя гонки и обладателей второго и третьего места, которых ожидает душ из шампанского. Эта традиция исходит из 1960-х годов: впервые шампанским окружающих поливал гонщик Дэн Генри. В 1967 г. он одержал победу в суточном марафоне «24 часа Ле-Мана», и по окончании гонки организаторы подарили ему бутылку шампанского. Генри был настолько возбуждён этой победой, что немедленно откупорил бутылку и начал разбрызгивать её содержимое на всех, кто стоял рядом с ним. С тех пор обычай настолько прижился, что даже при проведении гонок в странах исламского мира (в которых алкоголь находится под запретом) для «душа» из шампанского готовят специальные безалкогольные напитки.
- Моряки обычно используют шампанское в ритуале спуска корабля на воду.
- Во время пышных церемоний существует обычай открывания шампанского саблей. По-английски эта техника называется «sabrage» (от англ. *sabre* – сабля). Сабля скользит вдоль тела бутылки по направлению к горлышку. Легко ударяют клинком по выступу на горлышке бутылки, при этом образуется кольцевая трещина. Под давлением крайняя часть горлышка отделяется от бутылки. Пробка при этом отлетает вместе с этой частью горлышка. При раскупоривании саблей не делается какое-либо режущее движение.

3.5.11. Винный этикет

Главное правило, которому нужно следовать, чтобы получать удовольствие, таково: «Жизнь слишком коротка, чтобы пить плохое вино!»

Рекомендации по сочетанию вин и блюд:

Во время обеда с давних пор принято пить вино. Это самый натуральный и самый полезный напиток, с ним еда всегда вкуснее и полезнее. Вино при этом выполняет в организме определенную работу, например, подготавливает вкусовые рецепторы полости рта к приему новой порции пищи, упорядочивает пищеварение, снижает калорийность пищи и регулирует метаболические процессы.

К самым нежелательным «спутникам» вина относятся:

- табачный дым;
- пряные кулинарные добавки, искажающие аромат хорошего вина;
- уксус;
- плоды цитрусовых;
- жирные сорта рыбы, придающие вину неприятный металлический привкус.

Идеально выбранное вино позволяет ощутить более тонкие вкусовые нюансы пищи. Справедлива и обратная взаимосвязь. В современной кухне утратил свою актуальность древний, распространенный длительное время постулат, что к красному мясу и сыру подается только красное вино, а к белому мясу, рыбе и морепродуктам – белое. Решающую роль играет способ приготовления, использование соусов, приправ, овощей. Следовательно, все правила нужно рассматривать только как побуждение к действию, а не как жесткую доктрину.

Как правило, сладкий вкус пищи делает вкус сухого вина слишком кислым, а кислые вина превратит в безвкусные; но молодое вино с резким фруктовым букетом хорошо подойдет к сладким и пикантным блюдам.

Ликерные, десертные вина, сладкие марки шампанского рекомендуются к десерту – кондитерским изделиям, фруктам, кофе, мороженому.

Шампанское можно подавать и к легкой закуске – сыру, сухому пресному печенью. Шампанское сухое и полусухое можно пить

как в начале, так и в продолжение обеда, ужина, а также на десерт. К шампанскому, поданному к столу вне обеда или ужина, рекомендуется подавать различные сыры (швейцарский, советский, горный Алтай, рокфор), а также сухое печенье, пирожное, торты, сладости, конфеты, фрукты, орехи, фисташки, жареный соленый миндаль.

Красные столовые вина подходят к баранине, телятине, дичи, домашней птице, шашлыку, плову, буженине.

Херес или мадеру хорошо подавать также к мясному или куриному бульону.

3.5.12. Хранение вин

После созревания в бочке или в чане вино обычно разливают в бутылки. При этом его физико-химические характеристики продолжают медленно изменяться. Для длительного хранения вина, которое может продолжаться в течение от 5 до 20 и даже более лет, необходим хороший погреб, где вино может созревать само по себе.

Хранение и выдержка вина зависят от таких факторов, как отсутствие света, положение бутылки, температура, влажность и состояние воздуха в погребе.

Бутылки с вином, предназначенным для длительного хранения, следует хранить в горизонтальном положении таким образом, чтобы пробки соприкасались с вином и вино дышало, а пробки не сушили. В специально выстроенных погребах вина хранят в бункерах или нишах, обычно сделанных из бетона. Отдельные бутылки с различными винами удобнее всего хранить на полках. От влажного воздуха наклейки на бутылках легко портятся, поэтому имеет смысл сделать на бутылке несмываемую надпись, которая сохранится в течение долгого времени.

Идеальный винный погреб должен иметь постоянно низкую температуру, быть достаточно влажным и хорошо проветриваться. Такие условия традиционно поддерживаются естественным образом в подземных погребах, но их можно создать искусственно с помощью кондиционеров и увлажнителей. В любом случае, оптимальная температура в них колеблется от 10 до 14 °С. Температура ниже этого уровня замедлит созревание вина, но не причинит никакого иного вреда; более высокая температура заставит вино созревать слишком быстро, что помешает ему сформировать свои лучшие

качества. Температура должна быть по возможности постоянной: даже в самых лучших погребах она меняется в различное время года, но резкая смена температуры может повредить вино.

3.6. Медовуха и медовые напитки

3.6.1. История происхождения медовых напитков

Медовуха – это исконно славянский напиток, имеющий богатую историю и глубокие национальные корни. Этот медовый напиток по сей день остаётся наиболее распространённым у германцев, греков, славян и финнов.

Одно из первых упоминаний о мёде (медовухе) как алкогольном напитке мы находим в «Повести временных лет» в сказе о княгине Ольге.

Её муж, князь Игорь, был убит древлянами, после чего древляне отправили посольство к Ольге с предложением выйти за древлянского князя Мала. Гордой Ольге такая идея не понравилась, и посольство, а вслед за ним и второе, было безжалостно умерщвлено. После этого княгиня сама отправилась к врагам своим со словами: «Вот уже иду к вам, приготовьте мёды многие у того города, где убили мужа моего, да поплачусь на могиле и устрою ему тризну». Древляне тут же откликнулись на слова Ольги и свезли множество мёдов и заварили их. После того, как они опьянели, Ольга приказала их убить, и «иссечено было пять тысяч человек».

У славян, на Руси, медовуха всегда была частью культовых и обрядовых церемоний и ритуальным напитком, которым «делились с богами»: медовый напиток ассоциировался с рекой потустороннего мира, в которой текут медово-молочные реки.

Так, обычай обильного питья медовухи на тризне пришёл к нам от варягов. У них медовый напиток воспринимался как сказочная живая вода, которая может вернуть к жизни мёртвого. Само слово тризна означает умерщвление, терзание, а иногда трактуется как поединок. Тризна сопровождалась кулачными боями, убийствами, выяснением отношений между родственниками. Смерть среди языческих славян не считалась чем-то трагическим, и атмосфера на тогдашних похоронах была довольно приподнятой. Лишь с утверждением христианства смерть и отношение к смерти приобрели трагический оттенок.

Арабский писатель, посетивший славянскую землю в X веке, свидетельствует, что при сожжении умершего соплеменники покойника предавались бурному веселью, выражая тем самым свою радость от того, что Боги (наконец-то!) оказали человеку милость, призвав его к себе. Данные археологии подтверждают, что настроение на тризнах было явно не траурным. Этому, безусловно, способствовала медовуха, которая употреблялась в неограниченных количествах.

Мед в чистом виде на Руси тоже любили и потребляли неограниченно, о чем говорят некоторые старинные рецепты.

Существуют два мнения, подтверждённых историческими фактами, каждое из которых имеет право на существование. Согласно первому, молодожёнам запрещалось пить алкоголь как на свадьбе, так и после неё, потому что это плохо влияет на зачатие. Но, по некоторым сведениям, существовал обычай, в соответствии с которым для вступающих в брак специально варилась слабоалкогольная медовуха. Молодые пили ее не только на свадебном пиру, но и 30 дней после него. Никаких других более крепких напитков пить не дозволялось. Отсюда и пошло выражение «медовый месяц». А всё потому, что медовуха повышает потенцию!

Медовуха играла огромную роль не только в повседневной, но и в общественной жизни. В Лаврентьевской летописи мы находим упоминание о большой варке мёда, организованной князем Владимиром по поводу сооружения церкви в память об избавлении от нашествия печенегов.

Мёды пили и хранили в монастырях с «благословения Божьего», и никто не мог заставить монахов не пить их. Христианский Бог не благословлял пьянство, но церковным властям всегда приходилось идти на компромисс как с собственными служителями и властями светскими, так и с простым народом. Популярность медовухи была настолько велика, что это ставило под угрозу распространение на славянской земле христианства, в основу которого закладывалось трезвое смирение и любовь к Богу. Поэтому против потребления медовухи церковники пытались проводить антиалкогольные кампании. Так, речь проповедника Кирилла Туровского была направлена против чрезмерной греховной страсти к мёду. Он говорил, что слово Божие слаще и более опьяняюще, чем мёд!

И всё же, кроме «веселящего» зелья, мёд был известен на Руси как *целебное средство*. Главный богатырь Киевской Руси Илья Муромец сидел на печи более тридцати лет без движения, пока его не излечили проходящие мимо старцы, дав испить чарку мёду. И пошёл Илья Муромец совершать свои многочисленные подвиги.

Как лечебное средство медовуху включали в рацион питания ослабленных больных в российских госпиталях в XIX в. Пчелиный мёд издавна применялся для лечения таких болезней, как бронхиальная астма, туберкулёз, гастрит, язва; при заболеваниях почек, сердца, нервной системы и многих других. Поэтому традиции мёдоварения на Руси были не менее, а может, и более богатыми, чем в виноделии или пивоварении. Медоварение имеет множество секретов и тайн производства, которые испокон веков передавались по наследству и тщательно охранялись. Кроме того, профессия медовар в табели о рангах приравнивалась к врачам и целителям.

Медовуха в XVI–XVII вв. приобрела особое значение и в дипломатической деятельности царского правительства. Из архивных документов известно, что, как только в Посольском приказе узнавали о том, что иностранные послы едут в Москву, на всём пути их следования заготавливали разнообразные виды медовухи. Опасаясь, что посол ещё не дошёл до того состояния, в котором России выгодно вести переговоры, ему дополнительно посылали различные мёды, чтобы тот дошёл до «кондиции».

Служивые люди, выполнявшие важные государственные поручения, члены посольства (послы, посланники и др.) получали от казны медовуху в качестве «великих кормов». Например: гонец и его люди ежедневно получали по ведру медовухи.

Мёды и другие напитки для государственных нужд хранились в Сытенном (Сытном) дворе в Москве и стояли на льду.

