

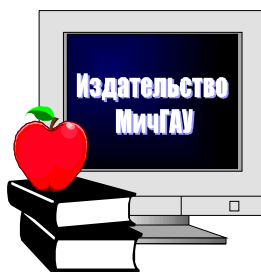
**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»
Кафедра маркетинга, коммерции и товароведения**

О.М. БЛИННИКОВА

ТОВАРОВЕДЕНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА ВКУСОВЫХ ТОВАРОВ

Учебное пособие

Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по товароведению и экспертизе товаров
(область применения: товароведная оценка качества товаров
на этапах товародвижения, хранения и реализации)
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных
заведений, обучающихся по специальности
351100 (080401) «Товароведение и экспертиза товаров»



Мичуринск - наукоград РФ, 2007г.

УДК 663.9.002.6

ББК 36.98-9

Б 69

Рецензенты:

кандидат с.- х. наук, доцент кафедры технологии хранения
и переработки продукции растениеводства МичГАУ

В.Ф. Винницкая

кандидат с.- х. наук, заведующая отделом агротехники
Всероссийского научно-исследовательского института
имени И.В. Мичурина **Л.В. Григорьева**

Б69 **Блинникова О.М.**

Товароведение и экспертиза вкусовых товаров:

Учебное пособие. - Мичуринск: Изд. МичГАУ, 2007.-
234с.

ISBN 978-5-94664-121-0

Предлагаемое учебное пособие является качественным информационно-обучающим дополнением к базовой дисциплине «Товароведение и экспертиза вкусовых товаров» и предлагает всесторонний анализ большой группы рассматриваемых товаров.

Учебное пособие содержит введение, девять глав и библиографический список. Раскрывает такие темы как характеристика вкусовых товаров, их химический состав, приправы и пряности, чай, кофе, безалкогольные газированные напитки, соки, нектары, сокодержательные напитки и пиво.

Цель данного пособия – оказание учебной и практической помощи студентам в теоретико-практическом освоении основных разделов курса «Товароведение и экспертиза вкусовых товаров». В работе представлены основные направления формирования и сохранения качества вкусовых товаров.

ISBN 978-5-94664-121-0

ББК 36.98-9

© Блинникова О.М.

© Издательство ФГОУ ВПО МичГАУ, 2007

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
Глава 1 ОБЩАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ВКУСОВЫХ ТОВАРОВ.....	8
1.1 ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ И ОСОБЕННОСТИ.....	8
1.2 КЛАССИФИКАЦИЯ ВКУСОВЫХ ТОВАРОВ.....	8
Глава 2 ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ВКУСОВЫХ ТОВАРОВ.....	10
2.1 ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ ЕЕ СВОЙСТВ.....	10
Физиологическая ценность.....	10
Органолептическая ценность.....	11
Усвояемость.....	12
Безопасность.....	13
2.2 ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВКУСОВЫХ ТОВАРОВ.....	13
Глава 3 ПРЯНОСТИ.....	19
3.1 ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАССИЧЕСКИХ ПРЯНОСТЕЙ.....	20
3.1.1 Семенные пряности.....	20
3.1.2 Плодовые пряности.....	23
3.1.3 Цветочные пряности.....	30
3.1.4 Листовые пряности.....	32
3.1.5 Корковые пряности.....	32
3.1.6 Корневые пряности.....	34
3.2 СМЕСИ ПРЯНОСТЕЙ.....	35
3.3 ПРИЕМКА, УПАКОВКА, МАРКИРОВКА И ХРАНЕНИЕ ПРЯНОСТЕЙ.....	35
Глава 4 ПРИПРАВЫ.....	38
4.1 УКСУС.....	38
4.2 ПОВАРЕННАЯ СОЛЬ.....	41
4.3 ГЛУТАМАТ НАТРИЯ.....	45
Глава 5 ЧАЙ.....	47
5.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ЧАЙНОГО РАСТЕНИЯ.....	48
5.2 ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ЧАЯ.....	49
5.2.1 Пищевая ценность чая.....	49
5.2.2 Химический состав чайного листа.....	51
5.3 ПОЛУЧЕНИЕ ЧАЯ.....	59
5.3.1 Черный байховый чай.....	59
5.3.2 Гранулированный черный чай.....	64
5.3.3 Зеленый байховый чай.....	64

5.3.4	Красный и желтый байховый чай.....	66
5.3.5	Ароматизированный чай.....	67
5.3.6	Прессованный чай.....	68
5.3.7	Экстрагированный чай.....	70
5.4	КЛАССИФИКАЦИЯ ЧАЯ.....	71
5.5	УПАКОВКА, МАРКИРОВКА И ХРАНЕНИЕ ЧАЯ.....	80
5.6	ИДЕНТИФИКАЦИЯ БАЙХОВОГО ЧАЯ.....	86
5.7	ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ЧАЯ.....	88
5.7.1	Органолептическая оценка качества чая.....	88
5.7.2	Физико-химические показатели.....	92
5.7.3	Показатели безопасности.....	93
5.8	ДЕФЕКТЫ ЧАЯ.....	95
5.9	ФАЛЬСИФИКАЦИЯ ЧАЯ.....	96
5.9.1	Виды фальсификации.....	96
5.10	ЧАЙНЫЕ НАПИТКИ.....	99
Глава 6	КОФЕ.....	102
6.1	ХАРАКТЕРИСТИКА КОФЕ И КОФЕПРОДУКТОВ.....	102
6.2	ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРОГО КОФЕ.....	103
6.2.1	Ботанические виды.....	105
6.2.2	Коммерческие сорта.....	107
6.2.3	Характеристика кофе различных групп.....	107
6.3	ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЫРОГО КОФЕ.....	112
6.4	КОФЕ НАТУРАЛЬНЫЙ ЖАРЕНЬЙ.....	118
6.5	КОФЕ НАТУРАЛЬНЫЙ РАСТВОРИМЫЙ.....	129
6.5.1	Производство натурального растворимого кофе.....	130
6.5.2	Требования к натуральному растворимому кофе.....	133
6.5.3	Упаковка и хранение растворимого кофе.....	135
6.6	КОФЕЙНЫЕ НАПИТКИ.....	136
6.6.1	Нерастворимые кофейные напитки.....	136
6.6.2	Растворимые кофейные напитки.....	139
6.7	ФАЛЬСИФИКАЦИЯ КОФЕ.....	142
6.8	ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА КОФЕ.....	145
6.9	ХРАНЕНИЕ КОФЕ.....	149
Глава 7	БЕЗАЛКОГОЛЬНЫЕ ГАЗИРОВАННЫЕ НАПИТКИ.....	150
7.1	ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ	151
7.2	ИДЕНТИФИКАЦИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ.....	154
7.3	ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ	157
7.4	ФАКТОРЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ КАЧЕСТВО.....	161

7.4.1	Сырье	161
7.4.2	Технология производства.....	166
7.5	ФАКТОРЫ, СОХРАНЯЮЩИЕ КАЧЕСТВО.....	169
7.5.1	Влияние упаковки и маркировки на сохранение качества готовой продукции.....	169
7.5.2	Хранение, транспортирование и реализация	170
7.6	ДЕФЕКТЫ ГАЗИРОВАННЫХ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ.....	172
7.7	ФАЛЬСИФИКАЦИЯ ГАЗИРОВАННЫХ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ.....	174
Глава 8	СОКИ, НЕКТАРЫ И СОКОСОДЕРЖАЩИЕ НАПИТКИ.....	177
8.1	ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ СОКОВ И ИХ ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ.	179
8.2	КЛАССИФИКАЦИЯ И АССОРТИМЕНТ СОКОВОЙ ПРОДУКЦИИ.....	181
8.3	ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ СОКОВОЙ ПРОДУКЦИИ.....	185
8.4	ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ, СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА СОКОВ.....	189
8.5	УПАКОВКА И МАРКИРОВКА СОКОВ.....	197
8.6	ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ.....	200
8.7	ДЕФЕКТЫ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ.....	203
8.8	ФАЛЬСИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ.....	205
Глава 9	ПИВО.....	207
9.1	КЛАССИФИКАЦИЯ И АССОРТИМЕНТ ПИВА.....	209
9.2	ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИВА.....	211
9.2.1	Получение солода.....	211
9.2.2	Приготовление сусла.....	215
9.2.3	Сбраживание сусла.....	217
9.2.4	Выдержка (дображивание) пива.....	217
9.2.5	Обработка и розлив пива.....	217
9.3	ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ПИВА.....	218
9.4	ДЕФЕКТЫ ПИВА.....	219
9.5	ПАСТЕРИЗАЦИЯ.....	222
9.6	УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ПИВА.....	223
9.7	ФАЛЬСИФИКАЦИЯ ПИВА.....	224
9.8	ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ПИВА.....	227
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	231



ВВЕДЕНИЕ

К группе вкусовых товаров относят разнообразные пищевые продукты в основном растительного происхождения и продукты их переработки, которые улучшают вкусовые и ароматические свойства пищи и способствуют более полному ее усвоению. Эта группа товаров употребляется человеком для стимулирования усвоения основных компонентов пищи: белков, жиров и углеводов.

При употреблении вкусовых товаров за счет содержащихся в них физиологически активных веществ улучшается аппетит, усиливается выделение пищеварительных соков, улучшаются процессы переваривания и усвоения пищи. Известные русские ученые-физиологи Нобелевский лауреат И.П. Павлов и Ф.Ф. Эрисман придавали огромное значение физиологически активным веществам пищи.

Вкусовые товары (чай, кофе, пряности и приправы, напитки) известны человечеству давно и применяются с незапамятных времен как для приготовления продуктов и блюд с разнообразными вкусовыми особенностями, так и самостоятельно. Они обладают очень низкой энергетической ценностью (калорийностью) из-за незначительного содержания в их составе жиров, белков и углеводов, но они активно влияют как на процессы пищеварения благодаря содержанию эфирных масел, гликозидов, алкалоидов и органических кислот, так и на физиологическое состояние всего организма. Часть товаров этой группы (плодово-ягодные сиропы, экстракты, вина, ликеро-водочные изделия) имеют не только вкусовую, но и пищевую, энергетическую ценность, так как содержат углеводы, спирт, органические кислоты, витамины и витаминоподобные вещества, зольные элементы.

Физиологически активные вещества, содержащиеся во вкусовых товарах, можно разделить на следующие группы: алкалоиды, спирт этиловый, гликозиды, катехины, витамины и витаминоподобные вещества, минеральные вещества.

К алкалоидосодержащим вкусовым товарам относятся чай, кофе, безалкогольные тонизирующие напитки на основе колы.

К спиртосодержащим вкусовым товарам относятся алкогольные, слабоалкогольные напитки. Этиловый спирт всегда

присутствует в крови человека, поскольку он является естественным метаболитом биохимических процессов. Однако повышенное содержание спирта в крови приводит к перегрузке метаболических процессов, и при недостатке в организме витаминов С, В₁ и В₂ происходит неполное окисление спирта и в организме начинают накапливаться ацетон, метилэтилкетон, ацетальдегид и другие соединения, приводящие к токсикозу.

К гликозидосодержащим продуктам относят пряности и приправы, в том числе горчицу, хрен.

К витаминосодержащим продуктам относят табак и табачные изделия (содержат провитамин никотин), чай, витаминосодержащие безалкогольные напитки.

Чрезмерное употребление вкусовых продуктов оказывает неблагоприятное влияние на организм человека. Установлено, например, что при злоупотреблении крепким кофе в сыворотке крови возрастает уровень свободных жирных кислот, а это способствует формированию отложений и заболеванию сердца и сосудов; у диабетиков повышается уровень содержания сахара в крови.



ГЛАВА 1

ОБЩАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ВКУСОВЫХ ТОВАРОВ

1.1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ И ОСОБЕННОСТИ

Вкусовые товары — группа однородных товаров растительного происхождения, предназначенных для удовлетворения органолептических (вкус-ароматических) и физиологических потребностей организма человека.

Одной из основных особенностей товаров этой группы является многообразие сырья и технологий производства, отсутствие единообразия ее состава и свойств веществ разных подгрупп и видов, а также наличие значительного количества физиологических веществ, обуславливающие их органолептическую и физиологическую ценность. В этом заключается главное отличие вкусовых товаров от других групп пищевых продуктов.

Единственным признаком, который позволяет объединить вкусовые товары в однородную группу, служит их функциональное назначение - удовлетворение органолептических потребностей во вкусовых и/или ароматических веществах, а также физиологических потребностей в веществах, воздействующих на нервную, пищеварительную, иммунную и другие системы организма человека.

Группа вкусовых товаров объединяет пищевые продукты, основными компонентами которых являются вещества, оказывающие воздействие на нервную систему и пищеварительные органы.

1.2 КЛАССИФИКАЦИЯ ВКУСОВЫХ ТОВАРОВ

Вкусовые товары улучшают аппетит, усиливают выделение пищеварительных соков, улучшают усвояемость пищи. По характеру действия на организм человека их делят на группы: общего и местного действия.

Вкусовые товары общего действия, возбуждающие ЦНС — алкогольные напитки (содержащие этиловый спирт) и содержащие алкалоиды: кофеин — чай, кофе и никотин — табачные изделия.

Вкусовые товары местного действия воздействуют на органы пищеварения, на вкусовые и обонятельные нервы, т.е. способствуют лучшему пищеварению: пряности и приправы, ароматизаторы.

Физиологическая ценность вкусовых товаров обусловлена достаточно высоким содержанием витаминов, дефицитных минеральных веществ, органических кислот, легкоусвояемых углеводов.

В торговой практике вкусовые товары делят на следующие группы:

- 1) алкогольные напитки (содержащие спирта более 9%);
- 2) слабоалкогольные напитки (содержащие спирта менее 9%);
- 3) безалкогольные напитки (содержащие спирта не более 1%):
 - негазированные (соки, морсы, экстракты, сиропы и др.)
 - газированные (плодово-ягодные напитки, минеральные воды, квас и напитки из хлебного сырья);
- 4) тонизирующие напитки (чай, кофе, кофепродукты);
- 5) пряности, приправы, ароматические и вкусовые вещества;
- 6) табак и табачные изделия.



ГЛАВА 2 ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ВКУСОВЫХ ТОВАРОВ

2.1. ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ ЕЕ СВОЙСТВ

Пищевая ценность вкусовых товаров определяется ограниченным количеством свойств: энергетической, физиологической, органолептической ценностями, усвояемостью и безопасностью. Если проранжировать эти свойства по степени значимости для потребителя, на первое место следует поставить физиологическую ценность, оказывающую наибольшее влияние на организм человека и создание потребительских предпочтений.

Для многих подгрупп вкусовых товаров приоритет значимости этого свойства настолько велик, что все остальные свойства играют меньшую роль. Так, этиловый спирт, водки и другие крепкоалкогольные напитки отличаются горьким, обжигающим вкусом, могут содержать вредные вещества, поэтому относятся к потенциально опасным, но, несмотря на это определенная часть потребителей предпочитает их другим алкогольным напиткам (например, винам) или безалкогольным напиткам благодаря опьяняющему действию повышенных доз этилового спирта.

На втором месте по степени значимости стоят органолептическая ценность и безопасность. На последнем месте находится энергетическая ценность, которая у многих вкусовых товаров невелика или вообще отсутствует. Наличие безкалорийных товаров (питьевая, минеральные и минерализованные воды) или товаров, у которых энергетическая ценность настолько низка, что не имеет практического значения (безалкогольные напитки на сахарозаменителях, чай, кофе), составляет еще одну из особенностей вкусовых товаров по сравнению с другими однородными группами товаров. Следует отметить, что для создания потребительских предпочтений энергетическая ценность не играет никакой роли.

Физиологическая ценность вкусовых товаров обусловлена четырьмя основными группами физиологически активных веществ:

- этиловым спиртом и алкалоидами, воздействующими на нервную систему человека;
- вкусовыми и ароматическими веществами, придающими вкус и аромат;
- водой, обеспечивающей поддержание водного и температурного постоянства внутренней среды организма человека, а также нормальное протекание процессов обмена веществ;
- витаминами, минеральными, дубильными и красящими веществами, влияющими на процессы обмена веществ и иммунитет организма человека, а также на органолептические свойства (цвет, вкус) самих товаров.

В зависимости от наличия наиболее значимых ФАВ, формирующих функциональное назначение, вкусовые товары и подразделяются на алкогольные, слабоалкогольные, безалкогольные и тонизирующие напитки.

Органолептическая ценность вкусовых товаров. Из всех органолептических показателей наибольшую значимость при оценке их качества, в том числе и потребительской, имеют вкус и запах (аромат), а также цвет. Остальные органолептические показатели для большинства вкусовых товаров менее значимы (например, консистенция) или вообще не играют никакой роли (например, форма, состояние поверхности, внутреннее строение).

Вкус и запах товаров рассматриваемой группы служит идентифицирующим признаком принадлежности к определенному виду, наименованию или торговой марке. Именно этот показатель в значительной мере формирует потребительские предпочтения конкретным товарам.

Для вкусовых товаров разных подгрупп, видов, разновидностей характерно многообразие вкусов, запахов и их оттенков, которые в основном формируются в процессе производства. Для отдельных подгрупп товаров (вино, чай) важное значение имеет гармоничное сочетание вкуса и запаха или букета.

Преобладающими вкусами для алкогольных напитков являются горько-жгучий вкус этилового спирта, дополняемый и смягчаемый сладким, сладко-кислым или кислым вкусом в винах и ликеро-водочных изделиях. Горьковатый хмелевый вкус является характерным признаком пива. Горьковатый терпкий вкус

имеют также чай, кофе. Сладкий, кисло-сладкий вкусы присущи и безалкогольным напиткам. Лишь у лечебных минеральных вод могут быть горьковатый или солоноватый вкусы, а у питьевых вод вкус отсутствует. Привкус горечи характерен также и для некоторых тонизирующих напитков с хинином.

Таким образом, для большинства вкусовых товаров характерно сочетание сладкого или сладко-кислого вкуса с горьким или горько-жгучим привкусами. Даже если по природе вкус чисто горький, при употреблении добавляется сахар и/или лимон для придания сладкого или кислого вкусов. Например, чай или кофе чаще всего пьют с сахаром и/или лимоном.

Преобладающие запахи, общие для всех вкусовых товаров, отсутствуют. Более того, специфичный запах конкретных товаров обусловлен большой гаммой ароматических веществ (30-40 и более). Вкусовые и ароматические вещества данных товаров формируются за счет сочетания природных веществ сырья и вновь образованных при производстве веществ. Интенсивность вкуса у многих товаров этой группы сильная (алкогольные напитки), умеренная (пиво, некоторые безалкогольные напитки, чай, кофе) или слабая (воды), а интенсивность запаха сильная (кофе), умеренная (вина, ликеры, коньяки, чай) или слабая (безалкогольные напитки). Питьевые и многие минеральные воды (кроме содержащих сероводород) запаха не имеют.

Цвет относится к числу идентифицирующих признаков вида или разновидности товаров. Он обусловлен чаще всего искусственными веществами, образовавшимися в результате изменений природных красящих веществ (например, в винах), или вновь образованными при производстве веществами (например, при ферментации чая, обжарке кофе). Подкрашивание синтетическими красителями допускается лишь для отдельных видов безалкогольных напитков и оригинальных вин. Естественная окраска присуща лишь питьевой и минеральным водам.

Усвояемость вкусовых товаров зависит от состояния питательных веществ, а также степени готовности продуктов к непосредственному потреблению. Основными ценными веществами вкусовых товаров являются сахара, органические кислоты, этиловый спирт, красящие, фенольные и минеральные вещества, которые растворимы в воде.

Большинство вкусовых товаров, готовых к употреблению, относятся к напиткам или употребляются после их приготовления в виде настоев (заваренные чай, кофе). Усвояемость растворенных веществ вкусовых товаров высокая, поэтому они практически полностью усваиваются организмом. Однако для ряда вкусовых товаров характерен высокий удельный вес нерастворимых и неусвояемых веществ. К ним относятся чай, кофе. Усвояемая часть чая, кофе характеризуется количеством экстрактивных веществ и составляет 30-40%. Оставшаяся неусвояемая часть (60-70%) уходит в отходы (спитой чай, кофейная гуща и т. п.).

Безопасность вкусовых товаров обусловлена безопасностью сырья, соблюдением технологических режимов производства и хранения. Причем первые два фактора имеют решающее значение.

Отдельные подгруппы вкусовых товаров, в частности алкогольные и слабоалкогольные напитки, являются потенциально опасными, если не соблюдается мера при их употреблении. Отравление со смертельным исходом происходит зачастую за счет употребления некачественных спиртных напитков с повышенным содержанием сивушных масел, метилового спирта или при повышенных дозах потребления. Отравление этиловым спиртом с летальным исходом возможно, если количество единовременно выпитого напитка равно или превышает 9 г на 1 кг массы тела человека в пересчете на 96%-й этиловый спирт.

Отравление другими вкусовыми товарами со смертельным исходом не происходит, но при чрезмерном употреблении возможны неприятные последствия. Например, потребление повышенных доз крепкого кофе вызывает повышенное сердцебиение, кровяное давление.

2.2. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВКУСОВЫХ ТОВАРОВ

Особенностью химического состава этой однородной группы является отсутствие общих для всех товаров веществ, определяющих их пищевую ценность. Поэтому следует говорить о количественно или качественно преобладающих веществах однородных групп, являющихся идентифицирующими признаками ассортиментных характеристик товаров.

Пряности. Вкусовым и ароматическим началом пряностей являются вещества, относящиеся в основном к трем группам химических соединений – эфирные масла, эфиры и алкалоиды. Пряности это группа вкусовых товаров растительного происхождения, добавляемых к пище в незначительных количествах для придания ей устойчивого аромата и характерного жгучего привкуса, особенно усиливающих при нагревании.

Формируя новые вкусовые свойства продуктов питания, пряности усиливают физиологическую активность воздействия пищи на органы пищеварения, способствуя ее лучшему усвоению. Физиологическое воздействие пряностей на организм человека происходит не только за счет более интенсивного выделения пищеварительных соков, но и в результате того, что некоторые компоненты пряностей являются катализаторами многих ферментативных процессов и таким образом активизируют обмен веществ в целом. Гликозидам (содержащим различные сахара) принадлежит также большая роль в выведении из организма балластных веществ и в повышении защитных функций организма. Этими же компонентами объясняется и то, что некоторые пряности обладают бактерицидными и антиоксидантными свойствами, что обеспечивает и их консервирующее действие при добавлении к пищевым продуктам. Некоторые пряности и их компоненты проявляют лечебные свойства, и их используют для приготовления различных лекарств.