Первый удар по производству медовухи был нанесён в эпоху правления Василия III (1440–1505). В эти годы медоварение было монополизировано государством. По времени это совпало с началом винокуренного (водочного) производства на Руси (1472 г. – 1-я монополия государства на водку).

Водка – отнюдь не исконно русский напиток, как принято считать сейчас. В действительности она была навязана русскому народу намеренно в качестве беспроемного товара. Водку, или точнее, её прообраз – крепкий напиток под названием «аква вита»

(aqua vitae), что в переводе с латыни означает «вода жизни» – впервые привезли в Россию генуэзцы, направляющиеся в Литву по торговым делам. Путь их пролегал через Москву. Правивший в это время князь Дмитрий Донской принял их гостеприимно, и купцы подарили ему сосуды с упомянутым хмельным напитком. На князя этот продукт перегонки забродившего винограда особого впечатления не произвёл, он привык к традиционной медовухе и пиву. Но прошло немного времени, и этот напиток привезли в Москву вновь, на этот раз в качестве универсального лекарства. Но напиток оказался слишком крепким, и его стали разводить водой. Вполне вероятно, что идея разведения спирта с водой, коим, в сущности, и является «аква вита», послужила толчком к началу производства русской водки, но уже, естественно, из зерна, которым Русь была «зело богата».

В XV в. в монастырях Московской Руси начали производить зерновую русскую водку.

С возникновением «государевых кабаков», где продавали русскую водку и которые приносили значительную прибыль государству, *медоварение стало преследоваться законом!* На протяжении четырёх столетий медовуха была почти полностью запрещена, и как следствие опыт медоварения был потерян, а рецепты изготовления утрачены. И лишь в крестьянской среде медовуха сохранилась, хотя пальмы первенства принадлежали квасу. Вплоть до Первой мировой войны медовуха оставалась вторым по значимости напитком среди крестьян.

Среди городского населения пошла мода на заграничные напитки – вино и водку, имеющие большую крепость, и эта тенденция вытеснения медовухи была свойственна всем государствам Северной Европы.

Медоварение возродилось в России в конце XIX в., в период правления Александра III и Николая II, которые были ярко выраженными славянофилами, что и обусловило частичный возврат медовухи.

3.6.2. Виды меда. Сырьё для производства медовухи

Медовуха – алкогольный напиток, приготовленный с использованием пчелиного мёда и дрожжей путём брожения. В широком диапазоне крепость ее – от 4 до 18 градусов, сахар – от 8 до 10 %.

Самая полезная составляющая медовухи – это мёд. Мёд является болеутоляющим, противовоспалительным, противогрибковым, заживляющим средством бактерицидного характера: он нормализует деятельность кишечника, предотвращает развитие кариеса, повышает иммунитет и положительно влияет на сердечно-сосудистую систему.

Медовые напитки, или мёд, характеризуются широким диапазоном содержания спирта (рис. 8), но вкус у них остаётся сладким.

На Руси медовый напиток сначала назывался просто «мёд», или «медок». Готовился он путём *мёдостата* (на протяжении 15 лет натуральный нестерилизованный мёд переброживался в бочках).

С XI в. наряду с методом мёдостата начал использоваться метод варения, благодаря которому стало возможным получать напиток уже через месяц. Однако мёд приходилось стерилизовать кипячением.



Рис. 8. Виды медовухи

Главное сырьё для приготовления медовухи – пчелиный мёд, сахар, патока, вода, приправы, дрожжи (рис. 9).

Наиболее пригодным для медоварения принято считать липовый мёд, собранный пчёлами с цветков липы. Также можно употреблять мёд, собранный с клевера – белый, с гречихи – жёлтый, с вереска – тёмный.

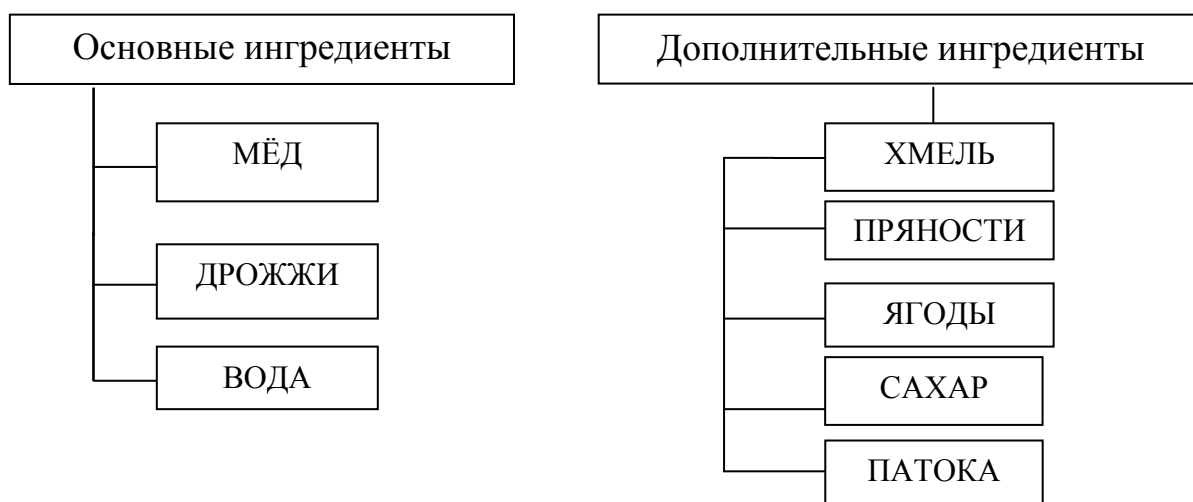


Рис. 9. Состав медовухи

К воде для приготовления медовухи предъявляются те же требования, что и в производстве пива, т. е. она должна быть мягкой и не содержать большого количества ионов кальция и магния, посторонних примесей и запахов.

Употребляющиеся приправы или пряности – хмель, корицу, кардамон, гвоздику, имбирь, ваниль, мяту, лепестки роз, можжевеловые ягоды и др. – лучше класть в полотняный мешочек и опускать их в мёд.

Для приготовления используются пивные жидкие и сухие дрожжи.

Высококачественный мёд должен быть прозрачным, поэтому для его очистки используют рыбный клей.

В настоящее время технологию промышленного производства медовухи в целом можно считать отработанной, и этот продукт прочно занимает свою уникальную нишу на рынке алкогольных и (в меньшей мере) безалкогольных напитков, демонстрируя тенденции умеренного роста (рис. 10).

Технология производства медовухи

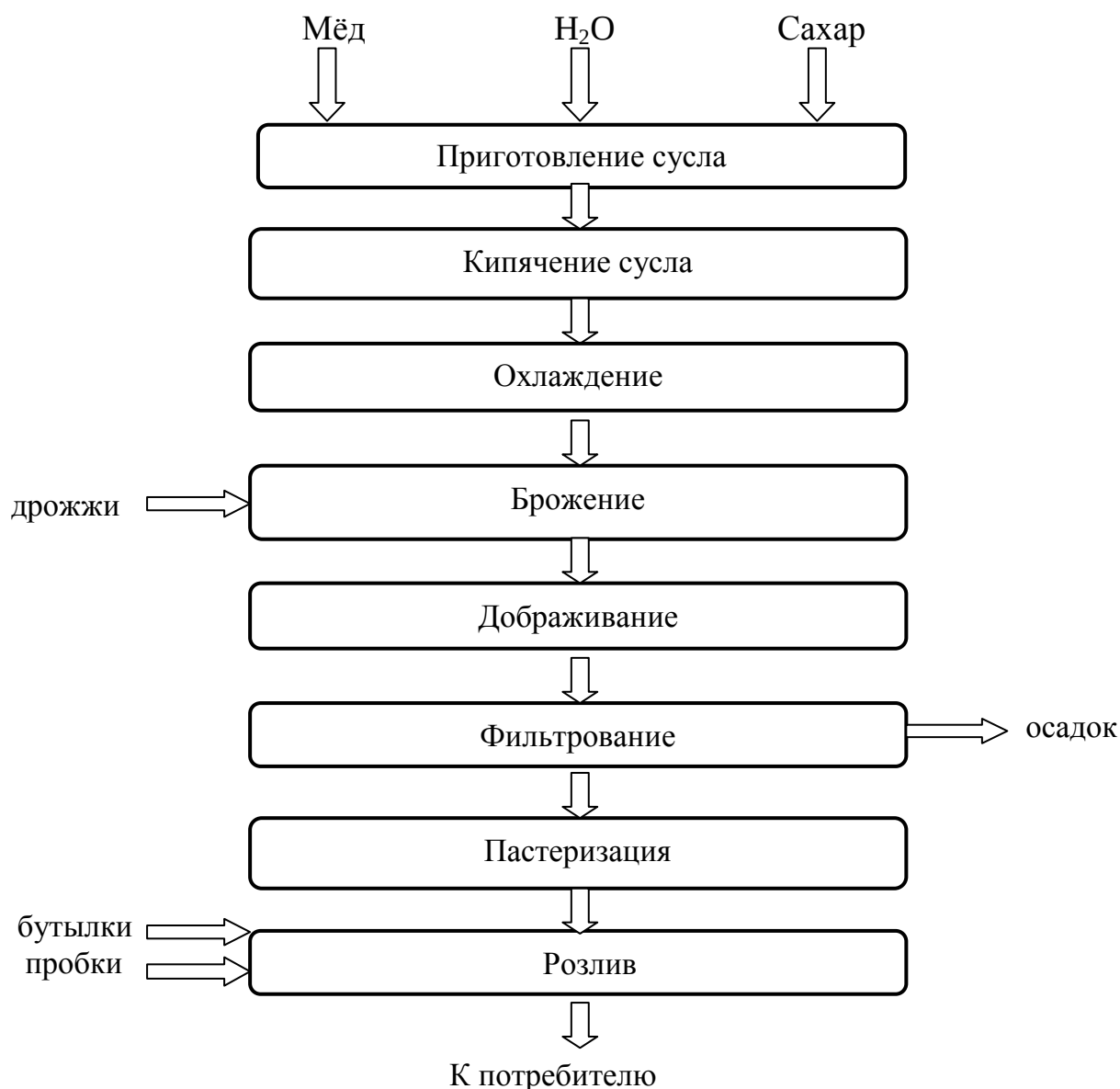


Рис. 10. Принципиальная технологическая схема производства медовухи

В промышленных условиях приготовление медовухи осуществляется следующим образом: для приготовления сусла используется (в различных пропорциях) мёд, подготовленная вода и сахар. Добавление сахара позволяет активизировать сбраживание сусла и снизить расход дорогого медового сырья. После нагрева медовый сироп кипятится в варочной ёмкости в течение двух часов, затем он охлаждается при помощи теплообменника до температуры 25 °С

и поступает в бродильные чаны. На этом этапе в сусло добавляются дрожжи, температура ещё немного уменьшается, а сусло бродит от 3 до 10 сут. При приготовлении безалкогольной медовухи срок брожения не превышает полутора суток.