Тонизирующие напитки. Эта подгруппа отличается от других подгрупп вкусовых товаров и групп пищевых продуктов наличием алкалоидов: кофеина, преобладающего количественно, и теобромину. По этому признаку они близки к табачным изделиям, которые также содержат алкалоид никотин, но табачные изделия имеют другое функциональное назначение. Чай и кофе, относящиеся к этой подгруппе, являются пищевыми продуктами, ценность которых не ограничивается только алкалоидами. Они характеризуются еще витаминной и минеральной, а также органолептической ценностью.

Еще одной особенностью товаров этой подгруппы является низкое содержание воды (не более 8%) и высокое — сухих веществ (до 92%). Однако на пищевые цели используется не более

30 - 40% сухого вещества, растворимого в воде. Готовые к употреблению напитки — чай и кофе — по составу ближе всего к безалкогольным напиткам, однако в отличие от них в основном употребляются в горячем виде.

В составе сухого вещества чая и кофе преобладают дубильные вещества, придающие им терпкий, вяжущий вкус. За счет этого вуализируются другие вкусы: сладкий и кисловатый, обусловленные содержащимися в небольшом количестве сахарами и органическими кислотами. Кисловатый вкус наиболее выражен у кофе, особенно лучших сортов, а у чая он практически незаметен.

I

Красящие вещества чая представлены хлорофиллом в зеленом чае и окисленными при ферментации дубильными веществами в черной, красной и желтой. Цвет кофе обусловлен меланоидинами и карамелинами, образующимися при обжарке сырых кофейных зерен. Витамины содержатся только в чае, а в кофе при обжарке они почти полностью окисляются и разрушаются. В сухом чае преобладающими являются витамины С и Р, но в готовом напитке реальное значение в питании имеет лишь витамин Р.

Р-витаминной активностью обладают все дубильные вещества чая, среди которых преобладает танин. Ценность дубильных веществ заключается еще и в их радиопротекторных свойствах, т. е. в способности выводить из организма человека радионуклиды, соли тяжелых металлов, растительные и бактериальные яды и другие вредные вещества. Радиопротекторные свойства у чая наиболее высокие. Лишь виноградные и некоторые плодово-ягодные вина, а также ликеро-водочные изделия сопоставимы с ним по этому показателю.

Безалкогольные напитки. Особенности их состава являются отсутствие спирта или очень низкое его содержание (квасы), а также высокое содержание воды, за исключением сухих и концентрированных напитков (сиропов, экстрактов, концентратов). Массовая доля воды в напитках в зависимости от концентрации растворимых веществ колеблется в пределах от 40% в сиропах, концентратах до 99,9% в питьевой воде.

Безалкогольные напитки представляют собой ионные или коллоидные растворы сахаров, кислот, минеральных, красящих и других веществ. Их химический состав определяется составом

исходного сырья. Напитки, приготовленные на натуральном сырье, в основном плодоовощном, содержат все растворимые и частично нерастворимые вещества сырья (последние в виде взвесей). Большинство напитков, кроме концентрированных, а также осветленных и неосветленных соков с сахаром, отличаются пониженным содержанием сухих веществ по сравнению с исходным сырьем.

Безалкогольные напитки на основе пищевых добавок имеют концентрацию сухих веществ в соответствии с рецептурой. Сухие вещества таких напитков представлены в основном сахарами, органическими кислотами, минеральными, красящими веществами натурального сырья, сахарного сиропа или пищевых добавок. Используемая в производстве безалкогольных напитков питьевая природная вода имеет разную степень минерализации. Если в растительном сырье преобладают соли калия, магния, железа, то вместе с водой в напитки попадают дополнительно соли кальция и магния. Витаминов в безалкогольных напитках мало или они совсем отсутствуют, за исключением отдельных видов соков, поэтому при их производстве применяют обогащение витаминами С, Р, группы В, а также и минеральными веществами (железом, селеном, калием и др.).

Слабоалкогольные и алкогольные напитки. Общность их состава заключается в том, что определяющими качество и ассортиментную характеристику компонентами служат этиловый спирт и вода. Различия между ними обусловлены количественным соотношением указанных компонентов. Так, содержание этилового спирта в алкогольных напитках составляет 9 - 96,5%, а в слабоалкогольных - 1,5 - 9%. Массовая доля воды в них зависит не только от содержания этилового спирта, но и от экстрактивных веществ: сахаров, органических кислот, дубильных, красящих, минеральных, пектиновых веществ и т. п. Кроме того, в состав сухих веществ пива входят еще горькие хмелевые смолы и кислоты.

Этиловый спирт получают путем сбраживания углеводосодержащего сырья (зерна пшеницы, ржи, кукурузы, плодов, в том числе и винограда). При этом в качестве побочных продуктов образуются и вредные примеси (метиловый, амиловый, изобутиловый и тому подобные спирты), называемые сивушными из-за не-

приятного вкуса и запаха. Поэтому их количество в готовой продукции ограничивается. Превышение предельно допустимого уровня приводит к утрате безопасности. Некоторые алкогольные напитки готовят путем разбавления спирта водой или его добавления к винам, настоям и т. п.

Как уже указывалось, этиловый спирт определяет в основном физиологическую ценность товаров этих подгрупп. Другие физиологически активные вещества в указанных напитках обусловлены применяемым растительным сырьем. Так, в ликеро-водочных изделиях и винах состав органических кислот, минеральных, красящих, дубильных и иных веществ зависит от использования плодовых соков, настоев трав, корней и других пряно-ароматических компонентов. По качественному составу ФАВ ликеро-водочные изделия и вина близки к исходному растительному сырью, хотя отдельные изменения веществ все же происходят (например, окисляются дубильные, красящие вещества). Вместе с тем при производстве и длительном созревании в напитках образуются и новые вещества (сложные эфиры, меланоидины и т. п.).

По количественному составу содержание всех веществ исходного сырья в алкогольных напитках уменьшается за счет разбавления водой и этиловым спиртом, образующимся при сбраживании сахаров, а также за счет синтеза новых веществ из исходного сырья или выпадения в осадок (например, в винах в осадок выпадают пектиновые, дубильные, белковые, красящие вещества, виннокислый калий и др.). Вместе с тем концентрация растворимых веществ может возрасти. Так, для смягчения горько-жгучего вкуса этилового спирта и/или придания сладкого вкуса в алкогольные напитки добавляют сахар в виде сиропа или сахаросодержащее сырье (соки спиртованные, концентрированные или стерилизованные и т. п.). Иногда для подкисления напитков добавляют кислоты.

При производстве пива спирт и сахар не добавляют. Состав его экстрактивных веществ формируется путем извлечения сахаров и других растворимых веществ при варке солодового и хмелевого сусла, а также последующего перевода их в спирт и другие вещества. В состав игристых, шипучих вин и пива входит

также диоксид углерода (CO₂), влияющий на вкус, игристость вин и пену пива.

Таким образом, если классифицировать вкусовые товары по наиболее значимым для них веществам, их можно подразделить на следующие группы:

- по содержанию алкоголя (только вкусовые напитки) на алкогольные (9-96%), слабоалкогольные (1,5-9%), безалкогольные (0-1,5%);

- по содержанию сахаров — на среднесахаристые (10-40%), к которым относятся ликеры, наливки, кремы, сладкие настойки, десертные вина, соки с сахаром; низкосахаристые (1-9%), включающие пиво, многие безалкогольные напитки, водки большинства наименований, натуральные вина, чай и кофе; безсахаристые (0%), в число которых входят питьевая и минеральные воды, водка, кроме отдельных наименований, безалкогольные напитки на сахарозаменителях;

- по содержанию органических кислот — на низкокислотные (0,1-1,0%), включающие вина, ликеро-водочные изделия, пиво, безалкогольные напитки, кофе; не содержащие кислот (водки, питьевая и минеральные воды);

- по количеству минеральных веществ вкусовые товары относятся к продуктам с низким их содержанием (0,01-0,5%). В этой группе отсутствуют товары, не содержащие минеральные вещества.

Кроме перечисленных веществ, следует выделить также подгруппы вкусовых товаров, содержащие достаточно много дубильных и красящих веществ фенольной природы, которые обладают Р-витаминной активностью. К ним относятся виноградные и плодово-ягодные вина, особенно с красной окраской, чай, кофе, ликеро-водочные изделия на плодах и травах.



ГЛАВА 3 ПРЯНОСТИ

Пряности являются продуктами растительного происхождения, которые обладают сильным пряным ароматом и часто резким, жгучим вкусом. Они улучшают вкусовые достоинства пищи и способствуют ее усвоению, так как являются катализаторами многих ферментативных процессов и активизируют обмен веществ в целом. Пряностям принадлежит большая роль в выведении из организма шлаков и повышении защитных функций организма. Последнее объясняется тем, что они проявляют бактерицидные и антиокислительные свойства. Этим же объясняется их консервирующее действие при добавлении к пищевым продуктам. Некоторые пряности и их компоненты проявляют лечебные свойства, и их используют для приготовления различных лекарств.

Вкусовым и ароматическим началом пряностей являются вещества, относящиеся в основном к трем группам химических соединений — эфирные масла, гликозиды и алкалоиды.

Известно более 150 различных видов пряностей, но используют с глубокой древности не многие, из них. Это так называемые *классические пряности*, для которых общими являются следующие признаки:

- употребление в предварительно обработанном и обязательно сухом виде, что позволяет их долго хранить и перевозить на далекие расстояния;
- сильный, ярко выраженный аромат, специфический для каждой пряности, их жгучесть, степень которой также неодинакова;
- при увеличении доз этих пряностей свыше рекомендуемых норм при сильном нагревании все они обнаруживают горечь;
- имеют широкий диапазон применения и высоко ценятся на мировом рынке.

В зависимости от того, какая часть растения используется в пищу, классические пряности делят на следующие группы:

- семена* — горчица, мускатный орех, мускатный цвет;
- плоды* - сваниль, перец (черный, белый, душистый, красный), бедьян, кардамон;

цветы и их части — гвоздика, шафран;

листья — лавровый лист, розмарин;

кора — корица, кассия;

корни — имбирь (Цейлонский, Китайский), куркума, калган (большой и малый калганый корень).

К местным пряностям относят пряные овощи и пряные травы, употребляемые, как правило, в свежем виде непосредственно в местах выращивания. К пряным овощам относят различные виды луковых, корнеплодных и корневищных овощей, в частности различные виды лука, чеснок, черемшу, чесночник, петрушку, пастернак, сельдерей, хрен. К пряным травам относят укроп, кориандр, тмин, анис, мяту, эстрагон, фенхель, руту, Melissa, иссоп (синий зверобой), базилик, донник, душицу, чабер, чебрец, ажгон, можжевельник, полынь, майоран, любисток и др.

Кроме отдельных пряностей для улучшения вкуса пищи часто используют смеси пряностей, что создает большие возможности для разнообразия вкусовых ощущений при приготовлении пищи.

Смеси пряностей могут быть предназначены для ухи, маринования плодов, ягод и грибов, квашения капусты, домашнего консервирования. В состав пряных смесей в зависимости от рецептуры входят перец черный, перец душистый, кориандр, тмин, гвоздика, бадьян, лавровый лист, имбирь, кардамон и другие пряности. Смеси классических пряностей и местных изготавливают порошкообразными или пастообразными, иногда с добавлением искусственных ароматизаторов.

Для замены дорогостоящих натуральных классических пряностей созданы **искусственные (синтетические) пряности**: ванилин, синтетический коричный экстракт, порошкообразные заменители корицы, гвоздики, мускатного ореха, шафрана и др.

3.1. ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАССИЧЕСКИХ ПРЯНОСТЕЙ

3.1.1. Семенные пряности

Горчица — наиболее распространенный вид пряностей в этой группе. Ее получают путем тонкого измельчения жмыха, остающегося после отжима масла из горчичных семян.

Горчица - травянистое однолетнее растение семейства крестоцветных. Существует три основных вида горчицы.

Черную горчицу (*Brassica nigra* Koch.), или настоящую, французскую, культивируют в Италии и во Франции. Семена издают умеренно едкий запах при приготовлении. Из нее готовят жгучие сорта столовой горчицы, имеющие мировую известность: дижонская, горчичный соус Равигот.

Сарептскую горчицу (*Brassica juncea* Czern.), или русскую, сизую, выращивают в Поволжье, Казахстане, на Украине и др. По составу и свойствам она близка к черной.

Белую горчицу (*Brassica alba* Biss.), или желтую, английскую культивируют в Центрально-Черноземных областях России, на Украине. Используют прежде всего для получения горчичного масла. Семена белой горчицы почти лишены запаха, отчего вкус ее более резок и неприятен.

Горчицу выпускают в виде тонкоизмельченного порошка I и II сортов, которые различаются по содержанию аллилового горчичного масла (I сорт не менее 1,1 %, II сорт не менее 0,9 %). Горчичный порошок I сорта при растворении в воде не темнеет, II сорта — темнеет. Массовая доля влаги в порошке обоих сортов должна быть не более 7 %; общей золы для I сорта не более 6,6%, для II сорта не более 6,75 %; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе соляной кислоты, для I сорта не более 0,55 %, для II сорта не более 0,6 %; металлических примесей (частиц размером не более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении) для I сорта не более $6 \cdot 10^{-4}$ %, для II сорта не более $1 \cdot 10^{-3}$ %.

Горчичный порошок используют для приготовления жидкой горчицы, майонеза, различных соусов и т. д.

Мускатный орех и мускатный цвет (ОКП 91 9916) представляют собой сухие зрелые семена (орех) и сушеную семенную оболочку зрелых семян (цвет) вечнозеленого мускатного дерева *Myristica*. Пряности обладают сильным вкусом, содержат до 15 % эфирного масла, состоящего из пинена и камфена (80 %), дипенена (8 %) и др.

Родина мускатного ореха — Молуккские о-ва, культивируют в тропических странах Юго-Восточной Азии. Используют как пряность в колбасном, кондитерском, ликеро-водочном произ-

водстве, в кулинарии для ароматизации сладких и мясных блюд, супов, соусов, маринадов и др.

Требования к качеству мускатного ореха регламентируются ГОСТ 29048-91. По внешнему виду целый мускатный орех представляет собой семена овальной формы с извилистыми углубленными бороздками, дробленый — частицы разной величины.

Цвет ореха светло-коричневый разных оттенков, для целого допускается белый налет на семенах после вымачивания их в известковой воде или обработки тальком. Он должен иметь аромат, свойственный мускатному ореху, вкус пряный, смолистый, слабо жгучий, без постороннего привкуса.

Из физико-химических показателей нормируются следующие. Массовая доля влаги не более 12 %, эфирных масел не менее 4 %, золы не более 4 %. У целого мускатного ореха ограничивается массовая доля поврежденных семян (не более 3 %) и семян, пораженных поверхностной плесенью, видимой невооруженным глазом (не более 2 %, в дробленном не допускается). Для дробленого мускатного ореха нормируется крупность помола: массовая доля схода с сита № 095 не менее 60 %. В мускатном орехе целом и дробленном ограничивается массовая доля металлопримесей: частиц размером не более 3 мм в наибольшем линейном измерении не более $1 \cdot 10^{-3}$ %. Не допускается наличие посторонних примесей и семян, зараженных вредителями хлебных запасов.

В зависимости от назначения мускатный цвет выпускают в целом (лепестки) и молотом виде. Качество мускатного цвета устанавливается ГОСТ 29051—91. По внешнему виду целый мускатный цвет представляет собой плоские ломкие лепестки с гладкой блестящей поверхностью различной формы, цвет лепестков от желто-оранжевого до оранжево-коричневого. Мускатный цвет молотый порошкообразный желтого цвета с различными оттенками, аромат свойственный мускатному цветцу, вкус тонкий, пряный, слегка жгучий. Не допускаются посторонние привкус и запах.

Из физико-химических показателей для мускатного цвета нормируется массовая доля (%): влаги не более 10, эфирных масел не менее 4, золы не более 4. У целого мускатного цвета массовая доля поврежденных лепестков должна быть не более 3 %,

потемневших оболочек не более 2 %. Не допускаются посторонние примеси, гнилые и пораженные плесенью плоды. У молотого мускатного цвета ограничивается крупность помола: массовая доля прохода через сито № 045 не менее 60 %. У целого и молотого мускатного цвета ограничивается массовая доля металлических примесей: частиц размером не более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении не более $1 \cdot 10^{-3}$ %. Не допускается зараженность вредителями хлебных запасов.

3.1.2. Плодовые пряности

Бадьян (анис звездчатый, китайский, индийский) (ОКП 91 9905) - высушенные зрелые соплодия дерева *Filicium verun* Hook семейства магнолиевых. Родина растения — Юго-Восточный Китай, культивируют во Вьетнаме, Японии, на Филиппинских островах, в Абхазии.

Вкус и запах бадьяна обусловлены эфирным маслом (более 3 %), основным компонентом которого является анетол. Бадьян применяют как пряность в ликероводочной, кондитерской промышленности, в кулинарии.

Требования к качеству бадьяна установлены ГОСТ 29054–91. По органолептическим показателям бадьян целый представляет собой плоды в виде звездочек, состоящих из сросшихся или отдельных плодолистиков, внутри которых содержатся семена. Цвет целого и молотого бадьяна коричневый, аромат свойственный бадьяну, вкус сладковато-жгучий, пряный. Не допускаются посторонние привкус и запах.

Из физико-химических показателей регламентируется массовая доля (%): влаги не более 12, эфирных масел не менее 3, золы не более 5. В целом бадьяне ограничена массовая доля ломаных плодов, примесей растительного происхождения (плодоножек), поврежденных, недоразвитых плодов. В молотом бадьяне нормируется крупность помола: массовая доля схода с сита №095 не более 2 % и прохода через сито № 045 не менее 80 %. В бадьяне целом и молотом ограничивается массовая доля металлических примесей: частиц размером не более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении не более $1 \cdot 10^{-3}$ %. Не допускаются гнилые и пораженные плесенью плоды.

Ваниль (ОКП 919947) - высушенные недозрелые плоды (стручки) тропического вьющегося растения *Vanilla planifolia* семейства орхидных. В зависимости от районов произрастания пряность подразделяют на мексиканскую, бурбонскую, восточно-африканскую и с острова Таити.

Стручки ванили имеют длину 12-30 см, покрыты глянцевитой оболочкой темно-коричневого, реже черно-коричневого цвета, мягкие, эластичные, маслянистые на ощупь. Ваниль содержит ванилин (1,5-3 %) – эфирное масло, в состав которого входит гелиотропин (пиперонал).

В последние годы для замены дорогостоящей ванили широко используют ее синтетический заменитель – ванилин, который получают из эвгенола (компонент гвоздичного масла), гваякола и лигнина. Ванилин $C_8H_8O_3$ – белый или слегка желтоватый кристаллический порошок с температурой плавления 81...82°C и температурой кипения 285 °С.

Качество ванилина регламентируется ГОСТ 16599–71. По органолептическим показателям ванилин представляет собой кристаллический порошок от белого до светло-желтого цвета с запахом ванили. Растворим в воде в соотношении 1:20 при температуре 80 °С. Массовая доля золы – не более 0,05 %.

Упаковывают ванилин в полиэтиленовые мешки, которые помещают в банки из белой жести и герметизируют. Хранят продукт при температуре не выше 25 °С и относительной влажности воздуха не выше 80 %, гарантийный срок хранения 1 год. В продажу ванилин поступает в виде порошка с содержанием ванили не менее 99 % или в виде ванильного сахара — смеси сахара-песка с кристаллическим ванилином. Массовая доля ванилина в смеси должна быть не менее 2,5 %, влажность ванильного сахара не более 0,2 %.

Кардамон (ОКП 91 9906) — высушенные недозрелые плоды многолетнего травянистого растения *Elettaria cardamomum* семейства имбирных. Культивируют растение на Малабарском побережье Индии и на Цейлоне. Малабарский кардамон более ароматный и ценится выше цейлонского.

Плоды снимают слегка недозрелыми, отбеливают на солнце, увлажняют и вновь сушат. Длина плодов малабарского кардамона 8-20 мм, цейлонского – 20-40 мм. Кардамон содержит

эфирное масло (4-7 %), включающее цинеол, терминеол, лимонен и др. Выпускают кардамон в виде целых плодов и молотый.

Пряность используют в кондитерском, ликероводочном производствах, при производстве колбас и в кулинарии.

По внешнему виду плоды кардамона (ГОСТ 29052–91) должны быть овальной формы с ребристой поверхностью, цвет от светло-зеленого до серого или светло-кремового с семенами темно-коричневого цвета. Молотый порошкообразный кардамон светло-зеленого или светло-кремового цвета. Вкус кардамона пряный, острый, аромат, свойственный данной пряности. Не допускаются посторонние привкус и запах.

Из физико-химических показателей нормируется массовая доля (%): влаги не более 12, эфирных масел не менее 3, золы не более 10. Для целого кардамона массовая доля недоразвитых плодов не должна превышать 1,5%, поврежденных — 0,5 %. Для молотого кардамона нормируется крупность помола: массовая доля схода с сита № 095 не более 2 % и проход через сито № 045 не менее 50 %. Нормируется также массовая доля металлических примесей: частиц размером не более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении не более $1 \cdot 10^{-3}$ %. Не допускаются гнилые и пораженные плесенью плоды, а также зараженные вредителями хлебных запасов.

Кориандр (ОКП 91 9914) - плоды однолетнего травянистого растения *Coriandrum sativum* L. Широко распространен во всех европейских странах, Индии, Северной и Центральной Америке.

Основным ароматическим компонентом кориандра является эфирное масло (около 1 %), содержащее линалоол, терпены, борнеол, гераниол и др. Выпускают в молотом и целом виде. Используют в кондитерской, ликероводочной, рыбоконсервной, хлебопекарной промышленности, в кулинарии.

Качество кориандра нормируется ГОСТ 29055–91. По внешнему виду это плоды шарообразной формы с продольными выступающими извилистыми ребрами, желтовато-коричневого цвета, с пряным вкусом и специфическим свойственным кориандру ароматом. Не допускаются посторонние привкус и запахи.

Из физико-химических показателей нормируется массовая доля (%): влаги не более 12, эфирных масел не менее 0,5, золы не более 6. Для целого кардамона ограничивается массовая доля

примесей растительного происхождения, посторонних минеральных примесей, ломаных плодов, незрелых и поврежденных плодов. Для молотого кориандра нормируется крупность помола: массовая доля схода с сита № 095 не более 2 %, проход через сито № 045 не менее 80 %. Массовая доля металлических примесей: частиц размером не более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении не более $1 \cdot 10^{-3}$ %. Не допускаются зараженность вредителями хлебных запасов, наличие гнилых и пораженных плесенью плодов.