По окончании брожения производится снятие сусла с дрожжей путём резкого снижения температуры в бродильной ёмкости, после чего сусло перекачивается в лагерный танк для дображивания, которое проводится при температуре 4 °С. Данная фаза технологического процесса длится не менее трех недель (чем выше предполагаемая крепость изготавливаемого напитка, тем дольше срок дображивания). Далее медовуха фильтруется, пастеризуется и поступает на розлив.

Розлив непастеризованной медовухи производят либо из сборника готового напитка, либо из бродильного аппарата непосредственно после завершения брожения. Розлив напитка в кеги происходит с использованием специальных разливочных устройств, предназначенных для ручного розлива пива, или на полуавтоматических либо автоматических разливочных установках. Непастеризованная медовуха предназначена для быстрой реализации (бары, рестораны, гостиницы), поскольку срок её хранения не превышает нескольких суток.

3.6.3. Современные производители медовухи

Современная технология производства медовухи основывается на старинных монастырских рецептах, которые технологи Суздальского медоваренного завода самостоятельно изучали в архивах. Наибольшая трудность – адаптация традиционной рецептуры к условиям современного производства. В этом случае главный вопрос – это получение аутентичного напитка, полностью соответствующего традиционным представлениям о медовухе и притом обладающего значительным сроком хранения (от 40 сут).

На современном этапе наибольшую известность получила продукция следующих медоваренных заводов:

- Суздальский медоваренный завод;
- ООО «Хлебное» (г. Пушкин);
- ООО «Рось» (г. Павловский Посад);
- Уржумский пищекомбинат;
- ООО «Сибирские медоварни».

Суздальский медоваренный завод – крупный производитель этого напитка. Проектная мощность завода – 250 тыс. дал в год.

Медовуха суздальская «Двугривенная» (крепость 6,5–7 %)

Состав: специально подготовленная вода, сахар, мёд натуральный, дрожжи. Массовая доля натурального мёда на 1 л – не менее 90 г. Энергетическая ценность: 82 ккал. Продукт стерилизован. Хранение при температуре от +10 до +20 °С. Срок годности три месяца.

Медовуха суздальская «Полуполтинная» (крепость 7,8–8,3 %)

Состав: специально подготовленная вода, сахар, мёд натуральный, дрожжи. Массовая доля натурального мёда на 1 л не менее 90 г. Энергетическая ценность – 93 ккал. Продукт стерилизован. Хранение при температуре от +10 до +20 °С. Срок годности три месяца.

Медовуха суздальская «Пятиалтынная» (крепость 5,1–5,6 %)

Состав: специально подготовленная вода, сахар, мёд натуральный, дрожжи. Массовая доля натурального мёда на 1 л не менее 90 г. Энергетическая ценность – 79 ккал. Продукт стерилизован. Хранение при температуре от +10 до +20 °С. Срок годности три месяца.

Медовуха суздальская «Казачья» (крепость 8,3 %)

Состав: специально подготовленная вода, перец красный, плоды можжевельника, сахар, мёд натуральный, дрожжи. Массовая доля натурального мёда на 1 л не менее 90 г. Энергетическая ценность – 69 ккал. Продукт стерилизован. Хранение при температуре от +10 до +20 °С. Срок годности четыре месяца.

Медовуха суздальская «Опричная» (крепость 7,3 %)

Состав: специально подготовленная вода, сахар, мёд натуральный, дрожжи. Массовая доля натурального мёда на 1 л не менее 90 г. Энергетическая ценность – 59 ккал. Продукт стерилизован. Хранение при температуре от +10 до +20 °С. Срок годности четыре месяца.

ООО «Медоварус» (г. Пушкин)

Издавна на Руси производство медовухи и хмельных медов осуществлялось по рецептам, воспетым в многочисленных легендах, которые еще недавно считались навсегда утраченными. Медовые напитки наших предков чудесным образом воздействовали на сос-

тояние человеческого духа. Только в XX в. историкам удалось раскрыть секреты, при помощи которых производились национальные напитки.

К счастью, сегодня славянские медовые напитки доступны и нам. Компанией «Medovarus» налажено производство хмельных медов по уникальным рецептам, позволяющим создавать национальные напитки именно такими, какие некогда варили наши предки. Слабый алкоголь и безалкогольные напитки от «Medovarus» – это возможность «попробовать историю на вкус».

Национальные напитки от «Medovarus» – вкус, проверенный временем.

«Medovarus» – это производство и продажа напитка, пришедшего к нам из русских сказок и легенд. Компания предлагает слабый алкоголь, а также безалкогольные напитки, изготовленные по рецептам из далекого прошлого, исконно русские напитки русских былинных богатырей.

3.6.5. Медовуха на рынке России

Медовуха на рынке напитков – продукт новый, известность его среди потребителей невелика, а цена сравнительно высока. Между тем производство слабоалкогольных напитков натурального брожения в последнее время стремительно растет. За последние несколько лет налажено их стабильное производство.

Но в связи с тем, что молодая отрасль является объектом малого бизнеса и подавляющее большинство предприятий работает исключительно на локальном рынке, реализуя продукцию по точкам розничной торговли (80 % продаж) в относительно малых количествах, выживать ей достаточно трудно.

На российском рынке алкогольной продукции шли долгие споры и дебаты по поводу изменения в Законе о регулировании оборота алкоголя ФЗ-171, согласно которому производители натуральных напитков брожения, таких как медовуха, сидр, сбитень (за исключением пива), с 1 июля 2012 г. должны получать лицензию на торговлю. Подобные меры вызвали протест у производителей, и они заявили, что вынуждены будут уйти с рынка, так как тратить 7–8 млн рублей на приобретение лицензии не только нерентабельно, но и не по карману любому производителю по объективным техни-

ческим и финансово-экономическим причинам. Когда же стало известно, что производством медовухи и сидра планирует заняться американская компания-монополист «Пепсико», всё стало понятно: так легче пополнять казну. Предприниматели готовы были пойти на крайние меры – вырубить сады и разрушить пасеки, которые в этом случае становятся ненужными. Ведь если медоваренное предприятие и найдёт возможность приобрести разрешение на производство, ему нигде будет реализовывать свою продукцию, и традиционные напитки брожения будут недоступны покупателю.

С учётом сложившейся на рынке ситуации организация «Росалкогольрегулирование» в диалоге с представителями Правительства РФ предложила компромиссный вариант решения проблемы, согласно которому необходимо определить правовой статус натуральных напитков брожения. И вместо общего понятия «слабоалкогольные напитки брожения» ввести конкретные понятия «медовуха» и «сидр» и вывести эти напитки из-под действия закона 171-ФЗ о необходимости обязательного лицензирования деятельности по производству и продаже соответствующей продукции. Принятие этой поправки позволило бы избежать уничтожения только зарождающейся в стране отрасли, которая направлена на сохранение уникальных русских традиций, спасти урожай 2012 года и обеспечить производство сырьём на следующий год. В свою очередь около трёх десятков российских предпринимателей, занимающихся производством натуральных напитков – сидра, сбитня и медовухи – опубликовали обращение к Д.А. Медведеву с просьбой решить судьбу отрасли. К счастью, страхи медоваров не оправдались и общие усилия увенчались успехом. Премьер-министр РФ Дмитрий Медведев подписал постановление правительства, которое выводит из-под лицензирования традиционные слабоалкогольные напитки, включая сидр и медовуху. Благодаря этому мы снова можем наслаждаться напитками наших предков.

3.7. Плодово-ягодные соки, настои, экстракты

3.7.1. Как появились соки

Уже на заре человечества из фруктов и овощей люди умели добывать питательный сок, включая его в ежедневный рацион. С давних времён известен простейший способ добывания сока – его отжим

из фруктов. Количество получаемого напитка было незначительным, но уже тогда его смешивали с водой или другими пищевыми продуктами, например, с мёдом (не исключено, что в целях консервирования).

Оседлый образ жизни способствовал систематическому применению технологии выращивания и культивирования новых сортов овощей и фруктов, в результате чего получение сока стало регулярным занятием. Со временем в соответствующих климатических зонах Европы, Азии, Америки и Австралии сок превратился в самый важный и любимый напиток. Так, из археологических данных известно, что сок из винограда получали ещё египетские фараоны.

Определённую проблему представляло в древнее время консервирование сока, так как его нельзя было долго хранить без существенных изменений вкусовых качеств и пищевой ценности. В итоге фрукты стали перерабатывать в медовые, винные и другие напитки с более высоким содержанием спирта. Например, древние римляне пили сброженный виноградный сок, не смешивая его с водой. Во второй половине XIX в., в 1860 г., Луи Пастер установил, что дрожжи погибают при нагревании до температуры 85 °С, а питательные вещества и витамины сохраняются. Это открытие обеспечило возможность консервирования сока, а также способствовало защите его от помутнения. По мнению специалистов, сам Пастер не предназначал своё открытие для консервирования именно фруктовых соков, но в США и Европе пастеризация была впервые использована именно применительно к ним.

Развитие производства соков продолжалось и в 20-м столетии. Так, например, появились способы технологии ферментативного осветления, концентрирования и получения натуральных ароматизирующих веществ. Расширялся и ассортимент соков. В 1896 г. Мюллер-Тургау, первый директор Швейцарской исследовательской лаборатории виноделия и садоводства, опубликовал свой трактат «Производство несброженных и безалкогольных фруктовых и виноградных вин», способствовавший началу промышленного производства сока в Швейцарии, а потом в Германии. После Второй мировой войны в Европе и США производство соков испытало новый подъём. Оно приобрело большое значение и в странах третьего мира, а в наше время производство сока стало одной из важнейших составляющих мировой экономики.

3.7.2. Виды плодово-ягодных соков

Соки делятся на 5 видов в зависимости от способа производства и обработки плодов:

1) *сок прямого отжима* произведён непосредственно из свежих или сохранённых свежими фруктов и/или овощей путём их механической обработки;

2) *свежеотжатый сок* – сок прямого отжима, полученный непосредственно из свежих или сохранённых свежими фруктов и/или овощей в присутствии *потребителей* и не подвергающийся консервированию;

3) *восстановленный сок* произведён из консервированного сока или сока прямого отжима и питьевой воды;

4) *концентрированный сок* получен путём физического удаления из сока прямого отжима части содержащейся в нём воды в целях увеличения не менее чем в 2 раза содержания растворимых сухих веществ по отношению к исходному соку прямого отжима;

5) *диффузионный сок* произведён путём извлечения с помощью питьевой воды экстрактивных веществ из свежих фруктов и/или овощей, либо высушенных фруктов (овощей) одного вида. Может быть сконцентрирован, а затем восстановлен. Содержание растворимых СВ в диффузионном соке не должно быть ниже уровня в восстановленных соках.

3.7.3. Химический состав плодово-ягодного сырья

Плодово-ягодное сырье находит широкое применение как в свежем, так и в переработанном виде. С исторических времен применялись многие растения, плоды и ягоды, обладающие целебными свойствами, и дополняли питание человека. Потребляемые совместно с другими продуктами питания плоды и ягоды облегчают работу пищеварительного тракта, повышают усвояемость белков, жиров, витаминов и минеральных веществ. В своем составе они содержат множество ценных по питательным и лечебным свойствам веществ: сахара, органические кислоты, макро- и микроэлементы, другие ценные вещества.

Многие исследователи изучали химический состав плодов, ягод и овощей. Рассматривая такие виды плодовых, как яблоки и груши,

можно сделать вывод о том, что их химический состав варьируется в широких пределах в зависимости от сорта, условий проращивания и степени зрелости плода. Главная составляющая фруктов, ягод и овощей – вода, на неё приходится в среднем от 80 до 85 % от общей массы.

Углеводы (сахара). В плодах и ягодах в различных количествах содержатся глюкоза, фруктоза и сахароза. В плодах семейства семечковых (яблоки, груши) с наступлением зрелости преобладает фруктоза. В плодах семейства косточковых (вишня, черешня, абрикос, слива, персик) преобладает глюкоза. Сахароза содержится в большом количестве в абрикосах, персиках, сливах и некоторых сортах яблок (до 5–6 % в среднем). Кизил же не содержит сахарозы вообще.

Общее количество сахаров в разнообразных плодах и ягодах колеблется от 3 до 15 %. Отличие ягод от семечковых и косточковых заключается том, что они содержат меньше сахарозы (от 0,13 до 0,83 %), либо сахароза может отсутствовать полностью, как, например, в красной смородине. Содержание глюкозы и фруктозы в ягодах приблизительно равно (табл. 3).

Таблица 3

Сахаристость в различных видах плодово-ягодного сырья

Плоды и ягоды	Фруктоза, г	Глюкоза, г	Сахароза, г	Сумма, г
Абрикосы	0,1–3,2	0,1–3,2	4,5–10,0	4,7–16,4
Айва	5,6–6,6	2,0–2,4	0,4–1,6	8,0–11,6
Виноград	7,0–14,0	7,0–4,0	0,1–2,0	14,1–30,0
Вишня	3,3–4,4	3,8–5,3	0,2–0,8	7,3–10,5
Груши	6,0–9,7	1,0–3,7	0,4–2,6	7,4–16,0
Земляника	1,6–3,8	1,8–3,1	0,2–1,1	3,6–8,2
Крыжовник	2,1–3,8	1,2–3,6	0,1–0,6	3,4–8,0
Малина	2,5–3,4	2,3–3,2	0,0–0,2	4,8–6,8
Персики	3,9–4,4	4,2–6,9	4,8–10,7	12,9–22,0
Слива	1,0–7,0	1,5–5,2	1,5–9,2	4,0–21,4
Смородина чёрная	3,3–4,8	3,3–3,9	0,2–0,4	6,8–9,1
Черешня	1,5–3,9	1,7–7,7	0,0–1,2	3,2–12,8
Яблоки	6,5–11,8	2,5–5,5	1,0–5,3	10,0–22,6

Длительная термическая обработка плодов и ягод приводит к изменению их цвета и вкуса (появление горького привкуса). Продукты, содержащие, в основном, моносахариды – глюкозу и фруктозу – в связи с карамелизацией сахаров (при нагревании сахара окисляются) и их взаимодействии с аминокислотами (реакции Майяра) темнеют. В результате образуются меланоидины – вещества, придающие продукту тёмный окрас.

Крахмал. В незрелом виде многие плоды содержат большое количество крахмала – яблоки, айва, груши (до 5 % и выше). Крахмал содержится, главным образом, в зимних сортах. При лежке плодов, под действием фермента диастаза, который содержится в плодах, присутствующий крахмал переходит в сахар во время созревания в лежке. В зрелых плодах крахмал содержится в количестве, примерно равном 1%.

Пектиновые вещества. Содержание пектиновых веществ в плодах и ягодах в среднем составляет от 0,3 до 3 %. Пектиновые вещества играют важную роль в технологии и имеют значимую пищевую ценность (табл. 4).

Таблица 4

Содержание пектиновых веществ в некоторых плодах и ягодах

Плоды и ягоды	Общее содержание пектиновых веществ (в г на 100 г свежих плодов)
Клюква	0,20 – 0,73
Черника	0,14 – 0,69
Голубика	0,23 – 0,54
Брусника	0,20 – 0,32
Земляника	0,65 – 1,40
Малина	0,45 – 0,71
Ежевика	0,37 – 0,56
Морошка	0,21 – 0,34
Облепиха	0,46 – 0,50
Смородина чёрная	0,60 – 1,00
Смородина красная	0,20 – 0,40
Рябина обыкновенная	0,30 – 0,65
Калина	0,38 – 0,58
Боярышник	1,29 – 1,61
Шиповник	1,80 – 3,74
Яблоки лесные	1,38
Груши лесные	0,50

Клетчатка составляет твердую основу кожицы и семян в клетках плодов и ягод. Она может быть растворимой и нерастворимой. К растворимой клетчатке относятся пектины, растительные смолы. К нерастворимой клетчатке принадлежат лигнин, целлюлоза и гемицеллюлоза.

Целлюлоза является полисахаридом, из которого строятся, главным образом, клеточные стенки растительных тканей. Целлюлоза отличается высокой химической стойкостью, она нерастворима в воде и при кипячении. Целлюлоза способна повышать стойкость к нагреванию и механическому воздействию в тканях плодов и овощей. В плодах содержание целлюлозы колеблется в пределах от 0,5 до 2 %.

Несмотря на то что целлюлоза не переваривается в организме человека, она оказывает огромное влияние на его жизнедеятельность. Целлюлоза усиливает работу желудочно-кишечного тракта и способствует его очищению, предотвращая большую часть пищеварительных расстройств в организме человека.

Гемицеллюлоза, или полуклетчатка, также является высокомолекулярным веществом, способным образовывать клеточные стенки наряду с клетчаткой. По химической стойкости эти стенки уступают целлюлозе. В плодах и овощах из гемицеллюлоз, в основном, содержатся аразан и пентазан. Содержание пентазанов в плодах составляет от 0,5 до 1,0 %.

Органические кислоты. В составе сока плодов и ягод преобладают две кислоты – яблочная и лимонная, их соотношение при этом варьируется, одна из них может доминировать либо вовсе отсутствовать. Наряду с сахарами органические кислоты отвечают за вкус плодов. Общее количество органических кислот в плодах и ягодах (в пересчете на доминирующую кислоту) варьируется от 0,2 % (груши) до 6 % (лимоны).

Яблочная кислота содержится в наибольшем количестве в семечковых и многих косточковых плодах, в цитрусовых и ягодах – лимонная кислота, в винограде – *D*-винная. За счет винной кислоты создается терпкость некоторых плодов. Определенные органические кислоты в небольших концентрациях способны придавать плодам и ягодам свойства специфического характера. К примеру, содержащаяся в землянике и малине салициловая кислота обладает потогонными свойствами, присутствующая в бруснике и клюкве бен-

зойная кислота отличается бактерицидными свойствами и защищает ягоды от порчи и забраживания.

Азотистые вещества присутствуют в плодах и ягодах в небольших концентрациях – от 0,2 до 1 %, поэтому они имеют второстепенное значение. Азотистые соединения представлены белками, пептидами, аминокислотами. Одними из наиболее важных их представителей являются ферменты, из которых окислительно-восстановительные и гидролитические имеют особое значение. Благодаря присутствию пектолитических ферментов в свежем плодово-ягодном сырье происходит размягчение плодов и ягод при созревании. Потемнение сырья после измельчения объясняется окислением полифенолоксидазы.

Полифенольные соединения. Наличие в плодово-ягодном сырье полифенольных соединений играет значимую роль в производстве напитков. Полифенолы и их соединения участвуют в технологических процессах, влияют на вкусовые характеристики и стойкость продукта, а также придают характерную окраску плодам и ягодам. Большинство полифенольных соединений способны обладать Р-витаминной активностью, например, флавоноиды. Наибольшая Р-витаминная активность наблюдается у флавонов, флавонолов (рутин), катехинов, лейкоантоцианов. Таким полифенольным соединениям, как антоцианы и рутин, присущи антиоксидантные свойства.

Практически во всех овощах, плодах и ягодах содержатся антоцианы, придающие этим растениям оттенок от красного до фиолетового в зависимости рН мякоти и состава. Антоцианы легко растворимы в воде, они подвержены разрушению и потере цвета (обесцвечиванию) при длительной термообработке.

Полифенольными соединениями из растительного сырья являются дубильные вещества. Они содержатся в большом количестве в плодах и ягодах и в малом количестве в овощах, придавая сырью вяжущий, терпкий вкус. Дубильные вещества способны осаждать белки, образуя нерастворимые соединения – танаты, что благоприятно для осветления соков. Характерным признаком дубильных веществ является образование темноокрашенных соединений в связи с их окислением на воздухе, поэтому при измельчении сырья с высоким содержанием дубильных веществ наблюдается потемнение (например, яблока), и чтобы предотвратить его, необходимо провести кратковременную термическую обработку.

Витамины плодов и ягод входят в группу биологически активных веществ. В плодах и ягодах содержатся витамин С, витамин А, витамин Р, биофлавоноиды, каротиноиды и многие другие.

Особую роль играет аскорбиновая кислота (витамин С), имеющая существенное физиологическое значение как для организма человека и животных, так и для самих растений. Она является мощным антиоксидантом, способствует нормализации окислительно-восстановительных процессов и благотворно влияет на иммунитет.

Наиболее богаты аскорбиновой кислотой шиповник, черная смородина, облепиха, цитрусовые, красный перец, зеленый сладкий перец, петрушка и другие, содержание витамина С в которых достигает 150–300 мг/100 г.

Минеральные вещества присутствуют в составе многих гормонов, ферментов и обуславливают их активность. В плодах и ягодах содержатся некоторые элементы, весьма редкие в других продуктах.