Перец черный (ОКП 91 9903) получают из зеленых незрелых плодов растения *Piper nigrum* L., которые сушат на солнце. Родина растения — Южная Индия, культивируют в Индии, Индонезии, на Таиланде, в Малайзии, Сингапуре, Камбодже, Лаосе, Вьетнаме, на Цейлоне, в странах Карибского бассейна, Южной Америки. По внешнему виду высушенные плоды представляют собой черные или черно-бурые морщинистые зерна диаметром 3,5-4мм. Лучшими сортами черного перца на мировом рынке являются Малабарский и Теллишери.

Горький и жгучий вкус перца обусловлен присутствием алкалоида пиперина (5 - 9 %) и его изомера кавицина. При гидролизе пиперин распадается на пиперидин и пипериновую кислоту. Характерный аромат перцу придает эфирное масло (около 2 %), состоящее из α - и β -пинена, лимонена, феландрена и др.

Выпускают черный перец в целом и молотом виде. Перец — чрезвычайно широко используемая пряность, применяется в колбасном, консервном производствах, при приготовлении концентратов первых блюд, в общественном питании и домашней кулинарии.

Перец белый — зрелые, высушенные плоды с отделенной плодовой оболочкой растения *Piper nigrum* L. Зерна белого перца желтовато-серого цвета, круглой слегка приплюснутой формы, размером около 4,5 мм (в наибольшем диаметре). Поверхность зерен гладкая, с едва заметными полосками. По вкусу белый перец менее острый, чем черный, и более ароматный, ценится выше черного. Лучшими сортами на международном рынке считаются Мунток (Индонезия) и Саравак (остров Борни).

Перец выпускают в целом и молотом виде, применяют при производстве высокосортных колбас (столичная, телячья, советская и др.).

Требования к качеству перца черного и белого регламентируются ГОСТ 29050–91. Органолептические показатели приведены в табл. 1.

Таблица 1– Органолептические показатели черного и белого перца

Показатели	Перец черный		Перец белый	
	целый	молотый	целый	молотый
Внешний вид	Плоды шаровидной формы с морщинистой поверхностью, диаметром от 3 до 5 мм	Порошкообразный	Плоды шаровидной формы с гладкой поверхностью, диаметром от 3 до 5 мм	Порошкообразный
Цвет	Черный с коричневым оттенком	Темно-серый различных оттенков	Серовато-кремовый различных оттенков	Кремовый с сероватым оттенком
Аромат и вкус	Аромат, свойственный черному перцу. Вкус острогожгучий. Не допускаются посторонние привкус и запах		Аромат тонкий, свойственный белому перцу. Вкус среднежгучий. Не допускаются посторонние привкус и запах	

Из физико-химических показателей нормируют массовую долю влаги (не более 12%), эфирных масел (не менее 0,8%) и золы (не более 6 %). В целом перце ограничивают массовую долю легковесных зерен, мелочи, примесей растительного происхождения (плодоножек, оболочек), плодов, пораженных поверхностной плесенью, видимой невооруженным глазом. Наличие гнилых плодов не допускается.

В молотом черном и белом перце нормируют крупность помола: массовая доля схода с сита № 095 не более 2 % и проход через сито № 045 не менее 80 %. В перце целом и молотом ограничивается массовая доля металлических примесей: частиц не

более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении не более $1 \cdot 10^{-3}\%$. Не допускается зараженность вредителями хлебных запасов.

Перец душистый (ОКП 91 9902) – высушенные незрелые плоды дерева *Pimentus officinalis*. Родина растения – о-ва Карибского бассейна, прежде всего Ямайка, культивируют также на Гаити, Кубе, в Сан-Доминго. Высушенные плоды представляют собой почти круглые горошины темно-коричневого цвета, более крупного размера, чем черный перец. Они содержат эфирное масло (1,5-4,5 %), придающее пряности сложный аромат гвоздики, мускатного ореха и корицы, а также острый вкус. Основным компонентом эфирного масла является эвгенол (65-90 %). Применяют душистый перец при приготовлении маринадов, в производстве колбас, консервов, в кулинарии.

Качество перца душистого нормируется ГОСТ 29045-91. По органолептическим показателям перец душистый – это плоды шаровидной формы, диаметром 3-8 мм, коричневого цвета с различными оттенками. Молотый перец представляет собой порошок серовато-коричневато-го цвета. Вкус душистого перца остро-пряный, жгучий, аромат, свойственный душистому перцу. Не допускаются посторонние привкус и запах.

Из физико-химических показателей нормируется массовая доля (%): влаги не более 12, эфирных масел не менее 1,5, золы не более 6. В целом душистом перце учитывают также массовую долю примесей растительного происхождения (плодоножек, оболочек) не более 2,5 %, плодов, пораженных поверхностной плесенью, не более 1 %. Для молотого перца нормируется крупность помола: массовая доля схода с сита № 095 не менее 60 %. Ограничивается массовая доля металлических примесей: частиц размером не более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении не более $1 \cdot 10^{-3}\%$. Не допускаются зараженность вредителями хлебных запасов и наличие гнилых плодов.

Перец красный (ОКП 91 9904) представляет собой высушенные цельные или размолотые плоды (стручки) пряного овощного растения *Capsicum annuum*, *C. longum* и *C. mexicanum* L. семейства пасленовых. Родина растения – Центральная Америка, культивируют на Кубани, Северном Кавказе, в Нижнем Поволжье, Молдове, Средней Азии, Закавказье, на Украине.

В настоящее время выведено много сортов стручкового перца, различающихся по степени горечи, форме, размеру стручка (длинный, изогнутый, конический, грушевидный, вишневидный), цвету (красный, черный, зеленый, желтый).

Важнейшая составная часть всех стручковых перцев – алкалоидоподобный амид капсаицин, обладающий сильножгучим вкусом. От его количества зависят острота и горечь плодов. Массовая доля капсаицина в перцах в зависимости от вида колеблется от 0,5 до 1,5%.

Качество перца красного молотого устанавливается ГОСТ 29053–91. По органолептическим показателям это порошкообразный продукт красного цвета различных оттенков (от оранжевого до светло-коричневого с бурым оттенком). Аромат и вкус, свойственные каждому виду перца (жгучий, среднежгучий и слабожгучий). Не допускаются посторонние привкус и запах.

Из физико-химических показателей нормируется массовая доля (%): влаги не более 10, золы не более 9. Крупность помола: массовая доля схода с сита № 095 не более 2 %, прохода через сито № 045 не менее 80 %. Ограничивается массовая доля металлических примесей: частиц размером более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении не более $1 \cdot 10^{-3}$ %. Не допускаются посторонние примеси и зараженность вредителями хлебных запасов.

Тмин (ОКП 91 9940) - семена двулетнего эфиромасличного растения семейства зонтичных (*Carum carvi* L). Распространен во всех европейских странах, в Индии, Средней Азии. Имеет специфический сильный пряный запах, жгучий, горьковато-пряный вкус. Содержит эфирное масло (от 3 до 7 %), в состав которого входят карвон (50–60 %), α -лимонен, карвеол, дигидрокарвон, дигидрокарвеол.

Используют в целом или молотом виде при производстве хлебобулочных и кондитерских изделий (печенье, галеты, крекеры), творожных изделий, некоторых видов сыра, консервной и рыбной продукции, колбас, при приготовлении маринадов и др.

Качество тмина должно соответствовать требованиям ГОСТ 29056–91. По внешнему виду это продолговато-овальные плоды коричневатого цвета с буровато-зеленым оттенком. Вкус тмина жгучий, горьковато-пряный, аромат, свойственный данной пряности. Не допускаются посторонние привкус и запах.

Из физико-химических показателей в тмине нормируется массовая доля (%): влаги не более 12,0, эфирных масел – не менее 8, золы не более 8. В целых плодах тмина ограничиваются примеси растительного и минерального происхождения, поврежденные плоды. В молотом тмине нормируется крупность помола: сход с сита № 095 не более 2 %, проход через сито № 045 не менее 80 %. Ограничивается массовая доля металлических примесей: частиц размером не более 3 мм в наибольшем линейном измерении не более $1 \cdot 10^{-3}$ %. Не допускаются плоды гнилые, пораженные плесенью, а также зараженные вредителями хлебных запасов.

3.1.3. Цветочные пряности

К цветочным пряностям относятся гвоздика и шафран.

Гвоздика (ОКП 91 9908) - высушенные недоразвитые цветочные почки (бутоны) вечнозеленого растения (*Cloves, Cario-phyllus aromaticus L.*) семейства миртовых. Культивируют в Индии, Индонезии, Малайзии, Танзании, на Мадагаскаре, Цейлоне и в ряде других тропических стран.

Наиболее ценной составной частью гвоздики является эфирное масло (14-22 %), содержащее преимущественно эвгенол, а также ацетэвгенол, β -кариофилен и другие вещества.

Правильно высушенная гвоздика – маломорщинистая, коричневого цвета с легким багряным оттенком; неправильно высушенная – темная, вялая, сморщенная. Хорошая гвоздика характеризуется тем, что при нажатии ногтем на головку из стебелька выделяется ароматическое масло, при погружении в воду она тонет или плавает вертикально.

Употребляют гвоздику в целом или молотом виде при изготовлении маринадов, компотов, мясных блюд, при производстве колбас, некоторых видов кондитерских изделий, а также для получения эвгенола, из которого вырабатывают синтетический ванилин.

Качество гвоздики нормируется ГОСТ 29047-91. По внешнему виду она должна представлять собой цветочные почки с мелкоморщинистой поверхностью, состоящие из утолщенного вверху стебелька и головки с чашелистиками. Цвет гвоздики коричневый разных оттенков, вкус сильнопряный, жгучий, аромат

свойственный гвоздике. Не допускаются посторонние привкус и запах.

Из физико-химических показателей нормируется массовая доля (%): влаги не более 12, эфирных масел не менее 14, золы не более 6. В целой гвоздике ограничивается массовая доля примесей растительного происхождения, мелочи. Для молотой гвоздики нормируется крупность помола: массовая доля схода с сита № 095 должна быть не более 2 %, прохода через сито № 045 не менее 80 %. Массовая доля металлических примесей: частиц размером не более 3 мм в наибольшем линейном измерении не более $1 \cdot 10^{-3}$ %. Не допускаются гнилые и пораженные плесенью почки, а также зараженные вредителями хлебных запасов.

Шафран (ОКП 91 9909) - высушенные цветочные рыльца растения крокус (*Crocus sativus* L.) семейства касатиковых. Пряность культивируют в Южной Европе, Индии, Китае, Пакистане и ряде других стран.

Цвет шафрану придает красящее вещество кроцетин (3-3,5%), аромат - эфирное масло (около 1 %), содержащее сафраналь, терпенол и др., горьковатый вкус - гликозид пикрокроцин.

Шафран используют в качестве пряного и красящего вещества в кулинарии, в пищевой промышленности при производстве ликеров, мучных кондитерских изделий.

Качество шафрана нормируется ГОСТ 21722-84. По внешнему виду шафран представляет собой беспорядочно перепутанные хрупкие, не слипшиеся в комки нити, состоящие из рылец одиночных или сидящих по 3 шт. на коротких столбиках. Цвет шафрана темно-оранжевый с переходом в нижней части рылец в желтый, запах пряный, специфический для шафрана, вкус пряно-горьковатый, слегка терпкий.

Из физико-химических показателей нормируется массовая доля (%): влаги не более 12, общей золы не более 7, золы, нерастворимой в 10%-ной соляной кислоте, не более 1,5, эфирного масла не менее 0,5 %. Ограничивается массовая доля побуревших и сбившихся в трудноразделимые комки рылец, измельченных рылец, посторонних примесей. Не допускается зараженность шафрана вредителями хлебных запасов, а также наличие гнилых, подмоченных и заплесневелых рылец.

3.1.4. Листовые пряности

Из листовых пряностей используют прежде всего *лавровый лист* (ОКП 91 9910), который представляет собой высушенные листья лавра благородного (*Laurus nobilis* L.) семейства лавровых. Дикорастущий лавр встречается вдоль побережья Средиземного моря — на юге Европы, в Малой Азии, в Северной Америке. Культивируют лавр на юге Европы, в Турции, Сирии, Алжире, Грузии, южной части Крыма.

Аромат лаврового листа обусловлен эфирным маслом (1,5-3,5 %), главным компонентом которого является цинеол (около 50 %), кроме того, оно содержит также пинены (около 30 %), линалоол, терпинеол, гераниол, эвгенол и др. Широко используется в консервном производстве, при мариновании и квашении овощей и грибов, в кулинарии.

По внешнему виду лавровые листья должны быть здоровыми, не поврежденными вредителями и болезнями, длиной не менее 3 см, по форме — продолговатыми, овальными, ланцетовидными, по окраске — зелеными, сероватыми с серебристым оттенком. Они должны иметь хорошо выраженные, свойственные данной пряности запах и вкус, без посторонних запаха и привкуса. Влажность лаврового листа должна быть не более 12%. Допускается (% , не более): желтых листьев — 2, ломаных листьев — 8, листьев длиной менее 3 см — 1, листьев со следами повреждений трипсом, щитовкой, амбарным клещом и другими насекомыми — 0,5.

3.1.5. Кожковые пряности

К корковым пряностям относится *корица* — высушенная кора вечнозеленых тропических коричных деревьев из семейства лавровых (ОКП 91 9907).

Важнейшим ароматическим компонентом корицы является коричное эфирное масло (около 1,5 %), состоящее прежде всего из коричневого альдегида (60–93 %), кроме того, оно содержит эвгенол (4-10 %), α -пинен, карнофилен, 1-линалоол, 1-фелландрен и др.

Корицу широко используют в ликероводочном производстве, в кондитерской промышленности, при приготовлении маринадов, в кулинарии.

Корица делится на цейлонскую, китайскую, вьетнамскую (индийскую) и мадагаскарскую. Эти виды различаются как по органолептическим, так и по физико-химическим показателям (ГОСТ 29049-91).

Внешний вид корицы в виде палочек: цейлонская – палочки в виде свернутых трубочек, гладко очищенные от наружного слоя, длиной не менее 10 см, с толщиной коры не менее 3 мм; китайская – палочки не очищенные от наружного слоя, с толщиной коры не более 5 мм, длиной не менее 10 см; вьетнамская и мадагаскарская – палочки шероховатые, не очищенные от наружного слоя, длиной не менее 10 см, с толщиной коры не более 7 мм.

Корица молотая, порошкообразная и строганая представляет собой соскобленные кусочки коры соответствующего размера.

Цвет корицы в виде палочек: цейлонская – светло-коричневый; китайская – коричневый разных оттенков; вьетнамская – коричневый с сероватым оттенком; мадагаскарская – коричневый различных оттенков.

Цвет молотой и строганой корицы коричневый различных оттенков.

Корица имеет свойственный ей аромат, менее выраженный у китайской, вьетнамской и мадагаскарской. Вкус пряный, не допускаются посторонние привкус и запах.

Из физико-химических показателей в корице (молотой и строганой) нормируется массовая доля влаги (не более 13,5 %). Массовая доля эфирных масел для всех видов корицы, кроме мадагаскарской, должна быть не менее 0,5 %. Учитывается массовая доля палочек, пораженных поверхностной плесенью: у цейлонской и Мадагаскарской – не более 0,3 %, у остальных – 0,5%. Для молотой корицы нормируется также крупность помола: массовая доля схода с сита № 095 не более 2 %, прохода через сито № 045 не менее 80 %. Ограничивается массовая доля металлических примесей: не более $1 \cdot 10^{-3}$ %. Не допускаются посторонние примеси и зараженность вредителями хлебных запасов.

3.1.6. Корневые пряности

Представителем корневых пряностей является *имбирь* (ОКП 91 9901), представляющий собой обработанные и высушенные корневища тропического растения (*Gingiber officinalis* L.) из семейства имбирных. Культивируют в Восточной Индии, Южном Китае, Японии, в Западной Африке и Австралии.

Имбирь представляет собой серовато-желтые кусочки длиной 1-2 см и толщиной около 2 см. Аромат имбиря зависит от содержания эфирного масла (1,5-3 %), а его острый вкус обусловлен фенолоподобным веществом гингеролом.

Имбирь широко используют в кондитерской, ликероводочной промышленности, в кулинарии, при приготовлении соусов, напитков и т.д. В США и Англии выпускают легкое имбирное пиво.

В зависимости от назначения имбирь выпускают кусочками корневищ, в молотом или строганом виде.

Качество имбиря устанавливается ГОСТ 29046-91.

Внешний вид имбиря: кусочки корневищ – кусочки различной формы и размера; молотый – порошок; строганый – плоские пластинки различной формы и размера. Цвет в зависимости от обработки светло-серый (кусочками) или серовато-желтый.

Имбирь имеет свойственный ему аромат. Вкус жгучий, пряный. Посторонние привкус и запах не допускаются.

Из физико-химических показателей в имбире нормируется массовая доля (%): влаги не более 12, эфирных масел не менее 1,4, золы не более 5. В имбире кусочками и строганом ограничивается массовая доля корневищ, пораженных поверхностной плесенью, видимой невооруженным глазом, поврежденных корневищ, не допускаются посторонние примеси и гнилые корневища. В молотом имбире устанавливается крупность помола: массовая доля схода с сита № 095 не более 2 %, прохода через сито № 045 не менее 75 %. Массовая доля металлических примесей: частиц размером не более 3 мм в наибольшем линейном измерении не более $1 \cdot 10^{-3}$ %. Не допускается зараженность вредителями хлебных запасов.

3.2. СМЕСИ ПРЯНОСТЕЙ

Смеси пряностей в ряде стран в последнее время получили большое распространение. Ведущее место в производстве таких смесей занимают Индия, Таиланд, Индонезия и др. Наиболее популярной во всем мире является смесь под названием Карри-паудер (Curry Powder) — порошок *Карри* (ТН ВЭД 091050). Состав порошка Карри различен в зависимости от производителя.

Чаще всего в порошок Карри входят следующие ингредиенты: куркума, перец-чили, имбирь, мускатный орех, корица, пажитник, кумин и др. Для Индии эта пряность является одним из важнейших товаров как внутренней, так и внешней торговли. Ряд западных фирм закупает порошок в крупной упаковке, перефасовывает в мелкую потребительскую тару и продает под своей маркой (фирмы Heinz, Knorr и др.).

Качество порошка Карри регламентируется стандартом ИСО 2253–86. Согласно нему порошок Карри представляет собой измельченную смесь доброкачественных сухих пряностей коричневатого цвета, с приятными специфическими вкусом и ароматом. Влажность порошка должна быть не более 10 %. Массовая доля на сухое вещество (%): летучих эфирных масел – не менее 0,4, клетчатки не более 15, золы, нерастворимой в 10%-ной соляной кислоте, не более 2. Масса пряностей в смеси должна составлять не менее 85 %, пищевой соды – не более 5 %.

3.3. ПРИЕМКА, УПАКОВКА, МАРКИРОВКА И ХРАНЕНИЕ ПРЯНОСТЕЙ

Приемку пряностей осуществляют по ГОСТ 28875–90; методы анализа изложены в ГОСТ 28875-90, ГОСТ 26929-86, ГОСТ 26930-86, ГОСТ 26932-86, ГОСТ 26933-86.

Микробиологические показатели пряностей:

КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	$2 \cdot 10^6$
Масса продукта (г), в которой не допускаются:	
БГКП (колиформы)	0,001
ПМ, в том числе сальмонеллы	25
Плесени, КОЕ/г, не более	$1 \cdot 10^4$

Допустимые уровни ксенобиотиков для пряностей:

Токсичные элементы, мг/кг, не более:

свинец	5,0
мышьяк	3,0
кадмий	0,2

Радионуклиды, Бк/кг, не более:

цезий-137	200
стронций-90	100

Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение (ГОСТ 28750-90). Для реализации в розничной торговой сети пряности упаковывают массой до 100 г в пачки из картона с внутренним пакетом из пергамент, подпергамент, пергамина; в пакеты одинарные из комбинированных на основе бумаги термосваривающихся материалов и из комбинированных термосваривающихся пленочных материалов на основе алюминиевой фольги, разрешенных к применению органами здравоохранения; в пакеты двойные (кроме бадьяна, ванили, корицы в палочках, мускатного ореха и шафрана) с наружным пакетом из бумаги, внутренним — из пергамина или подпергамент; в банки стеклянные для специй, укупоренные пластмассовыми крышками. Допускается по согласованию с потребителем упаковывать пряности в другие виды потребительской тары, разрешенной к применению.

Наиболее часто встречающимися дефектами пряностей являются недостаточно выраженные аромат и вкус, посторонние запахи и привкусы, повышенное содержание органических и минеральных примесей, ферропримесей, наличие лома и крошки в количестве выше допустимых норм, крупность помола.

Для общественного питания и промышленной переработки пряности упаковывают массой нетто от 100 г до 5 кг в пакеты из мешочной бумаги с внутренним пакетом из пергамент или подпергамент; в пакеты из комбинированных на основе бумаги термосваривающихся материалов и из комбинированных термосваривающихся полимерных материалов, разрешенных к применению, а также в бумажные четырехслойные мешки.

Пачки и пакеты с пряностями упаковывают в мешки из гофрированного картона; ящики деревянные многооборотные и ящики дощатые. Стеклянные банки с пряностями укладывают в

ящики из гофрированного картона, бумажные мешки упаковывают в тканевые мешки.

Маркируют потребительскую и транспортную тару по общим правилам в соответствии с ГОСТ Р 51074-97.

Пряности перевозят всеми видами крытых транспортных средств в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

Хранят пряности в сухих, чистых, хорошо вентилируемых складских помещениях, не зараженных вредителями, при температуре не выше 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %. Срок хранения устанавливают отдельно для каждого вида пряностей.

Не допускается транспортировать и хранить пряности совместно с химикатами и резкопахнущими продуктами и материалами.



ГЛАВА 4

П Р И П Р А В Ы

К приправам относятся пищевкусовые продукты, способные изменять вкус пищи на соленый, кислый, горький, сладкий. Приправы в отличие от пряностей используют в гораздо больших количествах. К основным видам приправ относятся уксус, поваренная соль, глутамат натрия. В качестве приправ используют и такие продукты, как соусы (томатные, фруктовые, майонез и др.).

4.1. УКСУС

Уксус (ОКП 91 8260) - слабый водный раствор уксусной кислоты, получаемый уксуснокислым брожением спиртовых жидкостей или разбавлением пищевой уксусной кислоты (эссенции). Приправу используют для консервирования плодов, овощей, рыбных продуктов, для приготовления майонеза, соусов, в кулинарии и т.д.