Общее содержание минеральных веществ (зола) варьируется в зависимости от места произрастания, состава почвы (0,5–3 % на абсолютно сухое вещество), больше всего натрия, калия (200–460 мг/100 г), фосфора.

В золе плодов и ягод присутствуют такие микроэлементы, как хром, медь, никель, молибден, кобальт, барий, ванадий, титан, марганец и др.

Ароматические вещества. Их появление в плодах, ягодах и овощах формируется с созреванием культур. Ароматические вещества представляют собой сложные смеси различных веществ, находящиеся в сырье в небольших концентрациях. К ним относятся альдегиды, кетоны, эфиры, углеводороды (терпены), спирты, и др. Наибольшее их содержание в виде эфирных масел в цедре цитрусовых плодов.

3.7.4. Польза соков

В соках все полезные вещества фруктов и овощей находятся в концентрированном виде, при этом сок содержит большое количество воды и гораздо легче усваивается, чем сами фрукты и овощи.

Рассмотрим полезные свойства наиболее часто употребляемых соков:

1. *Виноградный сок.*

Полезен сердечникам, укрепляет сердечную мышцу, препятствует образованию тромбов и выводит из организма излишнюю жидкость.

2. *Ананасовый сок.*

Содержит вещество бромелаин, улучшающее жировой обмен. Он расщепляет жиры и утилизирует их из организма.

3. *Клюквенный сок.*

Обладает противоопухолевыми свойствами, повышает иммунитет, очищает организм от шлаков и токсинов, борется с инфекциями мочеполовой системы, улучшает сердечную и мозговую деятельность, содержит антиоксиданты, повышает количество «хорошего» холестерина в крови, мягко снижает артериальное давление, обладает мочегонным эффектом, содержит витамины С и РР.

4. *Вишнёвый сок.*

Содержит много железа и фолиевой кислоты, которая укрепляет стенки сосудов, а также фруктозу, глюкозу, витамины Е, С, РР, В₁, В₂, В₉, каротин, органические кислоты, минеральные вещества. Противопоказан при язве желудка.

5. *Яблочный сок.*

Богат клетчаткой, витаминами и минеральными веществами, органическими кислотами, белками, углеводами, пектинами, выводящими из организма камни и шлаки. Полезен для кожи, волос и ногтей. Рекомендован детям и людям, страдающим сердечно-сосудистыми заболеваниями.

6. *Лимонный сок.*

Чемпион по содержанию калия и витаминов С и РР, благотворно влияет на работу сердца за счёт содержания флавоноидов и полифенолов, предотвращает развитие сахарного диабета и инсульта, нормализует давление, понижает кислотность желудочного сока. Лимон по праву можно назвать одним из самых полезных фруктов в мире, так как почти не существует заболеваний, при которых он не был бы эффективен.

7. *Сливовый сок.*

Полезен при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, обладает мягким слабительным действием, выводит излишнюю соль и воду из организма.

8. *Облепиховый сок.*

Содержит витамины С, РР, В₁, В₂, В₉, К, токофероны, каротин, ненасыщенные жирные кислоты, магний, железо, марганец, серу, алюминий, бор, кремний, титан, фолиевую кислоту. Богат серотином (гормон радости), применяется при воспалительных процессах, для заживления ран и уменьшения боли; употребляется при заболеваниях двенадцатиперстной кишки, гастритах, язвах, при сердечно-сосудистых заболеваниях, для лечения гинекологических заболеваний, ожогов, незаживающих язв и ран, полученных при радиационных облучениях.

9. *Апельсиновый сок.*

Полезен при атеросклерозе, гипертонии, заболеваниях печени, повышает иммунитет, снимает усталость.

10. *Томатный сок.*

Избавляет от чувства голода и нормализует обмен веществ, мощный антиоксидант, продлевает молодость, содержит органические кислоты (яблочную, щавелевую, лимонную), минеральные вещества (кальций, магний, натрий).

11. *Морковный сок.*

Благотворно влияет на работу пищеварительной системы, обладает общеукрепляющим действием, повышает иммунитет, полезен для зрения.

12. *Свекольный сок.*

Стимулирует работу кишечника, очищает организм от токсинов и шлаков.

3.7.5. Вред соков

Соки могут приносить вред в том случае, если их пить без ограничения. Переизбыток полезных веществ может вызвать гипervитаминоз, сыпь на коже, аллергические реакции, запоры и многие другие симптомы.

Например, переизбыток потребления морковного сока может вызвать «механическую желтуху», проходящую после прекращения употребления этого сока. Это влияет бета-каротин.

Не разбавленный водой гранатовый сок может негативно влиять на стенки желудка и кишечника и разрушать зубную эмаль.

Цитрусовые соки (апельсин, грейпфрут) не рекомендуются для запивания лекарственных препаратов.

Многие соки нежелательно пить на пустой желудок, поскольку это стимулирует выработку желудочного сока, повышает кислотность и в результате разъедает стенки и слизистую оболочку.

Не рекомендуется пить соки во время еды: это может вызвать изжогу, вздутие живота или тошноту.

3.7.6. Настои и экстракты из растительного сырья

Для производства безалкогольных напитков используют настои и экстракты из растительного сырья – трав, соцветий, корней, цедры цитрусовых, коры.

Их получают путём извлечения биологически активных веществ (БАВ) различными экстрагентами, которыми являются растворители, используемые для экстрагирования растительного сырья: это водные и водно-спиртовые растворы крепостью от 75 до 80 % – для сухого растительного сырья и 60–65 % – для трав и кореньев.

Спиртовые настои и экстракты целесообразно применять в качестве добавок в безалкогольные напитки, но их широко используют также как полуфабрикаты в ликёроводочных изделиях.

Вода в пищевой промышленности является наиболее распространённым экстрагентом вследствие дешевизны, доступности, пожарной безопасности, химической индифферентности, но её применение ограничено для извлечения некоторых групп соединений природного сырья.

Вода не растворяет неполярные вещества – воски, жиры, смолы, масла, эфирные масла, основания алкалоидов, флавоноиды, пигменты (хлорофилл).

Вода растворяет соли алкалоидов, сердечные гликозиды, сапонины, кумарины, витамины С, К, Р, РР, органические кислоты, соли, сахара, слизи и др.

Наиболее простыми способами экстрагирования являются статические, в том числе простейший *метод настаивания*, применяемый при изготовлении экстрактов и настоев.

При однократном извлечении исходное сырьё и экстрагент перемешивают в смесителе, выдерживают определённое время, после чего разделяют на экстракт и выжимки. При достаточной продол-

жительности процесса содержание извлекаемого компонента в конечном продукте будет приближаться к значению равновесной концентрации. Недостаток этого метода – низкая степень извлечения целевого компонента из исходного сырья.

Включение настоев и экстрактов растительного сырья в состав безалкогольных напитков позволяет снизить содержание сахара в напитке при сохранении его кисло-сладкого вкуса.

3.7.7. Функциональные напитки

Безалкогольные напитки традиционно производят на основе продуктов переработки плодово-ягодного и лекарственного растительного сырья.

Безалкогольные напитки используют для создания на их основе функциональных и обогащённых продуктов для различных групп населения. В эти напитки целесообразно вводить водорастворимые витамины, биологически активные вещества, минеральные соединения (микроэлементы), пищевые волокна и др.

Разработка напитков на основе натуральных соков, фруктов и овощей, обогащённых витаминами, минералами, пищевыми волокнами, антиоксидантными и другими функциональными ингредиентами, является перспективным направлением в создании функциональных продуктов. Они обладают способностью влиять на одну или несколько физиологических функций организма, уменьшают риск заболеваний, связанных с возрастными изменениями, способствуют повышению иммунитета, улучшают рацион питания, полезны для здоровья.

Рецептуры функциональных напитков обычно составляют путём добавления соответствующих ингредиентов и/или снижают количество тех ингредиентов, которые считают менее полезными.

При создании продуктов функционального назначения должны быть учтены следующие рекомендации:

- рацион питания должен содержать биологически активные природные вещества, повышающие устойчивость организма к неблагоприятным воздействиям внешней среды;
- разработанный продукт должен обладать профилактическим или лечебным действием;
- разработанный продукт должен быть общедоступным и приемлемым по стоимости.

Согласно принятым нормативам, продукт питания считается функциональным, если он имеет благоприятное влияние на определённые функции организма или если при его употреблении снижается риск какого-либо заболевания. Однако следует иметь в виду, что функциональные продукты не являются лекарствами, не могут излечивать, но помогают предупредить болезни и старение организма, повышают его сопротивляемость заболеваниям, улучшают многие физиологические процессы, позволяют долгое время сохранять активный образ жизни.

Напитки – самая технологичная основа для создания функциональных продуктов. Медициной многих стран безалкогольный напиток определён как оптимальная форма пищевого продукта, используемая для обогащения организма человека биологически активными веществами, применяемыми для любого контингента потребителей.

Российский рынок функциональных напитков находится на стадии динамичного роста, но значительно уступает экономически развитым странам по уровню потребления ($\approx 80\text{--}90$ л/чел. в год), в то время как в Европе и США ($\approx 230\text{--}300$ л/чел. в год).

Концепция здорового питания впервые возникла в Японии в 80-е годы XX в.

Продукт может быть отнесён к функциональному при среднем содержании в нём 30 % активного ингредиента.

В настоящее время нет единой классификации функциональных напитков, встречаются разнообразные систематизации в зависимости от конкретной направленности напитков, а также механизма их действия, степени воздействия на организм, состава и компонентов.

Функциональные напитки можно условно разделить на четыре основные группы:

1. *Спортивные.*

Предназначаются для снабжения работающих мышц энергией, увеличения работоспособности организма.

2. *Энергетические.*

Энергетические напитки, содержащие в своём составе сахар, витамины, кофеин и другие компоненты.

3. *Напитки группы «Здоровье».*

Так называемые «здоровые напитки», которые обогащены различными физиологическими функциональными соединениями: ви-

таминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами, пробиотиками, отдельными аминокислотами, жирными кислотами, фосфолипидами, экстрактами различных трав и растений, благотворно влияющими на организм.

4. Нутрицевтические напитки.

Обладают повышенной пищевой ценностью или выраженной биологической активностью.

Наиболее перспективная группа – напитки «Здоровье». Основные компоненты этих напитков: вода (питьевая или минеральная), фруктовые и овощные соки и стимулирующие активные вещества различных классов соединений.

В странах Западной Европы широко распространены витаминизированные напитки, такие как кока-кола, оранж и др. В этих напитках присутствуют витамины группы В, С (аскорбиновая кислота), аминокислоты, фосфаты.

Кроме того, большой популярностью пользуются напитки серии «АСЕ» и серии «ВСЕ».