При получении уксусной кислоты уксуснокислым брожением используют водные растворы этилового спирта крепостью до 10 об. %, виноградное вино, фруктово-ягодные соки или другие жидкости с невысоким содержанием спирта. Уксус, полученный брожением, называют столовым или натуральным. Он по вкусовым качествам значительно превосходит уксус, полученный разбавлением уксусной кислоты. В зависимости от сырья уксус подразделяют на столовый, столовый ароматизированный, виноградный и др. Массовая концентрация уксусной кислоты в уксусе может быть различной: 4, 6,9 и 12 %.

По внешнему виду уксус представляет собой прозрачную жидкость без мути, осадка и слизи. Наличие живых или мертвых угриц и бактериальной пленки не допускается. Цвет уксуса может быть различным в зависимости от технологии и сырья, вкус – чистый, кислый, свойственный данному виду уксуса, запах – характерный для данного вида уксуса. Не допускаются посторонние привкус и запах.

Из физико-химических показателей нормируется массовая концентрация уксусной кислоты и объемная доля остаточного

(неокисленного) спирта. Для некоторых видов нормируется массовая доля хлористого натрия и массовая концентрация общей сернистой кислоты.

Пищевую уксусную кислоту (эссенцию) получают сухой перегонкой древесины. Ее выпускают двух сортов (высший и I) концентрацией 70 и 80 %. Органолептические и физико-химические показатели пищевой уксусной кислоты (ГОСТ 6968) приведены в табл. 2.

Таблица 2 - Органолептические и физико-химические показатели пищевой уксусной кислоты

Показатели	Высший сорт	1 сорт
Внешний вид	Прозрачная бесцветная жидкость без механических примесей	
Запах	Характерный, без дегтярного запаха и запаха гари	
Растворимость в дистиллированной воде	Не должно быть помутнений и опалесценции в течение 30 мин.	
Массовая концентрация уксусной кислоты, %	70 ± 1 80 ± 1	70 ± 1 80 ± 1
Массовая доля нелетучего остатка, %	0,008	0,008
Массовая доля сульфатов, %, не более	0,0002	0,0002
Массовая доля хлоридов, %, не более	0,0001	0,0001
Массовая доля тяжелых металлов (РЬ), %, не более	0,00008	0,00008
Массовая доля меди, %, не более	0,0005	0,0005
Массовая доля железа, %, не более	0,0001	0,0001
Массовая доля мышьяка, %, не более	0,0001	0,0001
Массовая доля органических веществ (в пересчете на муравьиную кислоту), %, не более	0,1	0,4

Приемку и отбор проб пищевой уксусной кислоты осуществляют в соответствии с ГОСТ 5445–79. Методы анализа изложены в ГОСТ 6968-76.

Уксусную кислоту упаковывают, маркируют и транспортируют в соответствии с ГОСТ 28670-90.

Пищевую уксусную кислоту, предназначенную для торговой сети, разливают в стеклянные, специализированные бутылки по 150, 170 и 200г. Бутылки укупоривают корковыми или полиэтиленовыми пробками. Корковые пробки должны быть покрыты слоем сургучной смолки.

Уксус столовый разливают в бутылки вместимостью 0,25 и 0,5 л. Бутылки закрывают картонными капсюлями с последующей заливкой смолкой, укупоркой алюминиевыми колпачками или полиэтиленовыми пробками.

Бутылки с пищевой уксусной кислотой и уксусом помещают в деревянные или картонные ящики.

На тару наносят манипуляционные знаки «Хрупкое, осторожно», «Бережь от влаги» (для картонных ящиков), «Верх» (для закрытых ящиков).

Хранят пищевую уксусную кислоту в закрытых складских помещениях или под навесом. Уксус хранят в условиях, исключающих попадание прямых солнечных лучей, при температуре от 0 до 20 °С.

Гарантийный срок хранения уксусной кислоты 2 года со дня изготовления. Срок хранения столового уксуса зависит от вида сырья, концентрации уксусной кислоты и колеблется от 3 до 12мес. в соответствии с действующими ТУ.

В процессе хранения в уксусе могут появляться дефекты. *Микодерма* — образование пленки (развитие пленчатых дрожжей) при длительном хранении уксуса при повышенной температуре. *Угрицы* — заболевание уксуса, вызываемое уксусными угрями (*Anguillua auti*). Переносчиком возбудителя является плодовая мушка (дрозофила). Уксус мутнеет, появляется неприятный запах.

4.2. ПОВАРЕННАЯ СОЛЬ

Поваренная соль (ОКП 91 9202) - незаменимая приправа, входящая в состав большей части пищевых продуктов и приготовляемых блюд. Суточная потребность взрослого человека в соли 10-15 г, но она меняется в зависимости от климатических условий, физической нагрузки и др. Отсутствие или недостаток соли в питании может вызвать серьезные заболевания.

Поваренная соль это природное кристаллическое соединение, содержащее 97–99,7% чистого хлористого натрия и некоторые другие минеральные соли.

Пищевую поваренную соль подразделяют по способу производства на каменную, самосадочную, садочную и выварочную; по способу обработки — на сеяную и несеяную, мелкокристаллическую, немолотую и молотую, йодированную; молотую в зависимости от размера кристаллов на номера помолов.

Каменная соль залегают в виде месторождений, которые разрабатывают открытым или закрытым способом. Содержит мало примесей и воды. Содержание NaCl до 99%.

Самосадочная соль добывается из соляных озер. Содержит больше примесей, чем каменная.

Садочную соль получают путем выпаривания воды океанов, морей, озер, отводимой в искусственно созданные бассейны, неглубокие, но обширные по площади, или естественных лиманов. Под действием естественного тепла влага из бассейнов испаряется, а хлористый натрий кристаллизуется. Поскольку в океанской и морской воде содержится смесь солей, то садочная соль характеризуется повышенным содержанием минеральных примесей и связанной с этим высокой гигроскопичностью.

Выварочную соль получают из естественных или искусственных рассолов поваренной соли, которые после соответствующей обработки и очистки упаривают, центрифугируют и высушивают.

Мелкокристаллическая соль — очень мелкая выварочная, проходит полностью при просеивании через сито со стороной квадратного сечения 0,8 мм и на 95% — через сито с отверстием размером 0,5 мм.

Немолотая соль бывает нескольких видов: комовая (глыбовая) в виде кусков от 3 до 50 кг, допускается до 10% примеси кусков до 3 кг; дробленая и зерновая должна иметь зерно размером не более 40 мм.

Молотая соль бывает разного происхождения (каменная, самосадочная, садовая) и различной крупности помола; может быть сеяной и несеяной.

В качестве добавок для лечебных и профилактических целей используют йод (йодированная соль), фтор (фторированная соль), йод и фтор одновременно (йодированно-фторированная соль).

Йодированную соль вырабатывают в лечебных целях путем добавления 25 г йодистого калия на 1 т соли.

В поваренной и йодированной соли допускается содержание токсичных элементов (в мг/кг, не более): свинца – 2,0; мышьяка – 1,0; кадмия – 0,1; ртути – 0,1 (в Экстра и йодированной – 0,01); меди – 3,0; цинка – 10,0; цезия-137 – 300 Бк/кг; стронция-90–100 Бк/кг.

В зависимости от размера зерен молотую соль делят на номера помолов, устанавливаемых просевом (табл. 3).

При производстве йодированной, фторированной и йодированно-фторированной соли в качестве добавок используют калий йодистый, калий фтористый, натрий фтористый. Для стабилизации йодистого калия применяют тиосульфат натрия в количестве 250 г на 1 т соли. Соль сорта Экстра не используют при производстве йодированной соли.

По качеству поваренная соль должна соответствовать следующим требованиям. По внешнему виду соль — кристаллический сыпучий продукт; не допускается наличие механических примесей, не связанных с ее происхождением. Соль имеет соленый вкус без постороннего привкуса, не имеет запаха. Цвет соли сортов Экстра и высшего белый, I и II — может иметь оттенки: сероватый, желтоватый, розоватый, голубоватый (в зависимости от происхождения).

Таблица 3 - Номера помолов пищевой поваренной соли

Сорт и номер помола	Размер частиц, мм	Содержание частиц указанного размера, %
Мелкокристаллическая:		
Экстра	до 0,5	95
Экстра Славянская	до 0,8	75
Экстра Полесья	до 0,8	75
Молотая несеяная высшего и 1-го сортов:		
помол № 0	до 0,8	70
помол № 1	от 0,8 до 1,2	85
помол № 2	от 1,2 до 2,5	90
помол № 3	от 2,5 до 4,5	90
2-го сорта:		
помол № 1	до 1,2	85
помол № 2	от 1,2 до 2,5	90
помол № 3	от 2,5 до 4,5	85
Молотая сеяная высшего, 1-го и 2-го сортов:		
помол № 0	от 0,2 до 0,8	90
помол № 1	от 0,8 до 1,2	85
помол № 2	от 1,2 до 2,5	85
помол № 3	от 2,5 до 4,5	75

Физико-химические показатели поваренной соли приведены в таблице 4.

В соли с добавками массовая доля йода должна составлять $(23,0 + 11,5) \cdot 10^{-4} \%$, фтора - $(25,0 \pm 5,0) \cdot 10^{-3} \%$, влаги - 1 %.

Для соли установлены следующие допустимые уровни ксенобиотиков. Токсичные элементы (мг/кг, не более): свинец -2,0, мышьяк-1,0, кадмий -0,1, ртуть -0,1, для соли Экстра и лечебно-профилактической-0,01. Радионуклиды (Бк/кг, не более): цезий-137 - 300; стронций-90 - 100.

Для розничной торговли и общественного питания поваренную соль упаковывают в пачки и пакеты, в пакеты из целлофана, фольги, пленки бесцветной и с пигментом массой нетто от 1 до 1000 г, а также в мешки бумажные многослойные марок ВМ, ПМ, ВПМ с пленочными мешками-вкладышами массой нетто до 30 кг.

Таблица 4 - Физико-химические показатели поваренной соли

Показатели	Сорта соли			
	Экстра	высший	I	II
Массовая доля хлористого натрия, %, не менее	99,50	98,20	97,50	97,0
Массовая доля кальций-иона, %, не более	0,02	0,35	0,55	0,70
Массовая доля магний-иона, %, не более	0,01	0,0	0,10	0,25
Массовая доля сульфат-иона, %, не более	0,20	0,85	1,20	1,50
Массовая доля калий-иона, %, не более	0,02	0,10	0,20	0,4
Массовая доля оксида железа, %, не более	0,005	0,04	0,04	0,04
Массовая доля сульфата натрия, %, не более	0,20			
Массовая доля нерастворимых в воде веществ, %, не более	0,03	0,25	0,45	0,85
Массовая доля влаги, %, не более:				
выварочная	0,10	0,70	0,70	
каменная		0,25	0,25	0,28
самосадочная и садочная		3,20	4,00	5,00
рН раствора	6,5-8,0			

Могут использоваться другие упаковочные материалы, разрешенные к применению органами здравоохранения.

Йодированную соль упаковывают в пачки и пакеты массой 100, 250, 500, 1000 и 1500 г из полиэтиленовой пленки и комбинированных материалов на основе бумаги-фольги-полиэтилена и парафина-бумаги-полиэтилена, разрешенных к применению.

Приемку соли и отбор проб для контроля качества производят в соответствии с ГОСТ 13830–97. Подготовка проб и методы испытаний регламентируются ГОСТ 13685–84, определение токсичных элементов-ГОСТ 26927-86, ГОСТ 26930-86, ГОСТ 26934-86.

Пачки и пакеты с поваренной солью упаковывают в ящики № 8 из гофрированного картона, дощатые и полимерные ящики по нормативной документации массой нетто до 20 кг. Могут быть использованы металлические ящики, льно-джуто-кенафные мешки не ниже IV категории, двойные мешки, где наружный мешок льно-джуто-кенафный не ниже IV категории, а внутренний – бумажный четырехслойный; полимерные мешки массой нетто до 50кг по нормативной документации, а также контейнеры типов МКР-1,ОС, МКР-1,1, МКР-1,ОМ по нормативной документации.

Маркировку потребительской и транспортной тары осуществляют в соответствии с ГОСТ Р 51074-97 и ГОСТ 13830-97.

Пищевую поваренную соль перевозят всеми видами транспорта в соответствии с действующими правилами перевозки грузов. Транспортные средства должны быть крытыми, чистыми, сухими.

Пищевую поваренную соль в упаковке хранят на сухих складах при относительной влажности воздуха не выше 75 %. Разрешается хранить соль в контейнерах на площадках с твердым покрытием, оборудованных навесами.

Срок хранения поваренной соли, упакованной в пачки с внутренним пакетом, 2,5 года, в пачки без внутреннего пакета – 1 год, в полиэтиленовые пакеты – не более 5 лет, в бумажные мешки – 1 год.

Гарантийный срок хранения йодированной поваренной соли 2–3 мес., фторированной – 6 мес. со дня выработки. По истечении этого срока соль с добавками реализуется как соль пищевая без добавок.

4.3. ГЛУТАМАТ НАТРИЯ

Глутамат натрия пищевой — кристаллический порошок белого цвета, хорошо растворимый в воде, без запаха, с солоноватым вкусом. Продукт представляет собой моновалентную натриевую соль глутаминовой кислоты. Глутамат натрия усиливает природные вкусовые свойства пищевых продуктов, а вегетарианским соусам и супам придает вкус мясных и грибных блюд. Получают продукт из отходов свеклосахарного и паточно-спиртового производств.

Соли глутаминовой кислоты усиливают вкусовые восприятия, вызывая при этом «ощущения удовлетворения» – «глутаминовый эффект». При добавлении в пищевые продукты они усиливают в продуктах их природные вкусовые свойства, ослабленные в процессе производства и хранения. В большей степени глутаматы усиливают горький и соленый вкус.

Наибольший «глутаминовый эффект» достигается при добавлении глутамината натрия в количестве 0,1–0,3% массы продукта. «Глутаминовый эффект» сохраняется в продуктах, с которым добавлен глутаминат натрия или другие соли глутаминовой кислоты, не только непосредственно после добавления, но и после их тепловой обработки, замораживания или консервирования. Оптимальное проявление «глутаминового эффекта» происходит в слабокислой среде – при рН 6,5–5. При значениях рН 4 и меньше этот эффект полностью теряется. Поэтому добавление глутамата к некоторым кислым продуктам, например фруктовым, овощным или молочным, не сопровождается «глутаминовым эффектом».

Оказалось эффективным применение глутамата натрия с целью продления сроков хранения продуктов.

Глутамат натрия получают из отходов сахарного и крахмало-паточного производства. Используют глутамат натрия в производстве вареных колбас, консервов, концентратов первых и вторых блюд, в общественном и домашнем питании в чистом виде или в виде смеси с поваренной солью. *Хранят* в герметичной упаковке, так как он гигроскопичен.

Глутамат натрия используют в питании взрослого населения в количестве не более 1,5 г/сут., или 0,5 г за один прием. Для подростков в возрасте до 16 лет суточная доза не должна превышать 0,5 г.

Применение же глутамата натрия в качестве консервантов и концентратов для питания детей не допускается. L-глутамат натрия используют в концентратах первых и вторых блюд в количестве до 5 г/кг.

Применяют глутамат натрия при производстве сухих концентратов – супов, бульонных кубиков, различных приправ (Вегета, Вега, Юговета), консервов и др. Глутамат натрия пищевой должен иметь следующие физико-химические показатели: массовая доля моногидрата глутамата натрия (на сухое вещество) 97 %; хлоридов не более 2 %; влаги не более 1 %; рН раствора в пределах 6,7–7,2.



ГЛАВА 5

Ч А Й

Чай – это продукт, приготовленный из сортового чайного листа ручного или механизированного сбора.

Чай – один из самых распространенных тонизирующих напитков. Высокие вкусовые качества, тонкий изысканный аромат, хорошее стимулирующее и лечебное действие на организм человека нашли признание в разных странах мира. Более двух третей населения земного шара употребляют тот или иной вид чая, ежедневно население земного шара заваривает около 3 млн. кг чая.

Родиной культурного чайного растения является Китай, где оно известен более четырех с половиной тысячелетий.

Когда-то в России всерьез обсуждалось, насколько вредно употребление чая, однако сама жизнь доказала – те, кто любят чай и пьют его много, живут дольше. Известны долгожители Средней Азии, Востока, немало их в Англии, где чаепитие очень популярно. В настоящее время Англия находится на 1-м месте по уровню потребления чая – 2530 г на душу населения в год.

Потребление чая в России колеблется в последние два десятилетия, но все же Россия входит в первую десятку стран по потреблению чая – 600 г на душу населения, опережая США, где потребление чая почти в 2 раза меньше – 340 г.

В прошлом Китай и Япония были основными поставщиками чая, но ныне утратили свою главенствующую роль. В XIX в. англичане начали широко распространять эту культуру в Индии, затем с 1870 г. остров Цейлон стал превращаться в чайную плантацию.

Сейчас Индия является самым крупным производителем и экспортером чая в мире, где выращивают не китайское чайное растение, а собственную ассамскую разновидность чайного растения, дающую более ароматный и вкусный чай. Второй крупнейшей чаепроизводящей страной является Китай, производящий чайную продукцию самого широкого ассортимента. Третье место в мире по производству и второе по экспорту чая занимает Шри-Ланка (о. Цейлон). В настоящее время чайное растение выращивают более чем в 35 странах Европы, Азии, Америки, Африки и

Австралии. По данным И. П. Чепурного, основными странами-производителями чая являются Индия, Китай и Кения (табл.5).

В настоящее время производство чая в России незначительно (только в Краснодарском крае), поэтому более 90% потребляемого в нашей стране чая импортируется. Тем не менее, Россия является единственной чаепроизводящей страной в Европе.

Таблица 5 - Страны — основные производители чая

Страна-производитель	Производство, тыс. т	Доля в мировом производстве, %	Площадь под чайными плантациями, тыс. га	Экспорт, т
Индия	805,600	29,4	436,4	236402
Цейлон	258,400	9,5	194,0	Растворимого 740 пакетированного 11249,9 фасованного 73216,1
Китай	680,000	22,5	10565,0	208888,0
Кения	248,708	9,9	118,7	230357,0

5.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ЧАЙНОГО РАСТЕНИЯ

Чай – вечнозеленое растение, принадлежащее к семейству Theaceae (чайные), роду *thea*. Этот род объединяет два вида: *Thea sinensis* L. (чай китайский) и *Thea assamica* (чай индийский). Вид *Thea sinensis* L. представляет собой субтропический кустарник, обладающий достаточно высокой морозостойкостью (до -12-15°C). Он включает в себя три основные разновидности: японскую, китайскую и крупнолиственную китайскую. Вид *Thea assamica* – небольшое дерево (до 2 м высотой в культурном виде, до 17 м – в природном) с крупными тонкими пузырчатými листьями, оно выращивается в Индии, Шри-Ланке, на Яве и в других чаепроизводящих странах, характеризуется высокой урожайностью, листья содержат много физиологически ценных веществ, морозостойкость невелика.

Чайное растение возделывают для получения молодых: двух-трех-листных побегов с нераспустившейся листовой почкой – флешей и одно-двухлистных побегов без почки – глушков, служащих сырьем для промышленности. Самые крупные листья у индийского чая, самые мелкие – у японского. Размер и масса флешей зависят также от условий произрастания чайного растения.

В зависимости от сорта чайного растения форма листьев бывает округлой, яйцевидной, эллипсовидной, ланцетовидной и др. Площадь листовых пластинок 6-40 см², листья имеют короткий черешок и пилообразные зубчики. Светло-зеленые листья дают чай более лучшего качества, чем темно-зеленые.

Самый лучший чай дают верхушечные части побегов – трехлистные флешки и двухлистные глушки. Старые грубые побеги и листья дают чай низкого качества. Чем меньше размер листьев, тем ценнее сорт чайного растения. Сбор чайного листа производят как вручную, так и машинным способом, при котором вместе с молодыми побегами захватываются более старые листья и побеги.

5.2. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ЧАЯ

5.2.1. Пищевая ценность чая

Существует много хороших напитков – прохладительных, питательных, целебных, каждый по-своему знаменит и ценен. Но с напитком по имени «чай» не может сравниться никакой другой. Он любим миллионами людей во всех краях планеты, его пьют в любое время года, днем и ночью, как лакомство и как лекарство, за рабочим столом и за дружеской беседой. Чашка горячего чая в нужный момент совершает чудеса. Чувственное наслаждение и тонкий аромат освобождают наши мысли от проблем и оживляют повседневность. Чай дает зарядку бодрости, бережет наше здоровье, помогает нам жить. Он верный друг человечества от детства до старости.

Ни в коей мере не заменяя пищи, чай в то же время помогает человеку выдерживать довольно длительное время её недоста-

ток, причём при употреблении чая во время скудного питания не только замедляется потеря массы, но и, главное, в значительной степени сохраняется работоспособность. Это свойство чая – замедлять или уменьшать изнашиваемость человеческого организма – издавна обеспечило ему славу идеального напитка для путешественников, моряков, геологов, охотников и людей других профессий, которые вынуждены работать в полевых условиях, часто менять обстановку, испытывать физические и нервные нагрузки, перенапряжения.

Современные представления и физиологическом действии чая и его лечебных свойствах открывают перспективы активного использования чая как оздоровительного средства.

Недавно трудами наших учёных были экспериментально установлены бактерицидные и бактериостатические свойства танина, т. е. способность убивать или подавлять не только бактерии гниения, но и более специфические микробы вроде дизентерийной палочки Флекснера, тифопаратифозных палочек «А», гемолитического золотистого стафилококка и патогенного стрептококка.

Чай благоприятно действует на пищеварительный тракт человека также в силу своей способности адсорбировать вредные для организма вещества, поэтому чай не только «очищает» органы пищеварения от микробов, но и выполняет своеобразную химчистку всего содержимого нашего желудка, почек и отчасти печени.

Наконец, другие свойства чайного танина делают чай превосходным профилактическим и лечебным средством от атонии (ослабления тонуса) пищеварительного тракта. В целом чай способствует усвоению пищи, чрезвычайно облегчает процесс пищеварения, создаёт условия для его правильного течения, предотвращая тем самым заболевания пищеварительных органов. Вот почему столь полезно пить чай после еды, особенно после жирной, мясной и тяжёлой пищи спустя некоторое время.

Всем, кто знаком с чайным напитком, приходилось испытывать его воздействие на деятельность мозга. Чай благодаря кофеину снимает головную боль и придаёт душевную бодрость, прогоняет сон и даёт возможность работать ночью, помогает раскрытию творческих сил мозга, увеличивает способность мозга

перерабатывать полученные впечатления, располагает к более углубленному и сосредоточенному мышлению. Многие учёные отметили, что именно под влиянием чая творческий процесс идёт лучше, но в то время внимание человека не рассеивается, как при действии других стимуляторов, например алкоголя, а, наоборот, с ещё с большей лёгкостью сосредоточивается на определённом вопросе.

В результате комплексного положительного действия чая на нервную, дыхательную, сердечно-сосудистую систему и другие внутренние органы создаётся известный «моральный» эффект от чая: после его принятия улучшается общее расположение духа, люди делаются более благодушными и миролюбивыми. Этот эффект также был известен с древнейших времён, и он дал повод к обычаю вести деловые, а особенно дипломатические переговоры за чаем.

5.2.2. Химический состав чайного листа

Одно из замечательных свойств чайного растения состоит в том, что оно вытягивает из почвы и синтезирует самые разнообразные и очень полезные для человека вещества.

В конце XIX века считали, что чай состоит из четырёх-пяти основных веществ, теперь же в нём насчитывают десятки одних лишь крупных групп веществ, каждая из которых включает множество сложных и простых элементов. Общее число входящих в чай химических веществ и соединений пока ещё не удаётся подсчитать, 10-15 лет тому назад их насчитывалось около 130, а в настоящее время обнаружено уже около 300, причём 260 из них удалось идентифицировать, то есть раскрыть их формулу.

Качество сырья и полученной из него продукции во многом зависит от химического состава зелёного чайного листа. Во всём мире учёными ведутся большие работы по изучению зелёного чайного листа и тех превращений, которые протекают в нём при технологической переработке, проводятся систематические биохимические исследования, касающиеся сырья и технологии производства чая.

Чайный лист состоит из воды и сухого вещества. В зелёных листьях чая, то есть в сырье, 73-81% составляет вода и лишь 19-

27% – сухие вещества. В готовом чае, наоборот, на долю воды приходится 3-7%, а сухих веществ – 93-97%.

Вода. Вода по количественному составу является главной частью зелёного чайного листа. Её содержание в двух- трёхлистных флешах колеблется от 75 до 82%. Содержание воды в молодых листьях высокое, с возрастом оно постепенно уменьшается.

При переработке чайного листа вода претерпевает существенные количественные изменения. Во время процесса фиксации её содержание уменьшается от 75-78 до 58-62%, а во время сушки – до 3-5%.

Состав сухого вещества чая. Наиболее важными составными частями сухого вещества чайного листа являются фенольные соединения, алкалоиды, эфирные масла, белки, углеводы, пектиновые вещества, пигменты, витамины, ферменты и минеральные вещества.

Сухие вещества делятся на две группы: *растворимые* и *нерастворимые* в воде (табл. 6).

Водорастворимую фракцию сухого вещества в технологии чая называют экстрактивными веществами, или экстрактом. Нерастворимая фракция – это балластные вещества, остающиеся в разваренном листе в виде остатка после заваривания. В технологии чая эту часть называют разваркой.

От количественного соотношения этих веществ в сырье зависит качество готовой продукции. Важно отметить, что при переработке зелёного чайного листа изменяется, главным образом, содержание экстрактивных (растворимых) веществ.

Фенольные соединения. Вопрос образования, превращения и условий накопления фенольных соединений – центральный в биохимии и физиологии чая, так как именно они обеспечивают наиболее ценные свойства чая.

В литературе часто встречаются разные термины для определения этих веществ: фенольные соединения, полифенолы, дубильные вещества, танин и танино-катехиновый комплекс. Термин «дубильные вещества», или адекватный ему термин «танин», ввёл французский исследователь Сеген, обозначив им фенольные соединения, которые находятся в значительных количествах в экстрактах многих растительных материалов и обладают способностью дубить кожу.

Таблица 6 – Состав сухого вещества чайного листа

Экстрактивные вещества 41-58%		Балластные вещества 42-59%	
<i>Фенольные соединения</i> (катехины, теогаллин, хлорогеновая кислота и другие)	14-26%	<i>Белки</i>	20-22%
<i>Углеводы</i> (моносахариды, дисахариды, пентозы)	4-5%	<i>Нерастворимые углеводы</i> (целлюлоза, крахмал, гемицеллюлоза)	5-18%
<i>Производные пурина</i> (кофеин, гуанин, аденин, теофиллин, теобромин)	2-4%	<i>Пектиновые вещества</i> (протопектин)	8-9%
<i>Минеральные вещества:</i> К (калий), Са (кальций), Mg (магний), Fe (железо), Si (кремний), Na (натрий), Al (алюминий), Mn (марганец), Sr (стронций), Ni (никель), Cu (медь), Zn (цинк), Ba (барий), Rb (рубидий), Ti (титан), Cr (хром), Sn (олово), Ag (серебро), V (ванадий), J (йод) и др.	3-4%	<i>Лигнин</i>	6-7%
<i>Аминокислоты</i>	1-2%	<i>Смолы</i>	2-3%
<i>Органические кислоты</i> (щавелевая, яблочная, янтарная, лимонная, молочная, шикимовая, фенолкарболовые, парокумаровая и другие)	1%	<i>Прочие нерастворимые вещества:</i> <i>нерастворимые</i> (соединённые с белками) <i>дубильные вещества;</i> <i>жирорастворимые витамины</i> А (ретинол), К (филлохинон) Е (токоферол); <i>нерастворимые минеральные вещества;</i> <i>органические кислоты</i> (щавелевая, хинная и другие); <i>нерастворимые ферменты</i> (соединённые с нерастворимой частью клетчатки); <i>хлорофилл</i>	1-2%
<i>Прочие растворимые вещества:</i> <i>водорастворимые витамины</i> В ₁ (тиамин), В ₂ (рибофлавин), В ₃ (пантотеновая кислота), С (аскорбиновая кислота), РР (никотиновая кислота), U (метилметионин) и Р (группа флаваноидов); <i>азотистые вещества</i> (растворимые в воде белки, аминокислоты); <i>ферменты</i> (окислительные ферменты (фенолоксидаза, пероксидаза, каталаза, цитохромоксидаза) и гидролитические (инвертаза, амилаза, протопектиназа, протоиназа, протоилаза); <i>ароматические вещества;</i> <i>спирты;</i> <i>пигменты</i> (хлорофилл, каротин и ксантофилл, флавоноиды)	10-12%		

Изначально в кожевенной промышленности для дубления кожи применялись настои дуба, поэтому от латинского слова *tan* (дуб) и образовано название вещества.

Чайный танин не представляет собой однородное вещество, а является смесью генетически близких веществ. Истинных дубильных веществ (танина) в чайных флешах почти нет, так как чайный лист содержит фенольные соединения, состоящие, в основном, из простых катехинов (и их производных), имеющих низкую молекулярную массу. Однако во время технологической переработки сырья фенольные соединения зелёного листа претерпевают значительные изменения, их молекулярная масса увеличивается, и они приобретают свойства дубильных веществ.

Цвет настоя, терпкость, аромат и другие свойства чая зависят от дубильных веществ и их соединений с другими веществами или от продуктов их изменения в процессе переработки. Горечь чайного настоя, в основном, связана с катехиновой фракцией дубильных веществ, в то время как терпкость, полнота вкуса, хорошая цветность и другие свойства – с танинной.

Общепризнано, что большее количество дубильных веществ в чайном листе позволяет получить продукт хорошего качества. Наиболее богаты танином молодые листья. В нежном сырье их содержание составляет 20-30%. Большое количество фенольных соединений содержит почка, первый и второй лист, в третьем и последующих их меньше. В огрубевшем листе запасы дубильных веществ резко снижаются.

Алкалоиды чая. Чайный лист содержит алкалоиды – физиологически активные вещества, которые в малых дозах стимулируют работу нервной системы человека. Главными из их числа являются кофеин (триметилксантин), теofilлин (диметилксантин) и теобромин. Из пуриновых оснований, сопутствующих кофеину и содержащихся в чае в небольших количествах, следует также назвать аденин, гуанин, тетраметил-триоксипуридин.

Основным алкалоидом является кофеин, содержание которого достигает 3-5% сухого вещества чая, в то время как содержание теofilлина и теобромина не превышает 0,6-0,8%. Содержание кофеина зависит от сорта растения, возраста листа, содержания азота в почве и других факторов. В нежных частях флеша его количество выше, и с ростом листа содержание кофеина

уменьшается до 0,7-0,8%. Поэтому высококачественный чай получают из двух- трёхлистных флешей. В процессе переработки зелёного листа чая содержание кофеина изменяется незначительно. Однако постепенно уменьшается количество свободного (растворимого) кофеина в связи с тем, что он соединяется с другими веществами чая (например, с белками). Поэтому в зелёном слабоферментированном чае кофеина больше, чем в чёрном. В готовом чае кофеин находится в соединении с танином, образуя так называемый танат кофеина, придающий чаю характерные свойства (аромат, цвет) и вызывающий помутнение крепкого чая при остывании (образование так называемых «сливков»). При температуре 100 °С кофеин претерпевает сублимацию (превращение), поэтому для его максимального сохранения в настое желательно, чтобы температура кипятка при заваривании чая не превышала 100 °С.

В чае содержится до 4% кофеина, и если учесть объём чая, который мы употребляем за сутки, то каждый второй или третий человек, по идее, должен был бы подвергаться отравлению этим алкалоидом. В то же время, когда мы пьём кофе, в состав которого входит меньше кофеина, очень часто чувствуем учащённое сердцебиение, шум в ушах и некоторые другие неприятные сосудистые нарушения. При употреблении чая подобные явления не отмечаются. Это объясняется тем, что в чае кофеин всегда находится в связанном состоянии с танином, и в то же время в организм он поступает совместно с теобромином и теофиллином, поэтому кофеин чая всасывается медленно и быстро выделяется из организма. Вот такое природное сочетание кофеина в чае является менее вредным, чем в кофе.

Белковые вещества. Белковые вещества находятся в чайном листе в большом количестве и в некоторых случаях по содержанию в два раза превышают количество танина. Содержание общего азота в различных типах чая существенно отличается и составляет в индийском чае 4,42% сухого вещества, в китайском чае – 4,52%, в японском чае – 5,08%.

Белковые вещества играют важную роль в образовании чайного аромата, который зависит от тех или иных аминокислот, образующихся в процессе производства чая при распаде белков. В чайном листе обнаружены следующие свободные аминокисло-

ты: аспарагиновая, глютаминовая, серин, аланин, лизин, аргинин и Валин, в завяленном листе к ним прибавляется лейцин и фенилаланин. При переработке чайного листа, в особенности во время сушки, в результате взаимодействия аминокислот с сахарами возникают альдегиды, которые и участвуют в синтезе аромата. Однако следует упомянуть, что большое содержание белковых веществ при малом содержании танина неблагоприятно отражается на вкусовых и ароматических достоинствах готового чая. В процессах переработки белковые вещества соединяются с танином, образуя нерастворимые в воде вещества, в связи с чем уменьшается количество экстрактивных веществ.

Эфирные масла. Эфирные масла придают характерный специфический аромат зелёному чайному листу и готовому чаю, обуславливают определённый вкус напитка и усиливают выделение пищеварительных соков, что повышает усвояемость пищи.

Многие исследователи считают, что качество готовой продукции зависит от количества эфирного масла. Содержание эфирных масел в зелёном чайном листе ничтожно и достигает 0,007-0,009% сухого вещества. Максимальное количество эфирных масел содержится в нежных частях флеша – почке и первом листе и постепенно уменьшается с возрастом. Исключение составляет стебель, который отличается высоким содержанием эфирных масел. В процессе производства чая в результате термического воздействия на сырьё улетучиваются те компоненты эфирных масел, которые обуславливают запах зелёного листа, и образуются новые компоненты с приятным запахом. В процессе переработки зелёного листа содержание эфирных масел значительно меняется, достигая в готовом чае 0,02%.

Помимо эфирных масел, важную роль в получении чайного аромата играют смолистые вещества, которые, сами обладая приятным ароматом, являются растворителями и фиксаторами ароматических начал. Содержание компонентов смол (резенов, смоляных спиртов и эфиров) увеличивается с улучшением качества сырья. При переработке чайного листа содержание смолистых веществ уменьшается вследствие их постепенного окисления.

Углеводы. Углеводы, которые содержит чайный лист, можно условно разделить на две группы: растворимые в воде (глюкоза, фруктоза, сахароза, рафиноза, стахиоза, мальтоза) и нераство-

римые в воде (крахмал, целлюлоза, гемицеллюлоза). Содержание водорастворимых углеводов достигает 4%, а водонерастворимых – 7,5-19% и зависит от возраста чайного листа, времени сбора, географического расположения плантаций и др.

Пектиновые вещества. Пектиновые вещества определяют клейкость фиксированного листа, а в готовом чае – сладковатый вкус и его гигроскопичность.

Чайный лист содержит три группы пектиновых веществ: нерастворимые в воде (протопектин), растворимые в воде (гидропектин) и пектиновую кислоту. Растворимый пектин в большом количестве находится в нежных частях флеша (в почке и первом листе), с огрубением листа его содержание постепенно уменьшается. В начале и в конце сезона в чайном листе растворимого пектина отмечается минимальное количество, а в середине сезона (август) – максимальное. В процессе переработки чайного листа содержание пектиновых веществ постепенно уменьшается.

Пигменты. Пигменты придают окраску чайному листу. Среди них следует отметить хлорофилл, каротин и ксантофилл.

Хлорофилл – пигмент зелёного цвета. Его содержание в чайном листе составляет 0,6-0,8%, причём с огрубением листа его количество увеличивается. Под действием высокой температуры при термической обработке чайного листа (фиксация, выдержка, сушка) хлорофилл разрушается. При недостаточном разрушении хлорофилла получается продукция низкого качества, обладающая отрицательными свойствами – зеленоватым цветом, травянистым привкусом, горечью.

Каротин – пигмент жёлтого цвета. В дву- и трёхлистных флешах его содержание составляет 0,018-0,064%. В отличие от хлорофилла его содержание в начале сезона больше, чем в конце. Наличие этого пигмента в готовой продукции также является отрицательным признаком.

Кроме перечисленных пигментов, в чае обнаружено более 10 флавоноидов, которые имеют жёлтую окраску и представлены в растении в виде разнообразных гликозидов. Они в большом количестве (1,64%) находятся в однолистных флешах. Генетическая близость к катехинам (дубильным веществам) чайного растения и обуславливает их свойства.

Витамины. Физиологическую ценность чая во многом определяет содержание витаминов. Среди водорастворимых витаминов в чайном листе обнаружены и изучены витамины В₁ (тиамин), В₂ (рибофлавин), В₃ (пантотеновая кислота), С (аскорбиновая кислота), РР (никотиновая кислота) и Р (группа флавоноидов). Из жирорастворимых витаминов в листьях чая представлены А (ретинол), К (филлохинон) и Е (токоферол). Большое количество витаминов содержит нежная часть флеша, с огрубением чайного листа их содержание уменьшается. Однако содержание витамина С, которым весьма богат чайный лист, наоборот, увеличивается от почки к третьему листу.

В процессе производства готовой продукции витамины претерпевают количественные изменения и оказывают существенное влияние на ход биохимических превращений веществ чая, содержащихся в зелёном листе. Так, токоферол (витамин Е), являясь сильным антиоксидантом, защищает от окисления ряд соединений при производстве чая, что оказывает положительное влияние на аромат и вкус чайного настоя, так как обогащает чай веществами, не подвергшимися окислению. Установлено также, что содержание аскорбиновой кислоты во время переработки листа значительно снижается, что связано с высокой температурой при сушке, при которой витамин легко разрушается, и с окислительными процессами во время скручивания и ферментации. Поэтому содержание витамина С в зелёном чае примерно в два раза больше, чем в чёрном.

Исследователями также было установлено, что сильным Р-витаминным действием обладает чайный танин, представляющий собой смесь катехинов и их галловых эфиров. При производстве зелёного чая фенольные соединения претерпевают слабое окисление, и их содержание в готовой продукции больше, чем в чёрном чае. Поэтому Р-витаминные свойства у зелёного чая проявляются сильнее, что говорит о его более высокой физиологической активности.

Минеральные вещества (зольные элементы). Содержание минеральных веществ в зелёных листьях и в готовом чае варьирует в пределах 4-7% от общего количества сухих веществ.

Золы делят на две группы: растворимые и нерастворимые в воде, причём водорастворимая часть минеральных веществ со-

ставляет 50-60% их общего количества. По последним данным в золе готового чая было обнаружено более 20 элементов: К (калий), Са (кальций), Mg (магний), Fe (железо), Si (кремний), Na (натрий), Al (алюминий), Mn (марганец), Sr (стронций), Ni (никель), Cu (медь), Zn (цинк), Ba (барий), Rb (рубидий), Ti (титан), Cr (хром), Sn (олово), Ag (серебро), V (ванадий), J (йод) и др. Некоторые из них присутствуют в чае в очень небольших количествах (10^{-2} - 10^{-5} %).

Установлено, что в грубом (старом) листе и чае низкого качества содержание отдельных элементов по-разному отражается на качестве чая. Так, более высокие сорта содержат калия и фосфора больше, чем низкие, одновременно в более низких сортах чая выше содержание натрия, кальция и магния.

Влияние каждого элемента на качество и процесс производства чая изучено не до конца. Однако известно, что при производстве чая некоторые элементы (например, марганец и железо) играют определённую роль в процессе ферментации.

Ферменты. Ферменты играют важную роль в обмене веществ, протекающем в клетках растения. Они обеспечивают непрерывную цепь превращений: продукт, образованный одним ферментом, является объектом действия для другой группы ферментов. Если в цепи этих превращений выключился один из каких-либо ферментов (из-за неподходящих условий активности), процессы приостанавливаются или не доводятся до желаемого уровня, что действует на характер превращения веществ.

По химической природе все ферменты – белки. В чайном листе содержится довольно большое количество ферментов разных групп. Большое значение для чайного сырья имеют окислительные ферменты (фенолоксидаза, пероксидаза, каталаза, цитохромоксидаза) и гидролитические (инвертаза, амилаза, протопектиназа, протоиназа, протоилаза).

5.3. ПОЛУЧЕНИЕ ЧАЯ

5.3.1. *Чёрный байховый чай*

Классическая технология получения чая включает в себя следующие стадии: завяливание, скручивание, ферментацию, сушку чайного листа, сортирование полуфабриката и упаковывание чая.

Для получения чая необходимо ослабить тургор клеток и придать листу эластичность. Это достигается удалением из листа определенного количества влаги, т. е. его завяливанием. Одновременно в сырье начинают протекать биохимические процессы: за счет частичного окисления фенольных соединений увеличивается активность оксидоредуктаз и гидролаз, в результате образования аминокислот, Сахаров и пектиновых веществ возрастает содержание водорастворимых веществ (пектиновые вещества придают клейкость завяленному листу); увеличивается количество эфирных масел; снижается содержание витамина С. В результате комплекса этих изменений происходит физическая подготовка листа для скручивания и биохимическая — для его ферментации. Завяливание можно проводить естественным и искусственным способами, причем первый способ применим только в районах с устойчивым жарким климатом. Обычно эту операцию проводят на завялочных машинах, которые по устройству напоминают ленточные сушилки. Нормально завяленный лист должен содержать 63...65 % влаги. Длительность этой стадии (от 3 до 6 ч) зависит от влажности листа и температуры воздуха, которая составляет 38...44 °С.

Скручивание сопровождается физическими изменениями, связанными с разрушением клеточной структуры, что способствует выходу клеточного сока на поверхность и интенсификации ферментативных процессов. Биохимические процессы, лишь начавшиеся при завяливании, усиливаются при скручивании чайного листа в полной мере протекают на стадии ферментации. Они связаны в первую очередь с окислительными превращениями фенольных соединений и образованием сложной смеси продуктов различной степени окисления и конденсации, в результате которых чайный лист приобретает характерный медно-красно-коричневый цвет. Постепенно исчезает горький вкус недоокисленных катехинов и появляется приятный терпкий вкус. Значительные изменения претерпевают эфирные масла и альдегиды зеленого чайного листа: исчезает запах зелени свежих листьев и появляется характерный аромат чая. Как отмечалось выше, в образовании аромата, вкуса и цвета чая кроме ТКС принимают участие аминокислоты, сахара, каротиноиды, флавоноиды и некоторые другие соединения. Регулируя глубину этих процессов, можно получать чай с различными органолептическими показателя-

ми. Одновременно при скручивании и ферментации часть танниновой фракции, соединяясь с белками, переходит в нерастворимое состояние, что снижает ценность чая. Этот процесс усугубляется при продолжительном проведении этих стадий, а также при высокой температуре ферментации (свыше 35...37 °С).

Скручивание листа проводят на роллере (рис. 1), который представляет собой цилиндр 1 без дна, расположенный над круглым столом 2 так, чтобы между ними был небольшой зазор. В центре стола расположена ребристая кювета 3 в форме усеченной пирамиды. Цилиндр расположен эксцентрично относительно стола. Наличие ребристой кюветы увеличивает раздавливающую способность роллера, способствуя скручиванию листа. Цилиндр с ребристой кюветой крепится к станине 4, опирающейся на ножки 5. Роллер приводится в движение от электродвигателя 8 через кли-норемennую передачу 7 и редуктор 6. Роллеры могут быть одинарного и двойного действия. В первых вращается только цилиндр, во вторых — и стол, и цилиндр, причем вращение происходит и противоположных направлениях. В цилиндре может быть установлен пресс в виде поршня. При наличии поршня роллер будет закрытого типа, а без него — открытого. Скручивание ведут в три этапа: на первом обычно применяют роллеры открытого типа, а на втором и третьем — закрытого типа. Процесс скручивания на каждом этапе занимает 30...45 мин. После каждого скручивания чайный лист сортируют. Из-за неоднородности чайного листа разные части флеша скручиваются по-разному. На первом этапе скручиваются наиболее нежные листья, которые отделяют при сортировании и направляют на ферментацию. Эта фракция идет на изготовление высших сортов чая. Основная масса листа передается на второе, затем на третье скручивание.

Ферментация — основной этап производства черного чая, определяющий в итоге его качество. Для ферментации чайный лист помещают в ферментационные ящики, распределяя его толщиной 4...8 см в зависимости от отобранной фракции (для первой фракции толщина слоя меньше). Чтобы исключить подсыхание верхних слоев чайного листа и сохранить оптимальную температуру (22...24 °С) в помещении, где проводят ферментацию чая, поддерживают высокую относительную влажность воздуха (95...98 %).