В США выпускают трёхкомпонентный напиток на основе яблочного, виноградного и апельсинового соков. В него добавляют водорастворимые витамины до суточной потребности.

В Германии фирма «Кајо» производит напитки с добавлением натуральных соков с мякотью и без мякоти, с внесением аскорбиновой кислоты, ниацина, пантотеновой кислоты, пиридоксина и токоферолов.

В Великобритании производят популярные детские напитки, обогащённые водо- и жирорастворимыми витаминами, минеральными веществами (железом, магнием, кальцием, йодом, медью, цинком).

В России выпускают напитки, обогащённые пищевыми волокнами с пробиотическими функциями, влияющими на кишечную микрофлору. Также производят сокосодержащие напитки, обогащённые инулином (полисахароза).

Особое место среди напитков занимают функциональные напитки брожения, которые получают методом сбраживания натурального зернового, плодово-ягодного и другого растительного сырья. Их потребительские свойства соответствуют требованиям концепции здорового питания Правительства РФ.

Российский рынок функциональных напитков активно развивается. С 2008 по 2012 гг. спрос на функциональные напитки повысился.

Как показывают статистические исследования, существует перенасыщенность и высокая конкуренция на рынке безалкогольных напитков, а доля функциональных напитков в общем объеме потребления безалкогольных напитков невелика, и поэтому возникает необходимость создания новых технологий напитков функционального и специального назначения, которые рассчитаны на определенные группы потребителей.

Определяющими критериями при разработке напитка являются инновации, полезность, вкус и удобство потребления.

Функциональные напитки распределяются среди покупателей следующим образом: молодое поколение предпочитает спортивные и энергетические напитки; люди среднего возраста – витаминизированные напитки и напитки с минеральными добавками, улучшающие состояние отдельных органов; молодые женщины употребляют напитки-«косметевтики», улучшающие цвет лица и предотвращающие первые признаки старения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Авакянц С.П.** Игристые вина. – М.: Агропромиздат, 1986. – с. 272.
2. **Бабьева И.П., Чернов И.Ю.** Биология дрожжей. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004.
3. **Борисова С.В., Решетник О.А., Мингалеева З.Ш.** Использование дрожжей в промышленности. – СПб.: ГИОРД, 2008. – 215 с.
4. Виноградарство и виноделие / Э.А. Верновский, С. Ю. Дженеев, В.Ф. Пономарёв, Е.П. Шольц. – М.: Колос, 2004.
5. ГОСТ Р 52523–2006 Вина столовые, виноматериалы столовые. – М.: Стандартиформ, 2006.
6. **Девид П., Стин П.** Газированные безалкогольные напитки. Рецептуры и технологии. – СПб.: Профессия, 2008. – 415 с.
7. **Джозеф Р.** Анализ рынка вина, виноделия и виноградарства. – М.: АКСУЗ, 2007. – 96 с.
8. **Донченко Л.В., Надыкта В.Д.** Продукты питания в отечественной и зарубежной истории. – М.: Дели Принт, 2002. – 296 с.
9. **Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А.** Основы биотехнологии. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 208 с.
10. **Иваниченко Н., Иваниченко Ю.** Время звенеть бокалами. – М.: Терра-Книжный клуб, 1998. – 464 с.
11. **Иванов Ю.** Крепкоалкогольные напитки. – СПб.: Русич, 1997. – 512 с.
12. **Иванова Л.** Домашнее виноделие. – М.: МПСИ, 2000. – 380 с.
13. **Карагодин Г.М.** Книга о водке и виноделии. – М.: АСТ, 2000. – 296 с.
14. **Кириленко А.В.** Основы информационной культуры. Библиография. Вып.1.: Учеб. пособие. – СПб: СПбГУИТМО, 2008. – 156 с.
15. **Коваленко А.П., Гончарова Е.М.** Лечение водкой, вином, пивом. – М.: ТЕРРА, 1999. – 616 с.
16. **Коваленко А.П., Гончарова Е.М.** Секреты опытного винодела. – М.: Айрис-Пресс, 1999. – 416 с.
17. **Кожекин Г. Я., Синица Л.М.** Организация производства. – Минск: ИП «Экоперспектива», 1998. – 507 с.

18. **Кризи Р., Остервальдер П.** Вино: переживание и наслаждение. – М.: Ниола XXI век, 2003. – 202 с.
19. **Кунце В., Мит Г.** Технология солода и пива. – СПб.: Профессия, 2009. – 912 с.
20. **Левитас А.** Официант-бармен от А до Я. – М.: Харвест, 2002. – 516 с.
21. **Макаров А.Т.** Производство шампанского. – Киев: Таврия, 2008. – 240 с.
22. **Матвеева Н.А.** Биохимические особенности свойств и переработки растительного сырья. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – 16 с.
23. **Матвеева Н.А.** Общие принципы переработки растительного сырья. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – 20 с.
24. **Меледина Т.В.** Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2003. – 299 с.
25. **Меледина Т.В., Данина М.М.** Математические методы планирования экспериментов в биотехнологии: Учеб. пособие. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2005. – 102 с.
26. **Меском М., Альберт М., Хедоури Ф.** Основы менеджмента. – М.: Дело, 1996. – 354 с.
27. **Монтиньяк М.** Чудесные свойства вин. Как пить вино, чтобы укрепить здоровье. – М.: Амфора, 1999. – 408 с.
28. **Нарцисс Л.** Краткий курс пивоварения. Пер. с нем. – СПб.: Профессия, 2007. – 640 с.
29. **Нужный В.П.** Вино в жизни и жизнь в вине. – М.: МПСИ, 2000. – 352 с.
30. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровень. – Новосибирск: Изд-во Сиб. ун-та, 2002. – 344 с.
31. **Поляков В.А., Бурачевский И.И., Тихомиров А.В.** Плодово-ягодное и растительное сырьё в производстве напитков. – М.: Дели Принт, 2011. – 523 с.
32. **Пономарёва О.И., Черныш В.Г.** Микробиология производства хлебопекарных дрожжей: Учеб. пособие. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2009. – 209 с.
33. **Сенченко Б.С.** Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животного и растительного происхождения. – Ростов н/Д: Изд. центр «МарТ», 2001. – 44 с.

34. **Скrobiшевский В.Я., Потeбня А.А.** Руководство по виноградарству. – М., 2008.
35. **Тейлор Ф.** Основы научного менеджмента. – М.: Прогресс, 1992. – 210 с.
36. Технология пищевых производств / А.П. Нечаев, И.С. Шуб, О.М. Аношина и др. – М.: Колос, 2005. – 768 с.
37. Товароведение и экспертиза потребительских товаров / В.В. Шевченко, И.А. Ермилова, А.А. Вытовтов и др. – М.: ИНФРАМ, 2001. – 544 с.
38. Товароведение и экспертиза вкусовых и кондитерских товаров / А.Ф. Шепелев, И.А. Печенежская, К.Р. Мхитарян. – Ростов н/Д: Феникс, 2002.
39. **Фатхутдинов Р.А.** Производственный менеджмент: Учеб. для вузов. – М.: Банки и биржи: Юнити, 1997. – 300 с.
40. **Федоренко Б.Н.** Пивоваренная инженерия. – СПб.: Профессия, 2009. – 900 с.
41. **Цыганова Т.Б.** Технология и организация производства хлебобулочных изделий: Учеб. пособие. – М.: Изд. центр «Академия», 2006. – 448 с.
42. **Эрз Г.** Вино. Притворись его знатоком. – М.: Амфора, 2001. – 103 с.

Интернет-ресурсы:

Электронная библиотечная система: (<http://e.lanbook.com>).
www.informan.ru
http://www.znaytovar.ru/s/Tehnologicheskaya liniya_vtorichno.html
<http://gendocs.ru>, Лекция «История развития физиологии питания»
<http://www.referat.ru>, реферат «Питание и здоровье человека»
<http://www.polit.ru>, статья «История пищи, или История о том, как человек стал человеком»
<http://mesopotamia.nm.ru/>
Хлебобулочные изделия технические условия:
<http://www.bestpravo.ru/rossijskoje/hm-zakony/a7g.htm>
<http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/7jXPxP>
Мучные кондитерские изделия:
<http://www.znaytovar.ru/s/Muchnye-konditerskie-izdeliya.html>

Сахаристые кондитерские изделия:

<http://docs.cntd.ru/document/1200057504>

Пиво: <http://docs.cntd.ru/document/1200072894>

http://pivzavod.ucoz.ru/index/istorija_pivovarenija/0-18

http://corporate.baltika.ru/m/5036/serye_dlya_proizvodstva_piwa.html

<http://pivovaru.com.ua/technology>

<http://drinks.narod.ru/beer3.htm><http://beermaster1.narod.ru/40.htm>

http://pivzavod.ucoz.ru/index/istorija_pivovarenija/0-18

http://corporate.baltika.ru/m/5036/syrye_dlya_proizvodstva_piwa.html<http://pivovaru.com.ua/technology>

<http://votb.ru/vidy/vidy.htm>

http://www.pivomania.ru/03_polza_vred.html http:

<http://www.nubo.ru/texts/gost98.html>

Википедия: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D0%B2%D0>

Вина виноградные: <http://standartgost.ru/>

<http://indasad.ru/vinograd/vidi-i-sorta-vinograda>

<http://flora.dobro-est.com/vinograd-vitis-opisanie-vidyi-i-vyrashhivanie-vinograda.html>

<http://in-anapa.ru/abraudurso>

www.spbvino.ru/

<http://champagne.kiev.ua/rus/hist.php#>

<http://www.russie.net/france-ru/index.html>

<http://www.vins-france.ru/>

<http://vinocenter.ru/proisxozhdenie-i-klassifikaciya-igristogo-vina.html>)

Напитки безалкогольные:

<http://www.internet.law.ru/gosts/gost/1211/http://gendocs.ru/v2342/%D0%BB%D0%B5%D0%BA%>

<http://www.piter-press.ru/attachment.php>

http://tvoydohod.ru/tovar_69.html

Тамань.py (http://tamagne.ru/stati/1-igristye_vina_na_tamani)

Bahys (<http://www.bahys.com/ru/champagne/history/>)

http://krasbeer.ru/istoriya_proishojdeniya_piva

http://www.winenews.ru/wn/export/sites/winenews/academy/books/beer_petr/index.html