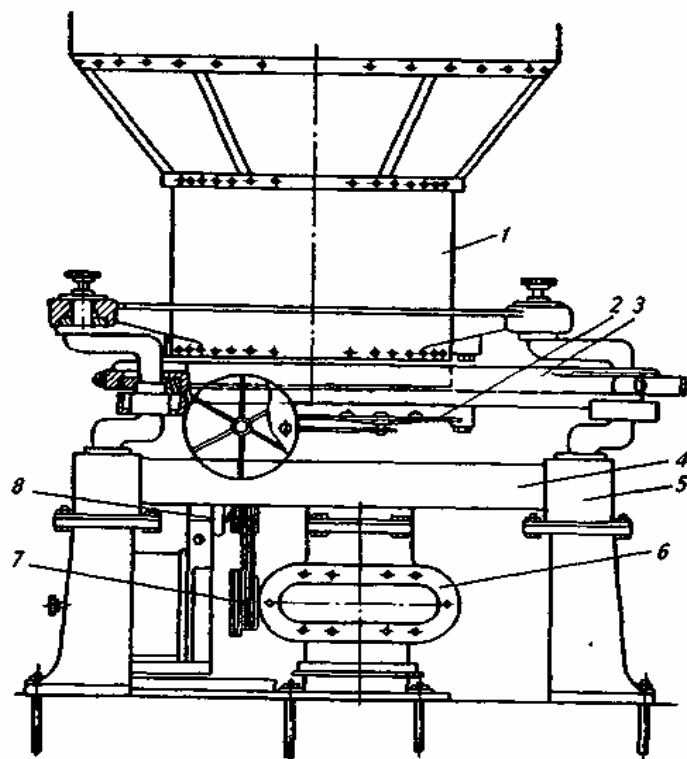


Рисунок 1 - Схема роллера.

Для интенсивного протекания окислительных процессов обеспечивают доступ к листку достаточного количества кислорода воздуха. Ферментация продолжается 2...3 ч.

При ферментации за счет окислительных ферментов и кислорода воздуха происходят глубокие изменения в комплексе дубильных веществ: уменьшается количество катехинов, исчезает горький их вкус, образуются продукты окисления и поликонденсации катехинов.

По данным А.Л. Курсанова, М.Н. Запрометова и Р.М. Хоперия, при окислении катехинов вначале образуются димерные катехины (флобафены), сохраняющие Р-витаминную активность и придающие настою слабвяжущий без горячи вкус и золотисто-красную окраску. Под действием полифенолоксидазы катехины окисляются в ортохиноны, которые окисляются в оксикатехин и параоксикатехин самопроизвольно. Хиноны являются хорошими окислителями и взаимодействуют с аминокислотами, происходит окислительное дезаминирование свободных аминокислот с образованием ароматических альдегидов: бензальдегида, цитраля, си-

ренивого альдегида и других карбонильных соединений, придающих аромат готовому чаю и сообщающих дополнительные тона его окраске.

Продуктами ферментативного окисления катехинов чая являются также теафлавины и теарубигины. Теафлавины придают настою черного байхового чая яркость и золотисто-желтый цвет. В сухом чае их содержится примерно 2%. При дальнейшем окислении теафлавинов образуются теарубигины — вещества тускло-коричневого цвета, являющиеся продуктами конденсации ортохинонов (или дикатехинов) с аминокислотами.

В настое из низкосортных чаев переход теафлавинов в теарубигины наблюдается при остывании чая, он выражается в побурении экстракта. В чае хорошего качества теафлавины должны обуславливать не менее 25% цветности настоя.

Содержащиеся в сырье эфирные масла преобразуются, их количество возрастает за счет образовавшихся ароматических альдегидов. В процессе ферментации из дубильно-кислого кофеина получается свободный кофеин. Все фенольные вещества чая при глубокой ферментации находятся в окислительном состоянии и цвет чаинок становится темным. Содержание аскорбиновой кислоты резко падает. Уменьшается количество моно- и дисахаридов.

Ферментированный чайный лист обладает всеми свойствами готового черного чая. Для сохранения этих свойств его высушивают, при этом не только удаляется влага, но и происходит инактивация ферментов. Сушку ведут при температуре 95...100 °С. Чай считается высушенным, если чайники не сгибаются, а ломаются.

После сушки получают полуфабрикат чая, представляющий собой неоднородную смесь, которую необходимо разделить на фракции путем сортирования. Предварительное сортирование проводят после каждого этапа скручивания, окончательное — после сушки. При этом нежные чайники отделяются от грубых чаинок и от примесей (нескрученных пластинок, чайной пыли, волосков и др.). В итоге получают чай, соответствующий стандартам предприятия, используемый затем для приготовления торговых смесей.

5.3.2. Гранулированный черный чай

В Индии, Шри-Ланке, Кении и других чаепроизводящих странах в значительной мере отказались от классических методов скручивания чайного листа в роллерах и используют для этой цели машины «Роторвейн», «Легга», СТС и др., характеризующиеся более интенсивным механическим воздействием на чайный лист. Применение этих машин позволяет выработать высокоэкстрактивные виды чая, вытесняющие классические листовые чаи.

Переработку чая, например с помощью машины СТС, производят следующим образом. Чайный лист завяливают до содержания влаги 65-66%, после чего скручивают в открытых роллерах в течение 40-45 мин. Скрученную массу сортируют, выделяя до 20% нежной фракции, которую ферментируют и высушивают отдельно. Крупную фракцию пропускают через первую, вторую и третью машины СТС, снабженные чаерезальными ножами. Сырье, пропущенное через машину СТС, подвергается резке, разрыву и скручиванию. Оно представляет собой однородную массу, не содержащую неразрушенных клеток. В конце линии ставят гранулятор барабанного типа, с помощью которого продавливанием, резкой и откатыванием получают гранулы сферической формы диаметром 2-5,0 мм. Цвет такого чая более интенсивный, чем при обычной ферментации. Машину СТС применяют в тех районах Индии, где получают сырье сравнительно невысокого качества: Мадраса, Западная Бенгалия и др.

Существует и второй способ производства гранулированного чая (типа СТС), в который добавляют до 18% и более доброкачественных отходов крошки и высевки и связующий агент, а затем получают гранулы, которые сушат до влажности 3-4%.

Таким образом, существует градация гранулированных чаев СТС: СТС (брокен) — из крупных листьев, наиболее качественный, СТС (файнтс) — из чайной крошки и СТС (даст) — из чайной пыли, из которых первый — наиболее качественный.

5.3.3. Зеленый байховый чай

Зеленый байховый чай вырабатывают из сортового чайного листа, как и черный чай, но в силу особенностей получения он

является более ценным продуктом, чем черный чай, что связано с высоким содержанием в нем катехинов (при получении зеленого чая сохраняется 90 % катехинов), других биологически активных веществ, в том числе витамина С. Зеленый чай обладает сильным возбуждающим, освежающим и тонизирующим действием. Если при получении черного чая основной стадией является ферментация и происходящие при этом изменения ТКС, то в производстве зеленого чая, наоборот, основная цель — не допустить окисления катехинов и других изменений чайного листа. Чем меньше таких изменений происходит в ходе технологического процесса, тем выше качество зеленого чая. С этой целью при производстве зеленого чая вместо процессов завяливания, скручивания и ферментации предусмотрен процесс поджаривания (китайский способ) и пропаривания (японский способ) чайного листа, необходимые для инактивации ферментов, т. е. фиксации зеленого чайного листа. Кроме того, при подобной обработке из-за разрушения хлорофилла исчезает запах свежей зелени, лист приобретает некоторую эластичность. Термическая обработка ведет к образованию новых вкусовых и ароматических веществ в зеленом чае, и хотя изменения химического состава листа незначительны, они необходимы для получения высококачественного продукта.

Технология получения зеленого байхового чая включает в себя следующие стадии: фиксацию, подсушку, скручивание фиксированного листа, сушку, сортирование и упаковывание. Фиксация осуществляется в пропарочных агрегатах, состоящих из двух конвейеров – пропарочного и охлаждающего. В пропарочном отделении чайный лист в течение 2...3 мин подвергается обработке острым перегретым паром температурой 120 °С и выше, а в охлаждающем – обдувается воздухом. Подсушку пропаренного листа проводят с целью удаления излишней влаги и подготовки его для проведения операции скручивания. Подсушка аналогична процессу завяливания при производстве черного чая. Влажность чайного листа при такой обработке снижается с 80 до 58...62 %. Продолжительность процесса 12... 15 мин, оптимальная температура 100...110°С.

Фиксированный и подсушенный чайный лист подвергают скручиванию. В отличие от производства черного чая, где на этой стадии в чайном листе протекают глубокие биохимические пре-

вращения, при получении зеленого чая скручивание представляет в основном физический процесс, необходимый для придания листу завитка. Скручивание проводят в роллерах открытого типа в течение 80 мин. При скручивании листа образуется большое количество комков из-за наличия вязких пектиновых веществ, поэтому при сортировании скрученного листа для равномерного удаления влаги при сушке комки разбивают. После сушки зеленый чай сортируют. Эту стадию проводят так же, как и при получении черного чая. Полученная при сортировании сходовая фракция идет на выработку чайных концентратов и тонизирующих безалкогольных напитков на основе чая. Мелкие чайники зеленого чая — высевки и крошки, как и при получении черного чая, используют для выработки гранулированного чая.

5.3.4. Красный и желтый байховый чай

Красный и желтый чай занимает промежуточное положение между черным и зеленым чаем, причем желтый ближе к зеленому, а красный — к черному чаю. В этих видах чая гармонично сочетаются аромат и вкус черного чая с высокой физиологической активностью и лечебными свойствами зеленого чая. В связи с тем, что при изготовлении красного и желтого чая лист подвергается частичной ферментации, содержание ТКС и других ценных веществ в них выше, чем в черном. Кроме того, частичное протекание окислительных реакций обуславливает более приятный аромат, терпковатый вкус и интенсивный настой по сравнению с зеленым чаем. Основным производителем этих видов чая является Китай.

Технология получения красного чая имеет свои особенности. Завяленный лист подвергают лишь легкому скручиванию, при котором разрушается не вся его поверхность, а только клетки, расположенные по краям. В ходе последующей ферментации окислительные процессы, связанные с превращениями ТКС, интенсивно протекают именно на этих участках. Фиксации подвергают не сырье, а частично сферментированный продукт. При фиксации, проводимой путем обжаривания листа, происходит инактивация ферментов, прекращается окисление ТКС и одновременно усиливаются тегаохимические процессы, характерные

для производства зеленого чая. Немаловажную роль в образовании аромата красного чая играет процесс термообработки, который ведут в течение 2...5 ч при температуре 65...70 °С.

Хорошие сорта красного чая (оолонги) содержат максимальное количество эфирных масел, отличаются интенсивным цветочным ароматом, высокой экстрактивностью, по содержанию катехинов почти вдвое превосходят черный чай. Регулируя степень ферментации, можно получить чай, отличающийся по внешнему виду и цвету настоя.

Технология получения желтого чая включает в себя следующие стадии: завяливание, фиксацию, скручивание, сушку чайного листа, термическую выдержку полуфабриката и сортирование чая. Для получения качественного желтого чая необходимо замедлить протекание окислительных процессов в чайном листе. Этого добиваются путем использования завяленного и фиксированного чайного листа, ибо в первом комплекс окислительных ферментов содержится в неизменном виде, а во втором – ферменты инактивированы, но почти полностью сохранены исходные вещества свежего листа. Возможное соотношение завяленного и фиксированного листа от 2 : 1 до 3 : 1. При совместном скручивании завяленного и фиксированного листа происходит частичное окисление фенольных соединений, что обеспечивает получение чая, обладающего желто-красным настоем, приятным ароматом и терп-коватым вкусом. Эта технология была предложена Институтом биохимии им. А.Н. Баха РАН и НПО чайной промышленности.

5.3.5. Ароматизированный чай

Ароматизированный чай изготавливают из байховых чаев любого типа – черного, зеленого, желтого и красного.

Чаще всего ароматизируют черный чай среднего качества, иногда ароматизируют и высокосортные и низкосортные чаи, в том числе желтые и оолонги (красные), называемые в ароматизированном виде «пушонги».

Существует несколько способов ароматизации чая. Наиболее древний состоит в перемешивании свежеприготовленного теплого чая с душистыми цветами (жасмин, роза, гардения и т. д.) и

другими частями растений, выдержке чая от нескольких часов до одних суток, удалении ароматизаторов из чая и его подсушивании. Аромат такого чая может сохраняться до 6 лет. Такой способ ароматизации используется в Китае.

Второй способ заключается в добавлении к чаю ароматических эссенций (чаще синтетических). Обработка ароматическими эссенциями байхового чая производится на стадии расфасовки. Этот способ ароматизации получил распространение в Англии и США.

Третий способ состоит в том, что к готовому чаю добавляют высушенные лепестки розы, жасмина, гвоздики, листья эвгенольного базилика, герани, мяты и других в количестве 3-13%.

5.3.6. Прессованный чай

В России производят два вида прессованного чая: зеленый кирпичный и черный плиточный. Зеленый кирпичный чай вырабатывают по специальной технологии из грубого чайного листа, непригодного для изготовления качественного байхового чая.

Технология получения зеленого кирпичного чая состоит из двух этапов: получения полуфабрикатов (лао-ча) и прессования лао-ча. Полуфабрикат кирпичного чая вырабатывают на чайных фабриках первичной переработки и только в период сбора листа. Прессование ведут на специальных фабриках в течение всего года. Как отмечалось выше, полуфабрикат получают, используя два вида сырья: один вид идет на изготовление внутреннего материала чая, а другой — для облицовочного материала, т. е. для наружных частей кирпича. Для облицовочного материала используют более качественное сырье, чем то, которое используют для внутреннего материала.

Технология получения полуфабриката (лао-ча) включает следующие стадии: обжарку, скручивание, термическую выдержку и сушку чайного листа. Обжарку листа ведут в течение 2...3 мин., при этом его температура возрастает до 65...75 °С, что ведет к частичной инаktivации ферментов, разрушению хлорофилла, появлению у листа эластичности. В результате исчезает горьковатый привкус зеленого чайного листа, появляется оливковый оттенок. После скручивания обжаренного листа он направляется

ется на термическую выдержку, которую проводят в специальных емкостях. Поступающий лист под действием собственной массы уплотняется и выдерживается в таком состоянии несколько часов. За счет протекающих окислительных процессов температура листа поддерживается на постоянном уровне в пределах 65...75 °С. Кроме окисления фенольных соединений протекают другие процессы, за счет которых образуются красящие вещества, положительно влияющие на цвет настоя чая. Кроме того, происходит взаимодействие фенольных соединений с белками с образованием нерастворимых в воде соединений, снижается доля свободных аминокислот; в тоже время увеличивается содержание редуцирующих веществ и растворимого пектина. Следствием этих превращений является снижение содержания экстрактивных веществ (на 15...20 %) по сравнению с их количеством в обжаренном листе. Затем чайный лист сушат в течение 10...15 мин. при температуре 85...95 °С до остаточной влажности 8 %. Полученный полуфабрикат лао-ча идет на получение готового продукта.

Полученный с фабрик первичной переработки полуфабрикат сортируют по категориям и отдельно хранят партии, пригодные для изготовления облицовочного материала, и партии лао-ча – для изготовления внутреннего материала.

Зеленый кирпичный чай получают из полуфабриката следующим образом. Составляют смеси облицовочного и внутреннего материалов, которые отдельно пропаривают. Цель этой операции – размягчение полуфабриката и повышение вяжущих свойств за счет содержащихся в материале пектиновых веществ, что облегчит получение прочных кирпичей на последующих стадиях. Затем пропаренный материал укладывают в разогретые до 60...70 °С пресс-формы, засыпая в каждую по 200 г облицовочного материала, затем 1600 г внутреннего материала и снова 200 г облицовочного материала. В итоге получают кирпич массой 2 кг. Прессование ведут на гидравлических прессах под давлением 10... 11 МПа. Готовый кирпич выдерживают в пресс-форме 1 ч, чтобы он остыл и затвердел. Затем его извлекают из пресс-формы, обрезают боковые грани и отправляют на сушку. При высушивании удаляют всего 3...4 % влаги, снижая влажность до 12%, однако процесс занимает 15...20 сут. Кирпичный чай нельзя

сушить при высокой температуре, так как происходит преждевременное высыхание и растрескивание поверхностных слоев, в то время как внутренний материал остается влажным. Сушку проводят при температуре 34...36°C и относительной влажности воздуха 50...55 %. Зеленый кирпичный чай должен быть хорошо спрессованным и не разламываться руками, массовая доля танина в нем должна быть не менее 3,5 %; настой — красно-желтого цвета, цвет разваренного листа — темно-зеленый с темно-коричневым оттенком.

Черный плиточный чай вырабатывают в виде плиток массой 125 и 250 г, получаемых купажированием и прессованием высевок и крошек, образующихся после сортирования полуфабриката черного чая на первичных фабриках. Черный плиточный чай выпускается высшего, первого, второго и третьего сортов. Влажность чая — не более 9 %. С повышением сорта чая содержание кофеина увеличивается с 1,8 до 2,2, а содержание танина с 8,0 до 9,1 %. По органолептическим показателям черный плиточный чай должен отвечать следующим требованиям: настой чая меняется от чистого коричневатого с темно-красным оттенком у высшего сорта до мутноватого темно-коричневого с буроватым оттенком у третьего сорта; аромат чая высшего сорта приятный, полный; вкус с некоторыми оттенками терпкости, по мере снижения сорта аромат слабеет, появляется грубоватый и даже грубый вкус.

Все прессованные виды чая отличаются пониженной гигроскопичностью, компактностью и транспортабельностью.

5.3.7. Экстрагированный (быстрорастворимый) чай

Концентраты чая представляют собой сухой или жидкий экстракт черного или зеленого чая.

Чаепроизводящие страны (Индия, Япония, Китай, Шри-Ланка) получают быстрорастворимый чай обработкой зеленого, чайного листа, а страны Европы и США — путем экстрагирования горячей водой натурального черного или зеленого байхового чая и последующего высушивания экстракта в распылительных сушилках. Сортность быстрорастворимого чая определяется качеством исходного сырья.

Быстрорастворимый чай имеет вид порошка, отдельные частицы которого представляют собой мельчайшие кристаллы. Такой чай можно готовить гранулированным или в виде таблеток с сахарной пудрой и даже с высушенным соком лимона; последние менее гигроскопичны, чем порошок, и более удобны.

Быстрорастворимый чай дает напиток хорошего качества, полностью растворяется в горячей воде, влажность его не должна превышать 3%. Упаковывают его во влагонепроницаемые материалы, хранят в сухих помещениях.

Концентрат черного чая

«Концентрат черного чая натуральный» – это экстрагированный сиропообразный чай. Сырьем для его изготовления является черный байховый чай 2-го и 3-го сортов, огрубелые части черного и зеленого байховых чаев, используемые для приготовления экстракта, сахар-песок и лимонное эфирное масло.

Чайный концентрат – это сиропообразная жидкость темно-вишневого цвета со слабым чайным ароматом, терпким вкусом с лимонным оттенком. Он содержит не менее 66% сухих веществ, в том числе не менее 60% сахара и не менее 1% танина.

Для получения напитка к 2-2,5 чайным ложкам концентрата добавляют свежевскипяченную воду (на стакан).

Концентрат упаковывают в стеклянные или жестяные банки. Хранят в сухих помещениях при температуре 15-20 °С в течение 10 мес.

5.4. КЛАССИФИКАЦИЯ ЧАЯ

Все чаи, известные на мировом рынке, могут быть классифицированы в зависимости от того, какие показатели будут заложены в основу классификации. При классификации используется какой-либо один признак, например этап подготовки чайного листа (фабричный, торговый); исходное сырьё (нежные или грубые листья); степень ферментированности (чёрный, красный, жёлтый, зелёный, белый чай); внешний вид (листовые или ломаные, рассыпные или прессованные, быстрорастворимые чаи). Чаи, входящие в каждую квалификационную группу, отличаются один от другого органолептическими, диетическими свойствами, ароматом, вкусом, цветом настоя и биологической активностью.

В промышленном производстве чая существует два этапа его подготовки: фабричный и торговый. Фабричные сорта чая изготавливают на первичных чайных фабриках путём технологической переработки зелёного чайного листа. Торговые сорта чая (готовая продукция) получают на чаеразвесочных фабриках путём купажа, то есть смеси чая фабричных партий в строгом соответствии с утверждённой рецептурой.

Классификация чая по степени ферментации (окисления) чая считается основной, поскольку в ней есть единый признак, по которому можно охарактеризовать то разнообразие чаёв, которое имеется в мире. В соответствии с этой классификацией чаи подразделяют на следующие категории.

1. *Неферментированные* (окисление до 12% от суммы дубильных веществ исходного сырья). К ним относятся белый и зелёный чаи, которые не прошли ферментацию или прошли её слабую степень.

2. *Слабоферментированные* (окисление от 12 до 30% от суммы дубильных веществ исходного сырья). К ним относятся чаи, которые прошли частичную ферментацию (жёлтые, оолонги (красные) и приготовленные тепловым методом недоферментированные чёрные чаи). Все эти чаи имеют разную степень ферментации: в меньшей степени окислен жёлтый чай, больше красный, в большей степени чай, приготовленные тепловым методом.

3. *Ферментированные* (окисление в пределах 35-45% от общего содержания дубильных веществ). К ним относятся чёрные чаи, прошедшие полную ферментацию.

Внешней отличительной особенностью этой классификации является цветовой признак готового чая. По цветовой гамме чаи делятся на пять основных типов: белый, зелёный, жёлтый, красный и чёрный. Однако имеется в виду не только цвет получаемого настоя или характерные особенности окраски чаинок или частиц полуфабриката. Известно, что из любой разновидности чайного куста можно получить чаи разных типов (цветов), и секрет заключается в способе обработки свежесорванных листьев, в тех биологических процессах, которые происходят в листе при разных технологиях производства чая.

Классификация чая по внешнему виду используется, в основном, как признак, определяющий торговую ценность про-

дукта, и включает в себя чай разной степени ферментации. Так, к рассыпным чаям относятся все типы байховых чаёв (белый, зелёный, жёлтый, красный и чёрный), к прессованным чаям – зелёный и чёрный, к растворимым – концентраты зелёного и чёрного чая.

Байховые чаи. Строго говоря, слово «байховый» здесь не совсем уместно. Оно, скорее, должно быть показателем высокого достоинства сырья, а не формы готового продукта. Происходит это слово от китайского «бай-хо» или «бай-хоа» («белые реснички») и указывает на длинные жёсткие волоски. Они покрывают густым бархатистым пушком серебристо-белого или желтоватого цвета нижнюю часть самых молодых и нежных листьев и выделяют эфирное масло, предохраняющее нежный чайный лист от испарения.

Байховые чаи приготавливаются из нежных флешей (флеша, идущие на переработку, имеют три листа и почку) и делятся на две группы – *листовые* и *ломаные (мелкие)* чаи каждая из которых имеет три ступени (сорта) качества. К листовым чаям относятся: листовой первый – Л-1; листовой второй – Л-2; листовой третий – Л-3. По роду листа мелкий чай бывает: мелкий первый – М-1; мелкий второй – М-2; мелкий третий – М-3.

- *Листовой чай первой ступени (первого сорта)* состоит из самых нежных чаинок, полученных из почки и первого листа флеша. Чай этого сорта должен быть ровным и состоять из тонких, хорошо скрученных длинных чаинок. Особенно улучшается внешний вид и качество этого чая, если в нём много золотого типса.
- *Листовой чай второй ступени (второго сорта)* получают из второго листа флеша. Чай этого сорта должен быть ровным и может состоять из длинных и мелких достаточно хорошо скрученных чаинок, обычно содержит мало типса.
- *Листовой чай третьей ступени (третьего сорта)* производят из третьего листа флеша и частично из нежных частей стебля. Чай этого сорта состоит из грубых, толстых чаинок и не содержит типса.
- *Ломаный (брокенированный) чай первой ступени* – продукт высокого достоинства, представляет собой самый нежный

вид ломаных чаёв и состоит из ровных, тонких, хорошо скрученных маленьких чайнок с достаточным количеством золотого типса.

- *Ломаный чай второй ступени* получают из более грубого чайного листа или при резке полуфабриката, состоит из слабо скрученных, ломаных частей листьев, в нём не содержится типса.
- *Ломаный чай третьей ступени* состоит из частей более грубых, плохо скрученных, ломаных листьев, которые остаются при тщательной сортировке.

К мелким чаям относятся также высевки (Выс.) и крошка (Кр.).

Высевки встречаются во всех категориях чая. Этот вид чая образуется, в основном, при сортировке крупной и мелкой фракции полуфабриката. Чайники высевок гораздо мельче, чем у чая М-1 и М-2. Высевки не должны содержать волосков, жёлтой или зелёной чайной пыли, их цвет соответствует видам чая. Все виды и сорта высевок используют для приготовления плиточного чая, для производства чая в пакетиках, а также при расфасовке мелкого чая согласно рецептурам.

Крошка, которой при правильном проведении технологических процессов получается 2-3% от общего количества продукции, на сорта не делится. Она образуется во время сухой сортировки чая. Крошка используется в определённой пропорции в торговых смесях мелких чаёв, а также для производства чая в пакетиках.

Чай, разный по роду листа, может быть различных сортов (за исключением крошки) в зависимости от аромата, вкуса, интенсивности настоя, внешнего вида (уборки) и цвета разваренного листа (табл. 7). Сортировку чая проводят таким образом, чтобы после этого процесса в мелком чае не было примеси листовых, а в листовом – мелких чаёв. Не допускается также смешивание одного вида чая с другим, примеси волокон, огрубевших частей стебля, тёмно-жёлтого и коричневого листа, присутствие плесени, а также затхлость, кислотность и другие посторонние запахи и привкусы.

Практика показала, что при условии переработки сырья одинакового качества высших сортов зелёного байхового чая по-

лучается гораздо больше, чем чёрного байхового. Это объясняется специфическими свойствами зелёного байхового чая и особенностями технологии его производства (в процессе скручивания почти не отделяется от побега нежная фракция – первый лист с почкой).

Приведённые выше названия по роду листа характерны только для российского рынка, в зарубежных странах чай имеют свою классификацию, которая установлена голландцами и англичанами в начале XX в. (табл. 8).

Прессованные (плиточные) чаи. Издавна производились в Китае, Мьянме (Бирма) и Таиланде не для питья, а для еды в полувлажном виде.

Собственно брикетированный чай родился в Китае, где на плантациях и фабриках стали собирать различные производственные отходы – черешки, кусочки веток, чайную пыль.

Плиточный чай изготавливают из огрубевшего, застарелого листа осеннего сбора и грубого весеннего листа, полученного при подрезке (формовке) кустов, добавляя в него высевки и крошку.

Быстрорастворимые (кристаллические, гранулированные) чаи. В США, Индии Китае, а также некоторых странах Европы изготавливают быстрорастворимый чай, который представляет собой сухой экстракт натурального чая, полностью растворяющийся в горячей воде. В концентрированном виде он содержит все основные растворимые вещества натурального чая (фенольные соединения, кофеин, витамины и др.).

Быстрорастворимый чай приготавливают из низкокачественного сырья, получаемого из третьей фракции листа, некондиционного листа для приготовления байховых чаёв, грубого листа осеннего сбора, а также из отсевов первичной переработки чайного листа – крошки и высевок. Высевки состоят из очень мелких обломков чая. Если они содержат много золотого типса, то называются типсовыми высеvkами. Крошка – пылеобразный материал, получающийся при сортировке резаного чая, качество которой определяется чистотой сортировки и интенсивностью настоя.

Сейчас пакетированные чаи выпускаются всеми чаепроизводящими странами мира в силу экономичности производства, удобства употребления и повышенного спроса на продукцию.

Таблица 7 – Требования к сортам зелёного чая первичной переработки

Род листа	Настой	Уборка (внешний вид) сухого чая	Аромат и вкус	Цвет разваренного листа (разварка)
Л-1	чистый (без мути), светло-янтарного цвета	ровная, однородная, чайники средней величины, тёмно-зелёного цвета,	тонкий, нежный аромат и полный, приятный, с терпкостью вкус	светло-оливковый или оливковый
Л-2	чистый (без мути), янтарного цвета	хорошо скрученные ровная, однородная; чайники несколько крупнее Л-1,	приятный аромат и достаточно терпкий вкус	светло-зелёный
Л-3	желтый, несколько красноватый, с небольшой мутью	тёмно-зелёного цвета, скрученные достаточно ровная, однородная; чайники	слабый аромат и грубоватый вкус	пёстрый, желтовато-зелёный
М-2	чистый (без мути), светло-жёлтого цвета	более крупные, тёмно-зелёного цвета, скрученные ровная,	слабоватый аромат и вкус	пёстрый, желтовато-зелёный
М-3	жёлтый с красноватым оттенком, с небольшой мутью	однородная; чайники тёмно-зелёного цвета, скрученные достаточно ровная;	очень слабый, грубоватый аромат и грубый вкус	пёстрый, тёмно-зелёный или тёмно-жёлтый
Высевки	жёлтый с красным оттенком	чайники более крупные, чем М-2, тёмно-зелёного цвета, скрученные ровная, однородная;	в зависимости от аромата и вкуса относится к соответствующему сорту или категории чая	в зависимости от сорта или категории чая
Крошка	тёмно-жёлтый с красным оттенком, мутноватый	чайники тёмно-зелёного цвета мелкая, ровная, однородная, чистая, тёмно-зелёного цвета	очень слабый аромат и грубый вкус	тёмно-зелёный

При производстве этой формы продукции используются такие разновидности ломаного (мелкого) чая, как высевки и крошка. Из изложенного выше становится понятно, что, если выковка и крошка являются конечным продуктом чая высокой сортности или категории, то их качество и основные характеристики будут достаточно высокими. И наоборот, сырьё изначально низкого качества будет давать и соответствующий ему конечный продукт. Поэтому пакетированный чай может быть как очень хорошим, так и весьма среднего качества, но в любом случае это будет настоящий чай.

Сегодня ассортимент чая значительно увеличился, оценить качество предлагаемого товара по упаковке практически невозможно, отдавать предпочтение той или иной торговой марке, ориентируясь на её значимость в мире, – трудно, так как все чайные гиганты работают на российском рынке в основном через своих торговых представителей и это, к сожалению, ухудшает качество продаваемой продукции. Очень часто недобросовестные производители в сырьё (высевки и крошку) для пакетированного чая подмешивают пыль и искусственные красители, используют старое или подпорченное сырьё, что делает эту продукцию не только некачественной, но и вредной для здоровья.

Классификация чая по ОКП

Согласно Общероссийскому классификатору продукции байховый чай входит в класс продукции пищевой промышленности (910000), группу продукции чайной, соляной и табачно-махорочной промышленности и производственно-пищевых концентратов (919000), подгруппу продукции чайной промышленности (919100), вид – чай натуральный (сортовой) расфасованный (919110) и подвид – чай зеленый байховый (919112), чай черный байховый (91911).

5.5. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА И ХРАНЕНИЕ ЧАЯ

Чай фасуют в мягкую или полужёсткую упаковку массой 25, 50, 75, 100, 125, 150, 200 и 250 г, в пакетики для разовой заварки массой нетто 2, 2,5 и 3 г, а также в художественно-оформленные металлические, стеклянные, деревянные и другие

чайницы и коробки, отвечающие требованиям нормативной документации, массой нетто в упаковочной единице 0,05-1,5 кг.

Мягкая упаковка должна состоять из внутренней части – подпергамента или бумаги марки Г и внешней – кашированной алюминиевой фольги (основа – бумага марки Б) или бумаги с поливинилиденхлоридным покрытием с последующим оклеиванием пачки этикеткой из бумаги.

Полужёсткая упаковка должна состоять из внутренней части – кашированной алюминиевой фольги или подпергамента или бумаги с поливинилиденхлоридным покрытием и внешней коробки из бумаги или картона «хром-эрзац».

Упаковка для разовой заварки должна состоять из внутреннего пакетика из пористой бумаги или внутреннего и внешнего пакетика из этикеточной бумаги. Пакетики укладывают в пачки из целлофана и коробки из картона «хром-эрзац».

Допустимые отклонения от массы нетто каждой упаковочной единицы чая не должны превышать: при фасовании до 3 г – 5%; при фасовании 25-3000 г – 1%. Верхний предел отклонения массы не ограничивается.

В качестве транспортной тары могут быть использованы фанерные ящики, ящики из-под импортного чайного сырья и тар-оборудование, разрешается также использовать в качестве дополнительной упаковки мешки-вкладыши из полиэтилентерефталатной плёнки.

Чай, предназначенный для длительного хранения, должен упаковываться в ящики, выстланные оберточной бумагой, или в них должны быть вложены пакеты-вкладыши из полиэтиленовой плёнки или из полиэтилентерефталатной плёнки.

Маркировка чая проводится в соответствии с НД. На чайной баночке (коробочке, пакетике, пачечке и др.) должны быть указаны:

- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя, его адрес;
- наименование продукта и мест произрастания чайного листа;
- сорт;
- массу нетто;
- обозначение НД (ГОСТ Р 51074-03).

Указанная маркировка наносится: на этикетке для пачек чая в мягкой упаковке и трафаретом для полужёсткой упаковки.

Мелкий чай должен иметь на этикетке надпись «мелкий». На пакетики для разовой заварки указывают способ заварки.

При фасовании чая в художественно-оформленные чайницы наименование предприятия-изготовителя, его адрес указывают на ярлыке, который вкладывается в каждую упаковочную единицу.

Название чая. Названия у чая могут быть двух типов: красивые, но «не по делу»; обыкновенные, но «по делу». Первые обычно присваиваются чайным коробочкам чаоторговыми компаниями, чтобы сделать свой товар более интригующим и привлекательным для потребителя. Именно так рождаются всякие «Золотые львы», «Звёзды Востока», сакраментальные «слоны», «тигры», «самовары», «караваны» и пр.

Красивые названия, но «не по делу». Подобной нездоровой тягой к наименованиям в основном страдают российские компании, гораздо реже подобное встречается в мировой практике. Такие названия совершенно бесполезны. В лучшем случае в них содержится информация о том, где данный чай был выращен. Типичный пример здесь – цейлонские «принцессы» от фирмы «Орими Трэйд» («Нури», «Канди» – это всё названия областей и районов Цейлона). Но опять-таки, если не ориентироваться в цейлонских провинциях и чайных плантациях, как в своей родной квартире, – эта информация бесполезна. Также практически бесполезна информация типа «Высокогорный цейлонский чай», «Качественный индийский чай» и т. п., так как они не содержат в себе конкретной информации.

Приятным исключением из красивых названий являются китайские чаи. Их названия очень поэтичны («Белый пион», «Изумрудные спирали весны», «Серебряные иглы» и др.), но они формировались веками, содержат в себе символы и информативны – точно соответствуют уникальному сорту чая. Большинство же современных торговых марок (названий) этим похвастаться не может.

Красивые названия чаще всего присваиваются чайным купажам. Если чай качественный, сортовой, то обычно так и написано: «Ассам», «Нилгирис» и т.п. Некоторые наиболее известные купажи тоже имеют свои фирменные названия: «Английский зав-

трак», «Русский караван» и др. Если чай сортовой и действительно высшего качества, то, например, для индийских чаёв в качестве дополнительной маркировки на пачке появляется фирменный логотип «Ассама», «Дарджилинга» или «Нилгириса».

Названий фирм может быть несколько и вот почему: а) название производителя (обычно это иностранная фирма или плантация, принадлежащая зарубежной компании); б) название упаковщика (им часто бывает либо производитель, либо продавец, но, в принципе, иногда возможно участие третьей фирмы); в) название продавца.

Всех продавцов чая можно разделить на две категории: «продвинутые в торговле» и «продвинутые в чае». Примером компании, продвинутой в торговле, например, может быть фирма «Форсман».

Такие компании обычно славятся безумной широтой ассортимента, кучей потребительских марок (те самые красивые названия), широкой рекламной раскруткой и т. п. Они сильны во всём, кроме торговли действительно качественным чаем. Например, их излюбленная болезнь – невыдерживание сортовых стандартов. Поясним: с интервалом в полгода покупаешь три пачки чая одного и того же сорта (разумеется, смотришь по упаковке, чтобы это был чай из разных партий), завариваешь в трёх разных чайниках, пробуешь и обнаруживаешь, что вкус у всех трёх разный. Очень разный! Иногда бывает, что чай из двух пачек с одним и тем же названием (и якобы из одной партии) оказывается совершенно разным по вкусу. Логические объяснения принимаются... Хотя, по-видимому, всё просто – опять победа маркетинга над здравым смыслом – качеством чая.

В принципе, подобным компаниям всё равно чем торговать – хоть картошкой, хоть пулемётами, хоть чаем. Важны лишь ассортимент, сбыт и прибыль.

Названия обыкновенные, но «по делу». Они обычно просты и незатейливы, но, тем не менее, отражают самую суть вопроса. Например, на баночке «Twinings» просто и ясно написано: «Darjeeling Tea». Как говорится, без комментариев. Названия обыкновенные, но «по делу» напрямую указывают, какой именно чай вы покупаете. Более подробная информация обычно размещена ниже.

Компании, продвинутые в чае, – совсем другое дело. В этих фирмах работают очень хорошие титестеры либо делается ставка на торговлю только качественным, настоящим чаем. Ассортимент их, как правило, невелик, но качество торговых марок стабильно. Например, всегда качественные чаи продаёт (и продавала) питерская торговая фирма «Рубин» (она же «Аджио»). Правда, сейчас она напирает на цейлонщину, но ещё в 1990-х годах баловала российских чаеманов, пожалуй, самыми качественными в то время индийскими чаями.

Страна-изготовитель чая. На коробочке может быть написано что-то типа «Product of India» или «Product of the People's Republic of China». Часто на коробочке также присутствует логотип, которым маркируются все индийские и все цейлонские чаи.

Поскольку со страной всё обычно и так ясно, то укажем здесь только на две народные приметы:

первая, замеченная ещё В. Похлебкиным, – если на пачке название страны-изготовителя написано некорректно (например, «Made in China»), то это 100%-ная подделка;

вторая – чай могут изготавливать лишь там, где он растёт, – в Индии, на Цейлоне, в Китае и ещё в немногих странах. Если вам предлагают купить чай, сделанный, например, в Польше, сами догадайтесь, что за чай.

Точно также осторожно нужно относиться и к реэкспорту. Когда чай, изготовленный в Индии, например, для британской чаеоторговой компании, вдруг появляется на российском рынке, то он должен быть весьма дорогим. Если же он дешевле того чая, что импортируют отечественные чаеоторговые фирмы, то это или подделка, или старый чай с истёкшим сроком годности, или совсем уж низкосортный чай.

В качестве наглядного примера можно добавить, что баночка фуцзянского зелёного жасминового чая, купленная летом 2000 года в Нью-Йорке за 2,4 доллара (с округлением в большую сторону – 70 рублей), в качестве реэкспорта в Москве осенью была в продаже примерно по цене 400 рублей.

Срок годности. Серьёзные фирмы обычно чётко (иногда вплоть до часа) указывают на пачках, когда чай собран (упакован) и до какого времени годен.

Вес. Вообще, расфасовка чая возможна по всевозможным чайным баночкам и коробочкам. Традиционными для России являются упаковки по 50, 100, 250, 500 граммов.

В англоязычных странах (Индия и Цейлон – бывшие британские колонии) более приняты такие единицы измерения веса, как фунт и унция. Как правило, ординарные чаи для массового употребления взвешиваются в фунтах (и цены указываются за фунт), а элитные и дорогостоящие взвешиваются в унциях (и цены указываются за унцию).

Сопутствующая информация. На чае могут быть сведения:

а) о самом чае (какой он хороший), например: «с утончённым ароматом», «превосходного качества», «собранный на склонах гор» и прочее; обычно подобные эпитеты – просто реклама, но иногда встречаются и полезные вещи, например, буквальная расшифровка маркировочных аббревиатур для тех, кто не знает;

б) рекомендации про то, как этот чай заваривать; обычно они банальны, хотя, если вы покупаете незнакомый зелёный чай, эти советы на пачке могут быть полезны;

в) о фирме, которая этот чай продаёт; обычно это также информация рекламного характера, которая включает в себя справку об истории фирмы, традициях, достижениях.

г) рекомендации по хранению чая;

е) всякие слоганы и напутствия; на отечественном чайном рынке здесь первой была фирма «Майский чай», которая стала писать на коробочках цитаты из русских классиков о чае и всякие прочие пожелания.

Что тут сказать? «Доброе слово и кошке приятно», а сказанное о чае – вдвойне радует душу чаемана.

Ящики с чаем должны храниться в сухом, чистом, хорошо проветриваемом помещении с относительной влажностью воздуха не более 70%. На складах ящики с чаем устанавливают на поддонах в штабели высотой в 4-5 ящиков на расстоянии 5-10 см от пола и 50 см от стен и между штабелями.

Не допускается хранить в одном помещении с чаем скоропортящиеся продукты и товары, имеющие запах.

Срок хранения фасованного отечественного чая и купажи-
рованного с импортным – 12 мес. со дня его упаковывания, фасо-
ванного импортного чая – 18 мес. со дня его упаковывания.

При упаковывании чая в ящики с мешками-вкладышами из
полиэтилентерефталатной плёнки срок хранения – 2 года.

Срок хранения нефасованного чая – 8 мес. со дня его упако-
вывания.

Срок хранения импортной продукции может оговариваться
контрактом.

5.6. ИДЕНТИФИКАЦИЯ БАЙХОВОГО ЧАЯ

При проведении экспертизы подлинности чая могут возни-
кать следующие цели исследования:

- идентификация вида чая;
- идентификация места произрастания чая;
- идентификация сорта чая.

При проведении экспертизы подлинности с целью иденти-
фикации вида чая эксперт должен определить для себя круг ре-
шаемых при этом задач и методов, которыми он располагает.
Рассмотрим круг задач, которые может решить эксперт при дан-
ной цели.

Идентификация байхового чая. Байховый чай в зависи-
мости от степени ферментации чайного листа подразделяется на
зеленый, желтый, красный и черный. Качественный байховый
(листовой) чай имеет следующие отличия от других:

- чайинки имеют округлую форму, легко отделяются друг от
друга. При высыпании на ровную поверхность формируют
горку с углом наклона 45° и меньше. Увеличение угла горки
показывает либо на плохую скрученность листа, либо на его
повышенную влажность;
- при заваривании чайинки раскручиваются и увеличивают
общую поверхность листа;
- турецкий байховый не скрученный чай имеет нарезанные
пластинки листа, поэтому при заваривании по обычному
способу дает малоэкстрактивный настой;
- не содержит огрубевшие побеги;

- упакован в картонную, стеклянную или жестяную тару.

После установления вида чая, следующей целью, которую можно решить при экспертизе подлинности байхового чая, является установление места произрастания, т. е. из какой страны получен данный образец. Наиболее дешевыми на мировом рынке являются грузинские виды чая и поэтому проблема состоит в отличии этого вида чая от других.

Идентифицировать место произрастания чая можно по следующим показателям:

По листу (при микроскопировании):

- китайская разновидность чайного растения произрастает в Китае, Кении и Грузии. Эта разновидность отличается наличием на нижней стороне листа 222 устьиц на 1 мм^2 , двухслойной палисадной тканью и средним размером листа – 6-8 см;
- индийская разновидность, произрастающая в Индии и на Шри-Ланка, имеет соответственно 83 устьица, однослойную палисадную ткань и средний размер листа 20-25 см;
- японская разновидность, произрастающая в Японии, имеет 136 устьиц на 1 мм^2 , трех-, двухслойную палисадную ткань и средний размер листа 3-4 см.

По количественному составу катехинов, определяемому с помощью тонкослойной хроматографии:

для цейлонского чая характерно высокое содержание (s)-эпикатехина, более чем вдвое превышающее его содержание в листьях грузинского чая;

в индийском чайном растении отсутствуют (\pm)-катехин и (\pm)-галлокатехин.

Количественный состав сахаров определяется с помощью газожидкостной хроматографии: для индийского чая, по сравнению с грузинским, характерно повышенное содержание ди- и трисахаридов.

Проведение экспертизы подлинности с целью **идентификации сорта чая** возможно осуществить по следующим критериям:

- по содержанию экстрактивных веществ, определяемых рефрактометрическим методом;

- по наличию «золотого» типса;
- по присутствию огрубевших частей побегов;
- по содержанию кофеина, определяемого спектрофотометрически.

5.7. ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ЧАЯ

При экспертизе чая проводят проверку сопроводительных документов, состояния упаковки и правильность маркировки. Отбирают выборку для оценки качества чая в соответствии с размером партии. Качество чая определяют по следующим показателям:

- органолептическим;
- физико-химическим;
- безопасности;
- микробиологическим.

Даже по внешнему виду чая можно до некоторой степени судить о его качестве. Этот показатель учитывается титестерами наряду со вкусом, ароматом и цветом разваренного листа.

При соответствии органолептических свойств чая определенному уровню качества (сорт) исследование физико-химических показателей не обязательно. Однако в случае возникновения разногласий с поставщиком в оценке качества (сорта), а в конечном счете — цены такие исследования проводить необходимо.