<http://www.pivoproizvodstvo.narod.ru/spsolod.html>

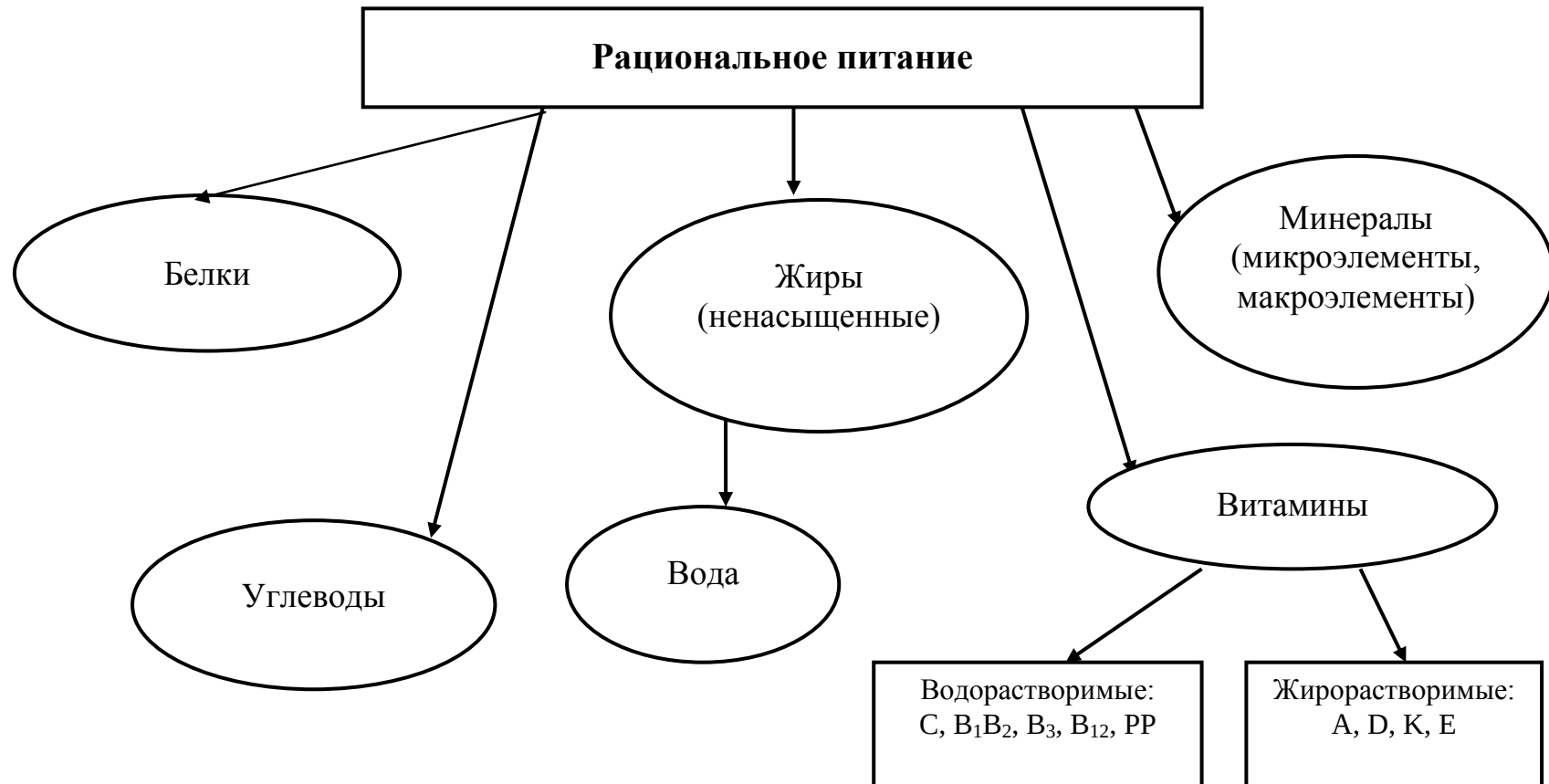
<http://alexandrov-pivo.ru/stat7.html>

http://corporate.baltika.ru/m/5036/syrue_dlya_proizvodstva_piwa.html
http://www.bpz.su/o_kompanii/shema_proizvodstva_piva/
<http://theme.orthodoxy.ru/pivo/#t5>
<http://www.nubo.ru/texts/sorta.html>
[http://www.pivovod.ru/e107_plugins/content/content.php?content.73.](http://www.pivovod.ru/e107_plugins/content/content.php?content.73)
http://nagipol.ru/blog/chem_polezny_pivnye_drozhzhi/2009-11-25-23
<http://ru.wikipedia.org/wiki/Дрожжи>
<http://revolution.allbest.ru>
[http://nagipol.ru/blog/2.](http://nagipol.ru/blog/2)

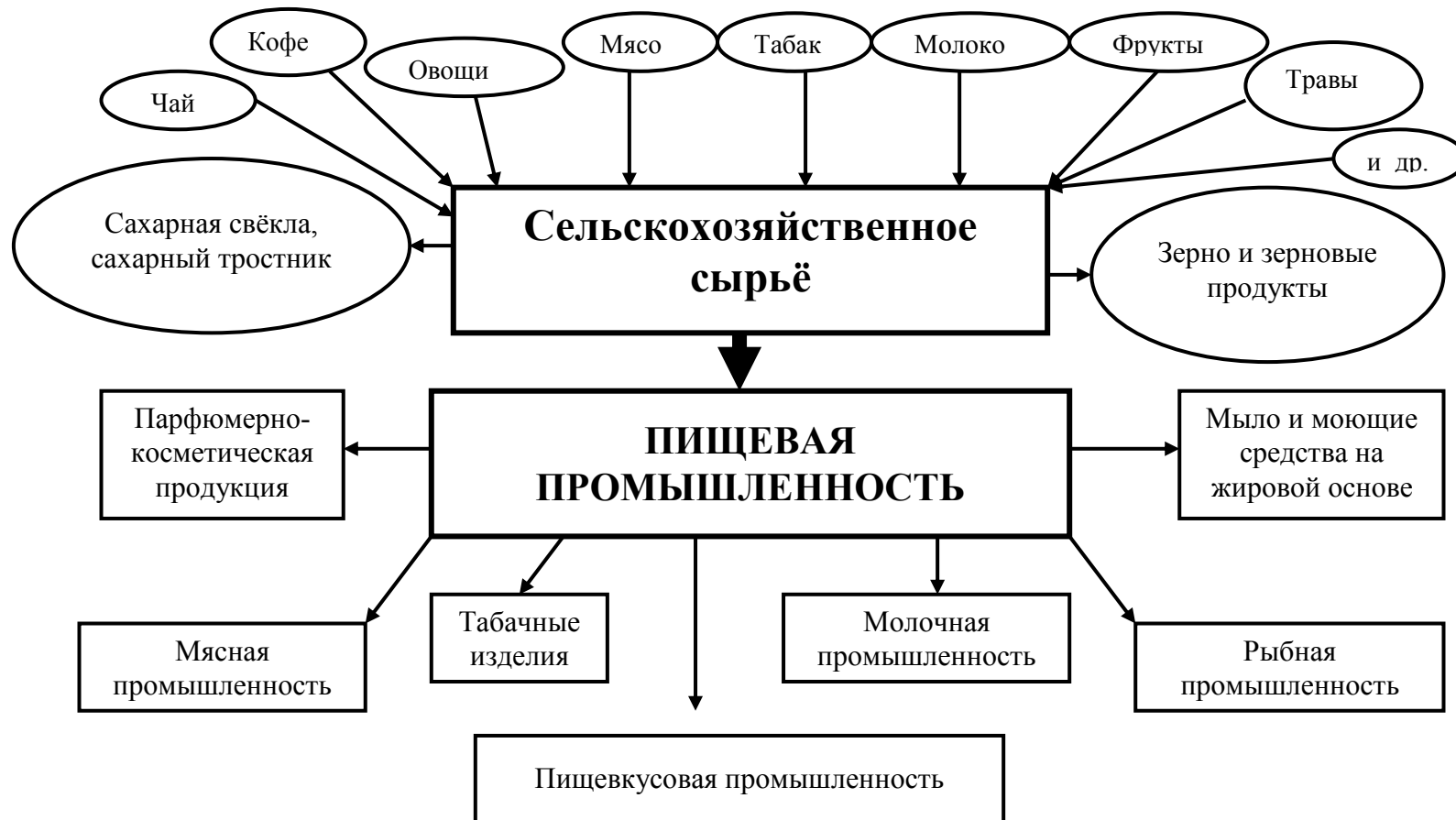
ПРИЛОЖЕНИЯ

Питание в XX–XXI вв.

Приложение 1



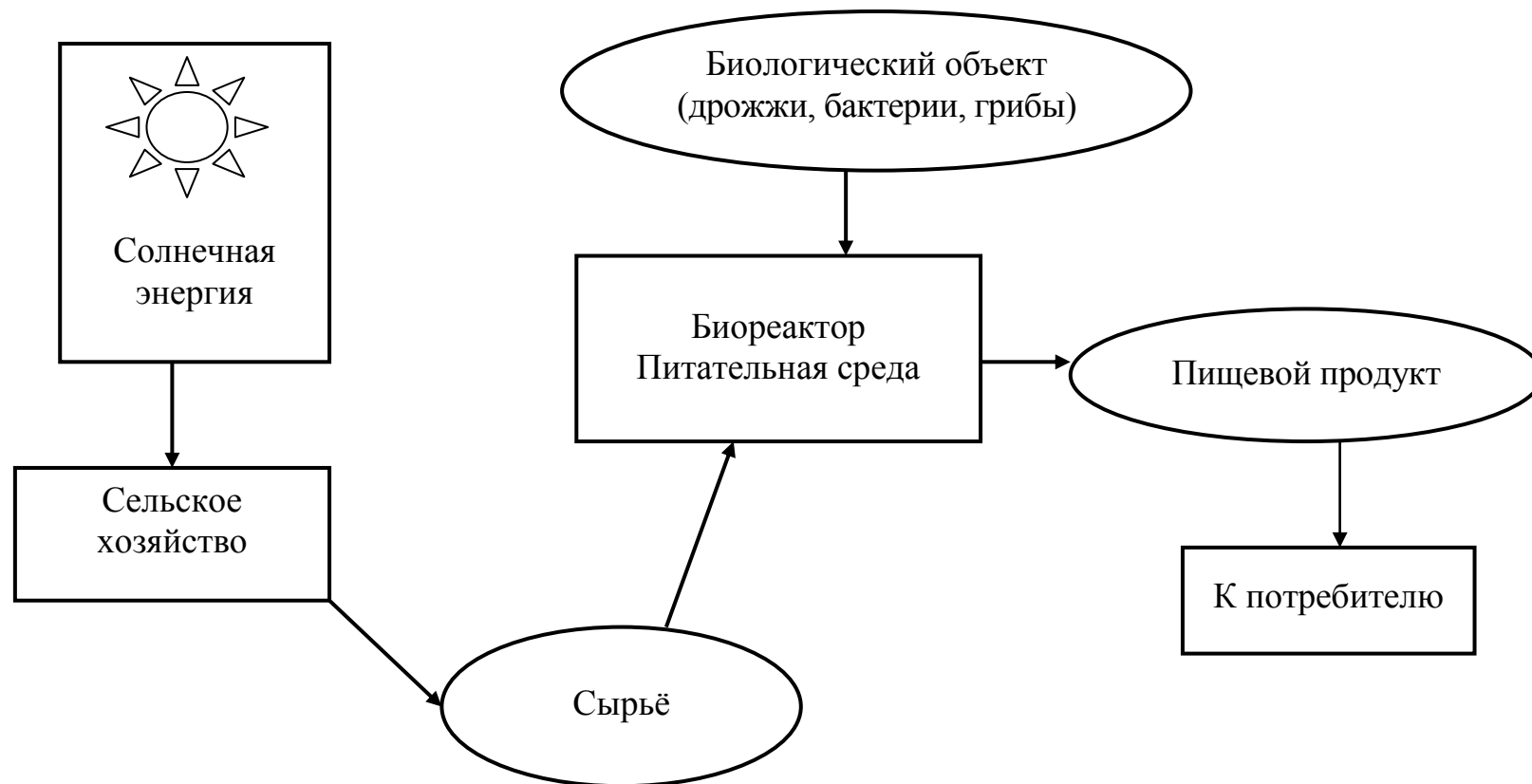
Структурная схема пищевой промышленности



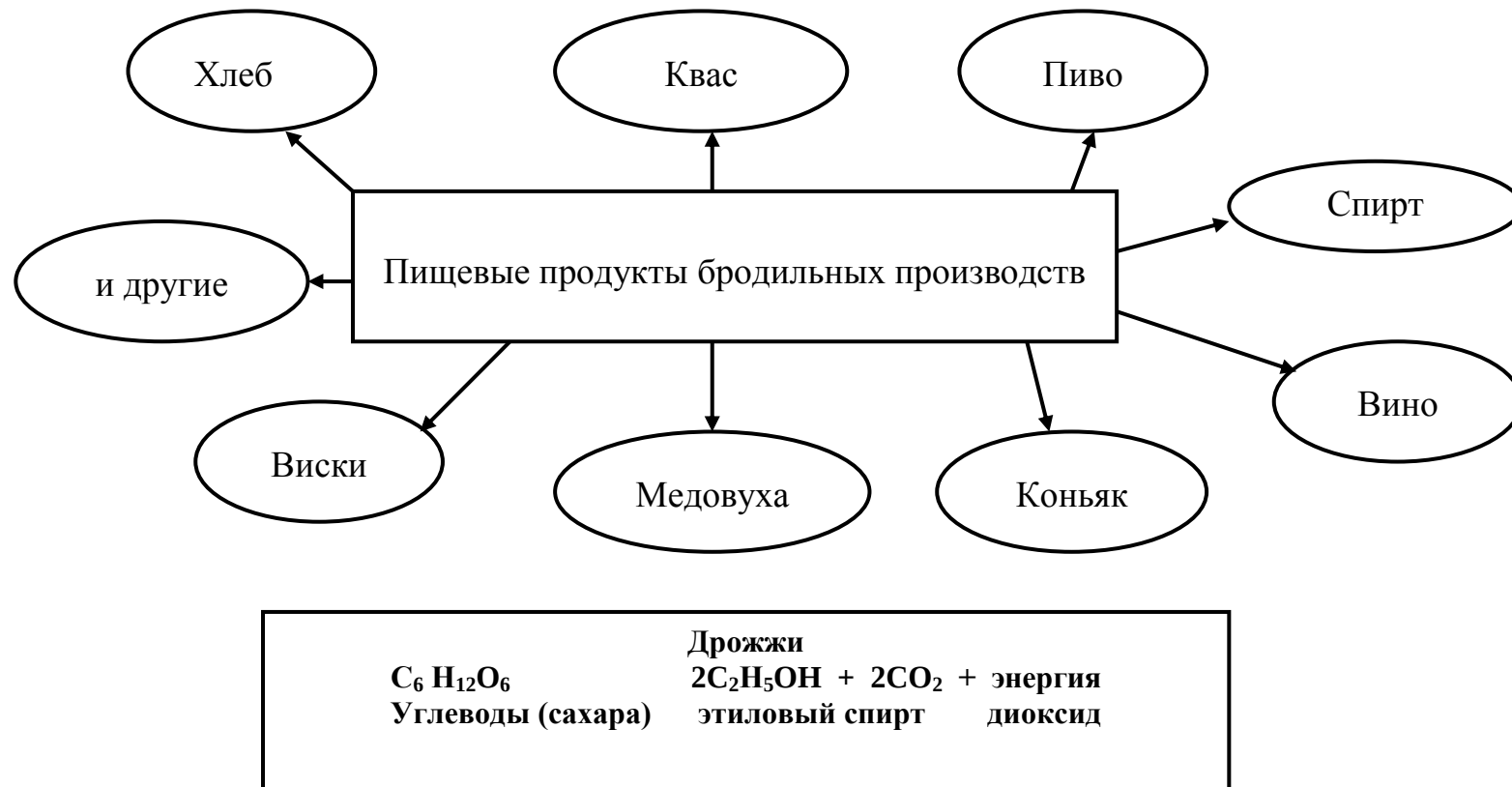
Структурная схема пищевкусовой промышленности



Структура биотехнологической системы



**Пищевые предприятия, использующие дрожжи
для производства продуктов брожения**



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
РАЗДЕЛ 1. РОЛЬ ПИЩИ В ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА	5
1.1. Пища и питание	5
1.1.1. Роль белков в питании человека	8
1.1.2. Биологическая ценность белков.....	9
1.1.3. Роль жиров в питании человека	10
1.1.4. Роль углеводов в питании человека	12
1.1.5. Роль ферментов в обмене веществ	15
1.1.6. Роль витаминов для жизнедеятельности организма	16
1.1.7. Минеральные вещества – необходимый компонент питания	21
1.2. Питание – основа жизнедеятельности человека	22
1.2.1. Питание человека в древности	22
1.2.2. Питание славян на Руси	31
1.2.3. Три великих открытия древности	35
1.2.4. Питание человека в XX–XXI вв	36
1.3. Пищевая промышленность – одна из стратегических отраслей экономики	46
1.3.1. Современное состояние пищевой промышленности.....	46
1.3.2. Структура пищевой промышленности.....	48
РАЗДЕЛ 2. ДРОЖЖИ – БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	51
2.1. История происхождения дрожжей	51
2.2. Использование дрожжей в биотехнологии	53
2.3. Строение дрожжевой клетки	55
2.4. Размножение дрожжей	57
2.4.1. Культивирование (размножение) дрожжей в производственных условиях.....	58

2.5. Дрожжи – факультативный анаэроб	59
2.6. Влияние внешних условий на жизнедеятельность дрожжей	60
2.7. Характеристика отдельных видов дрожжей	61
2.8. Технология производства хлебопекарных дрожжей.....	62
2.9. Особенности использования дрожжей в производстве пищевых продуктов из растительного сырья	68
2.9.1. Дрожжи в производстве хлеба	68
2.9.2. Дрожжи в производстве пива.....	70
2.9.3. Дрожжи в производстве вина.....	71
2.9.4. Дрожжи в производстве кваса.....	72
2.9.5. Дрожжи в производстве этилового спирта	72
РАЗДЕЛ 3. ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	73
3.1. Структура биотехнологической системы.....	74
3.2. Хлеб	75
3.2.1. История рождения хлеба	75
3.2.2. Хлеб в Древнем Египте.....	77
3.2.3. Хлеб в античном мире (Древняя Греция и Рим)	78
3.2.4. Хлеб восточных славян. Хлеб на Руси	79
3.2.5. Основные тенденции в современном хлебопечении	85
3.2.6. Пищевая ценность хлеба.....	90
3.2.7. Сырьё хлебопекарного производства.....	92
3.2.8. Технология хлебопечения.....	99
3.2.9. Хранение и подготовка сырья к производству.....	99
3.2.10. Лечение хлебом.....	109
3.2.11. Хлебный этикет	111
3.3. Пиво.....	112
3.3.1. История пива разных стран	112
3.3.2. Пиво в Древнем Египте и Шумере	113
3.3.3. Пиво в Древней Греции и Древнем Риме.....	114
3.3.4. Пиво в Африке	114

3.3.5. Пиво в Индии	116
3.3.6. Пиво в Южной Америке	116
3.3.7. Европейское пиво	116
3.3.8. Славянское и древнерусское пиво	118
3.3.9. Пиво в России	121
3.3.10. Основное сырьё для производства пива.....	129
3.4. Квас.....	138
3.4.1. История возникновения кваса.....	138
3.4.2. Квас – напиток здоровья.....	144
3.4.3. Виды кваса.....	145
3.5. Вино.....	149
3.5.1. История виноделия.....	149
3.5.2. Технология виноделия	155
3.5.3. Сырьё для производства виноградных вин.....	156
3.5.4. Классификация и характеристика виноградных вин.....	158
3.5.5. Технология белых столовых вин	161
3.5.6. Технология красных столовых вин	162
3.5.7. Особенности технологии десертных и креплёных вин	163
3.5.8. Ароматизированные вина.....	169
3.5.9. Вина, насыщенные диоксидом углерода История шампанских вин	172
3.5.10. Интересные факты об игристом вине.....	181
3.5.11. Винный этикет	182
3.5.12. Хранение вин	183
3.6. Медовуха и медовые напитки.....	184
3.6.1. История происхождения медовых напитков	184
3.6.2. Виды меда. Сырьё для производства медовухи	187
3.6.3. Современные производители медовухи.....	191
3.6.5. Медовуха на рынке России.....	193

3.7. Плодово-ягодные соки, настои, экстракты	194
3.7.1. Как появились соки	194
3.7.2. Виды плодово-ягодных соков	196
3.7.3. Химический состав плодово-ягодного сырья.....	196
3.7.4. Польза соков.....	201
3.7.5. Вред соков	203
3.7.6. Настои и экстракты из растительного сырья.....	204
3.7.7. Функциональные напитки	205
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	209
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	214

Матвеева Наталья Алексеевна

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

Учебное пособие

Ответственный редактор
Т.Г. Смирнова

Редактор
Р.А. Сафарова

Компьютерная верстка
Н.В. Гуральник

Дизайн обложки
Н.А. Потехина

Подписано в печать 26.12.2016. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 13,02. Печ. л. 14,0. Уч.-изд. л. 13,88
Тираж 50 экз. Заказ № С 44

Университет ИТМО. 197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49
Издательско-информационный комплекс
191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9