5.7.1. Органолептическая оценка качества чая

При проведении анализа из средней пробы отбирают навеску массой 100 г и высыпают тонким слоем на лист белой бумаги.

Внешний вид (уборка) сухого чая определяют путем его осмотра при дневном рассеянном свете или ярком искусственном освещении.

При определении внешнего вида сухого чая обращают внимание на цвет, ровность, однородность и скрученность чайнок. Следует также обратить внимание на содержание в байховом чае золотистых волосков древесины, нескрученных пластинок листа

и других включений. Наличие золотистых и серебристых типсов говорит о том, что чай приготовлен из нежного высококачественного сырья. При правильной обработке нераскрытые почки чайного растения в процессе сушки приобретают светло-золотистый цвет. Наличие в чае черешков (красных стеблей) или волокон древесины свидетельствует о том, что чай выработан из грубого сырья и плохо отсортирован. Чем больше черешков или волокон древесины содержит чай, тем ниже его качество.

В черном байховом чае могут встречаться коричневые и красные нескрученные листья, что объясняется опозданием в переработке чайного листа, который плохо скручивается и не ферментируется. Чем больше в чае коричневых листьев, тем хуже его качество.

В чае не допускается примесь посторонних примесей; продукция, засоренная посторонними примесями, считается браком.

Приготовление и оценка настоя чая. Настой, аромат, вкус и цвет разваренного листа определяют после заваривания чая. Для этого взвешивают на технических весах навеску чая 3 г и высыпают в фарфоровый титестерский чайник, наливают 125 мл свежекипящей воды. Заварник быстро закрывают крышкой, и настой выдерживают в течение 5 мин для черного и 7 мин для зеленого чая. По истечении срока заварки настой выливают в специальную титестерскую белую фарфоровую чашку. При выливании настоя в чашку необходимо обратить внимание на то, чтобы настой из заварника был вылит полностью. Для этого чайник несколько раз встряхивают, чтобы полностью стекли последние, наиболее густые капли настоя.

В настое чая определяют его характеристику и вкус, а в чае, оставшемся после сливания из заварника, — аромат и цвет разваренного листа.

При характеристике настоя обращают внимание на его прозрачность, интенсивность и цвет. Настой чая должен быть прозрачным, в низших сортах допускается мутноватость. Чем интенсивнее окрашен настой, тем выше оценивается чай.

Оценку настоя черного байхового чая производят в зависимости от его интенсивности: вышесредний, средний, слабый. Обычно чай высших сортов имеет вышесредний настой. Более крупные листовые чаи высшего и 1-го сортов характеризуются

средним настоем. А более низкие сорта — слабым настоем. Наилучшим считается прозрачный, яркий цвет настоя. Коричневый, темный, мутный цвет настоя считается недостатком и указывает на нарушение технологического процесса.

Мелкий чай имеет более интенсивный настой по сравнению с листовым чаем.

Особенно интенсивный настой имеют гранулированные чаи, а также мелкие, но они обладают более слабым ароматом и поэтому не бывают высокого качества.

Цвет настоя зеленого байхового чая должен быть от светло-зеленого с желтоватым оттенком до темно-желтого с красноватым оттенком.

Если цвет настоя не отвечает требованию стандарта, чай получает низкую оценку.

Настой чая высокого качества, богатый фенольными веществами, обладает свойством при охлаждении давать помутнение экстрактивных веществ — «чайные сливки». «Чайные сливки» представляют собой смесь катехинов и кофеина и свидетельствуют об интенсивности настоя чая.

Определение аромата и вкуса чая. К определению аромата и вкуса чая приступают не сразу после выливания настоя, а спустя 1-1,5 мин. За это время разваренный лист в заварнике слегка остынет, что способствует лучшему улавливанию аромата. В горячем состоянии невозможно уловить действительный аромат чая. Но не следует также и медлить с опробованием чая больше 1,5 мин. Чем дольше остывает чай в заварнике, тем труднее установить его аромат.

Для определения аромата чая быстро открывают крышку чайника, подносят к носу и делают вдох.

Чай может иметь полный букет, тонкий, легкий приятный или слабый, грубый аромат в зависимости от сорта. В титестерской практике принята специальная терминология для определения аромата высококачественного чая: розанистый, миндальный, медовый, цитрусовый, цветочный, смесь запахов земляники, герани, черной смородины и др.

При опробовании чая на аромат легко обнаруживаются недостатки, которые возникают в чае в результате нарушения технологического процесса и хранения: жаристость, запах зелени,

затхлость, дымный, плесневелый и другие нехарактерные для чая запахи.

Для определения вкуса чай пьют небольшими глотками и фиксируют первые вкусовые ощущения. Вкус чая может быть терпким, недостаточно терпким или грубым в зависимости от товарного сорта.

Настой чая, имеющий полный с терпкостью вкус, называется крепким настоем. Терпкость и полнота вкуса настоя — признаки высокой экстрактивности чаев, их высокой Р-витаминной активности. Чай, который лишен крепости или полноты вкуса, считают «водянистым», пустым. Это может быть вызвано слабым скручиванием или длительным процессом ферментации.

Терпкость чая зависит от количества растворимых веществ в чайном листе, т. е. от количества и степени раздавливания клеток чайного листа. Чай с недостаточно вяжущим вкусом называют чаем с безжизненным настоем. Причинами подобного явления может быть поглощение чаем излишней влаги, высокая температура и запаривание чая при сушке.

Определение цвета разваренного листа. Разваренный лист выкладывают на крышку чайника и определяют его цвет.

Цвет разваренного листа находится в прямой зависимости от интенсивности настоя, аромата и вкуса чая.

При определении цвета разваренного листа обращают внимание на его однородность: чем ниже сорт чая, тем менее однородный цвет. Он может быть от светло-коричневого до темно-коричневого для черного байхового чая и от зеленовато-желтого до темно-желтого — для зеленого чая.

Темный цвет разваренного листа черного байхового чая обычно наблюдается при излишней ферментации или чрезмерном завяливании чайного листа; при недостаточной ферментации сохраняется зеленый цвет. В обоих случаях чай получает низкую оценку. Высококачественный черный байховый чай имеет разваренный лист ярко-медного цвета.

При обработке неоднородного материала цвет разваренного листа пестрый.

Органолептические свойства чая определяют специалисты в области дегустационной оценки — титестеры, пользуясь 10-балльной шкалой. По этой шкале самые низкосортные сорта чая

оценивают в 1,5 балла, а наиболее высококачественные — в 5,5 балла и выше. Оценка чая в 9-10 баллов пока считается недостижимой. Самые высококачественные чаи, именуемые Unigue (Уникум), например лучшие сорта индийского чая Дарджилинг или цейлонского Нюр-Эли, очень редко оцениваются в 8 баллов за свои уникальные вкусоароматические свойства. Оценка же обычных высших сортов фабричного чая гораздо ниже — 5,25-6,25 балла.

Органолептические показатели являются важнейшими при определении товарного сорта чая. На основании их анализа можно судить о происхождении чая, качестве сырья, соблюдении технологии производства и хранения.

5.7.2. Физико-химические показатели

К физико-химическим показателям качества чая относятся следующие:

- массовая доля влаги;
- массовая доля водорастворимых экстрактивных веществ;
- массовая доля металломагнитной примеси;
- массовая доля общей золы;
- массовая доля водорастворимой золы;
- массовая доля сырой клетчатки;
- массовая доля мелочи.

Определение массы нетто чая, массовой доли влаги, массовой доли мелочи, массовой доли металломагнитной примеси проводится в соответствии с ГОСТ 1936-85 «Правила приемки и методы анализа».

Чай байховый является гигроскопическим пищевым продуктом, поэтому в нем нормируется *массовая доля влаги*. Содержание влаги у всех фасованных байховых чаев торговых сортов не должно превышать 8%. Ее содержание зависит от вида упаковки чая, в нефасованном чае количество влаги должно быть меньшим, чем в фасованном, и не превышать 7%.

Содержание мелочи в фасованных черных и зеленых байховых чаях не должно превышать 1% в сорте «Букет» и 5% — в остальных сортах.

Важным показателем качества чая являются *экстрактивные вещества*. В них входят водорастворимые компоненты чая – кофеин, дубильные, азотистые вещества, углеводы, минеральные вещества. Массовая доля экстрактивных веществ зависит от товарного сорта чая: чем выше сорт, тем больше их содержание.

Определение водорастворимых экстрактивных веществ проводится в соответствии с ГОСТ 28551-90 «Чай. Метод определения водорастворимых экстрактивных веществ».

Содержание экстрактивных веществ в черном фасованном байховом чае не должно быть меньше 28% в 3-м сорте и 35% – в сорте «Букет», соответственно в зеленом байховом чае – не менее 30% в 3-м сорте и 35% – в сорте «Букет» и высшем.

Массовая доля общей золы, а также водорастворимой золы характеризуется количеством минеральных веществ в чае, не зависит от товарного сорта чая, определяется качеством сырья.

Определение общей, водонерастворимой и водорастворимой золы проводится в соответствии с ГОСТ 28552-90 «Чай. Метод определения общей, водонерастворимой и водорастворимой золы».

Содержание общей золы в фасованных байховых чаях 4-8%, в том числе водорастворимой золы – не менее 45% в черном и не менее 40% в зеленом чае.

Массовая доля сырой клетчатки также характеризует качество используемого сырья. Она также не зависит от сорта, но установлено ее предельное содержание – не более 19% как для фасованного, так и нефасованного черного байхового чая.

Определение сырой клетчатки проводится в соответствии с ГОСТ 28553-90 «Чай. Метод определения сырой клетчатки».

Содержание сырой клетчатки в фасованном черном байховом чае не должно превышать 19%, а в зеленом – 24%.

Содержание металломагнитной примеси в байховых чаях независимо от сорта составляет 0,0005-0,0007%.

5.7.3. Показатели безопасности

Из показателей безопасности в чае нормируется содержание токсичных элементов – свинца, мышьяка, кадмия, меди; афлатоксина В1, радионуклидов – цезия-137 и стронция-90, а также из микробиологических показателей – плесени.

Согласно гигиеническим требованиям к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов, установлены допустимые уровни (мг/кг), не более:

токсичные элементы:

- * свинец – 10,0;
- * мышьяк – 1,0;
- * ртуть – 0,1;
- * кадмий – 1,0;
- * медь – 100,0;

микотоксины:

- * афлатоксин В1 – 0,005;
- * цезий-137 – 400 Бк/кг;
- * стронций-90 – 200 Бк/кг;

микробиологические показатели:

- * плесени – 1×10^3 КОЕ/г.

Определение токсичных элементов проводят по следующим стандартам:

- ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути».
- ГОСТ 26930-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения мышьяка».
- ГОСТ 26931-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения меди».
- ГОСТ 26932-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца».
- ГОСТ 26933-86 «Сырье и пищевые продукты. Методы определения кадмия».

Определение афлатоксина В1 проводят по МУ 4082-86 «Методические указания по обнаружению, идентификации и определению содержания афлатоксинов в продовольственном сырье и пищевых продуктах с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии».

Радионуклиды определяют в соответствии с МУ 4778-91 «Стронций-90. Определение в пищевых продуктах» и МУ 5779-91 «Цезий-137. Определение в пищевых продуктах».

Плесени определяют по ГОСТ 104442-88 «Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов».

5.8. ДЕФЕКТЫ ЧАЯ

Большая часть дефектов чая формируется в процессе производства:

- засорённость (черешками, грубым листом, волокнами и другой примесью) возникает в результате сбора с кустов грубого чайного листа, в том числе при машинной уборке и недостаточной очистке при сортировке;
- мешаный чай получается в результате неправильной сушки (высокая температура и медленное продвижение чая в сушильном аппарате);
- кислый вкус и запах возникают из-за нарушения процесса и длительности сушки;
- жаристый чай формируется в результате неправильной сушки (высокая температура и медленное продвижение чая в сушильном аппарате);
- серый цвет типса – это результат чрезмерного трения при сухом сортировании чая и продолжительном скручивании листа;
- «водянистый», «пустой вкус» настоя может быть из-за чрезмерно слабого скручивания;
- безжизненный настой (чай с недостаточно вяжущим вкусом) появляется в результате повышенной влажности листа и «запаривания» чая при сушке;
- тёмный цвет типса бывает характерным для чая майского или июньского сборов и при излишней сушке листа;
- тёмный цвет разваренного листа появляется вследствие чрезмерного завяливания;
- пёстрый цвет заваренного листа формируется при переработке и сортировке неоднородного материала;
- затхлый, плесневелый и другие посторонние запахи возникают из-за нарушения технологии хранения чайного листа и повышенной влажности (более 90%) чая при хранении. Такой чай к употреблению не пригоден.

В чае не допускаются посторонние примеси; продукция, засорённая посторонними примесями, считается браком.

Каким бы высоким качеством ни обладал чай, выработанный промышленностью, в процессе доставки к покупателю он может полностью утратить свои ценные свойства при несоблюдении условий хранения. Резкое ухудшение качества может произойти и позже – при неумелом хранении его потребителем. Это объясняется высокой гигроскопичностью чая и способностью активно поглощать посторонние запахи (передавать их настою), а главное – терять свойственный аромат. При влажности байховых чаёв выше 8% утрачивается их аромат, чай «стареет». С возрастанием влажности до 12-13% чай плесневеет. Неприятный запах плесени воспринимается всей партией чая.

Сохраняемость исходных свойств чая в первую очередь определяется степенью герметичности, чистотой упаковки и отсутствием в ней постороннего запаха, а также соответствием условий хранения свойствам чая как коллоидно-капиллярно-пористого тела.

5.9. ФАЛЬСИФИКАЦИЯ ЧАЯ

Чай подделывали всегда и везде. Фальсификация чая – дело едва ли на столь же древнего происхождения, как и само производство чая. Во всех странах она имеет одну и ту же причину – выгоду в связи с широким потреблением чая населением и возможность лёгкого внедрения значительных тиражей фальсифицированного продукта в большие партии настоящего, добротного чая, под видом которого обычно и продаётся фальсифицированный продукт.

Однако виды и методы фальсификации чаёв, характер фальсифицированного продукта в разных странах различны.

5.9.1. Виды фальсификации

Качественная фальсификация – введение в чай добавок, не предусмотренных рецептурой, пересортица, наиболее часто применяется при его производстве. В качественный чай вводят более низкосортное сырьё, полученное из старого грубого листа. При незначительной степени фальсификации установить её не-

возможно. При грубой фальсификации – более 50% её можно выявить при оценке качества и определении сорта чая.

Широко распространена качественная фальсификация чая путём реализации низкосортного чая под видом высококачественного. Например, гранулированный чай марки СТС выдают за байховый (листовой). Очень часто производят замену высококачественного чая популярных наименований (индийского, цейлонского, китайского) низкокачественными сортами грузинского, азербайджанского, краснодарского и другого чая.

Количественная фальсификация (недовес, обмер) – это обман покупателя за счёт отклонения параметров товара (объёма, массы и т. п.), превышающих допустимые нормы отклонений.

Выявить такую фальсификацию просто, измерив массу или объём товара поверенными измерительными мерами массы или объёма.

Информационная фальсификация – это обман покупателя с помощью неточной или искажённой информации о товаре.

Этот вид фальсификации осуществляется путём искажения информации в товарно-сопроводительных документах, маркировке и рекламе. При фальсификации информации о чае часто искажаются следующие данные: наименование товара; страна происхождения товара; фирма-изготовитель товара; количество товара.

К информационной фальсификации относятся также подделки сертификата качества, таможенных документов, штрихового кода и др. (17)

В России методы фальсификации всегда отличались разнообразием, изощрённостью, а главное, как правило, наносили вред здоровью покупателя.

Российскую фальсификацию чаев можно разделить на два основных вида. Первый – использование для фальсификации настоящего чая природных растительных продуктов местного происхождения. Второй – подкрашивание и химическая обработка, а также вторичная переработка спитого чая. К суррогатным растительным продуктам принадлежали: морковь, кипрей, бадан, а также отчасти и изредка – отдельные виды кавказской лавровишни. Основным сырьем для подделки чая служат кипрей, а в Сибири – бадан. Все эти подделки, как правило, легко различимы при

первой же заварке чая, ибо не дают характерного чайного вкуса, не говоря уже об аромате, а только имитируют «чайную» окраску настоя, причем всегда очень интенсивную, чем и подкупают нетребовательного и невежественного потребителя.

Фальсификацию чая с использованием натурального растительного сырья расценивали как мошенничество, опасное для здоровья, и до 1941 года преследовали по закону.

Тем более были наказуемы все другие виды фальсификации чаёв: употребление подкрашенного спитого чая, употребление индиго и других подсинивателей для фальсификации зелёного чая из нечайных растений (подсинивание в сочетании со слабым желтовато-коричневым настоем любых пережжённых листьев придаёт, как правило, интенсивную окраску напитку, напоминающую или даже полностью совпадающую с цветом хорошего зелёного чая).

Необходимо, однако, подчеркнуть, что все фальсифицированные чаи, имея внешне неотличимые от настоящего чая признаки либо в сухом виде, как байховый чай, либо в настое, будь то чёрный или зелёный чай, превосходно отличимы от настоящего чая по вкусу и полному отсутствию аромата. Вот почему они, как правило, встречаются в общественном питании, на транспорте, где к чаю потребитель не предъявляет особых требований, и где его знакомство с фальсифицированным чаем носит мимолётный, эпизодический характер, чаще всего остающийся без каких-либо негативных последствий для здоровья, если не считать испорченного настроения и незначительной потери впустую каких-то денег.

В годы советской власти, начиная с 1924 года, вели усиленную борьбу с распространением и нелегальной продажей фальсифицированного чая, поэтому уже с 1932-1933 годов фальсифицированный чай в СССР не появлялся, тем более что несколько «чайных» мошенников были показательно осуждены как злостные вредители. Однако после войны при пересмотре законов сняли как анахронизм те статьи, которые предусматривали наказание за фальсификацию чая. Те, кто ещё помнил о них, шутили в начале 1980-х годов, что их вновь следовало бы ввести, чтобы наказывать за производство отвратительного грузинского чая, качество которого катастрофически снизилось в период «перестройки».

Начиная с 1992 года страну наводнили разномастные импортные чаи с яркими «заграничными» этикетками, написанными, как правило, по-английски, независимо от того, производство какой страны на них указано. Чаще всего это были китайские и цейлонские (по названию на этикетке!) чаи, но были также чаи, на этикетках которых было указано, что их произвели в Германии или Голландии. Подавляющее большинство из них было либо фальсифицированы, либо крайне низкого качества, что принудило Общество защиты прав потребителей время от времени публиковать в прессе наименования фирм и марок, чай которых не только не удовлетворяет элементарным требованиям ГОСТа, но и содержит опасные для здоровья примеси.

5.10. ЧАЙНЫЕ НАПИТКИ

Чайные напитки являются заменителями классического чая, и спрос на них увеличивается при снижении жизненного уровня населения. Это фруктовые и травяные напитки, содержащие или не содержащие чай. Они представляют собой высушенные (иногда предварительно бланшированные), измельченные, рассортированные, смешанные по рецептуре и расфасованные травы, цветки, мелко измельченные фрукты.

Рыночная доля этих видов чая в России достигает 10%, а в Западной Европе и США – до 60%. Ассортимент этих напитков очень разнообразен. Популярной маркой таких чаев является международная марка «Пиквик» — травяные чаи «Ромашковый», «Липовый»; фруктовые – «Лимонный», «Клубничный», «Вишневый», «Банановый», «Китайский» и др. Травяные и фруктовые чаи не содержат почти кофеина, но имеют достаточно высокую биологическую ценность за счет повышенного содержания витаминов и нередко витаминизируются дополнительно.

В зависимости от состава сырья и физиологического воздействия чайные напитки подразделяются на 5 групп:

- поливитаминные («Яремга», «Витаминный», «Пикантный», «Осенний» и др.);
- регулирующие обмен веществ в организме («Лесной аромат», «Свежесть», «Лесной чай», «Делягин» и др.);
- тонизирующие («Зимний вечер», «Альпийский», «Золотые Карпаты», «Зеленый мыс» и др.);

- успокаивающие («Лесной аромат», «Аромат долины», «Майкопский», «Лесная сказка» и др.);
- полифункциональные («Березинский», «Лучесянка», «Фантазия», «Волынский душистый» и др.).

Чайные концентраты и чайные красители. Производство этих продуктов позволяет рационально и более полно использовать сырьевые ресурсы чайной промышленности. Чайные концентраты и чайные красители мгновенно растворяются в холодной и горячей воде, транспортабельны, имеют более длительный срок хранения, чем обычный чай, отличаются высокой биологической активностью, так как в достаточном количестве содержат присущие чаю ценные химические компоненты: ТКС, кофеин, аминокислоты, органические кислоты, витамины и др.

Сырьем для производства чайных концентратов могут быть: свежий чайный лист, как правило, некондиционный; готовый чай любого вида и сорта, чаще всего низкосортный, а также сходовые фракции, полученные при сортировании байхового чая. Зеленый и черный чайные концентраты выпускают в сухом и жидком виде. Биологическая ценность зеленых концентратов выше, чем черных.

При производстве сухих концентратов сырье подвергают горячей экстракции. Полученный экстракт фильтруют и сушат. Сушку можно производить распылительным способом, но при этом теряется значительная часть ароматических веществ, и более дорогим – сублимационным, позволяющим в максимальной мере сохранить аромат исходного сырья. Содержание влаги в сухом концентрате чая не выше 4 %, танина 1,6...5,5, кофеина 0,3...0,75 %.

Жидкий концентрат чая – это натуральный чайный экстракт, полученный сгущением до содержания сухих веществ не менее 60%, а затем подвергнутый стерилизации (для прекращения окислительных процессов ферментативного и неферментативного характера с целью стабилизации качества, особенно при длительном хранении продукта) в герметичной упаковке.

Жидкие и сухие концентраты чая вырабатывают без добавок или с добавлением сахара, лимонной кислоты, эфирных масел и других веществ.

Для получения чайных красителей используют главным образом грубый чайный лист и формовочный материал, получаемый при ежегодной подрезке чайного растения. Чайные красители представляют собой сухие порошки зеленого, желтого, коричневого и красного цветов. В основе их получения лежит принцип регулирования глубины окислительных процессов в чайном сырье путем термической обработки. Останавливая действие окислительных ферментов в начале переработки сырья, получают зеленые красители, при их частичном действии – желтые, а при длительном воздействии – коричневые. Далее сырье экстрагируют водой или этанолом, после чего экстракт сушат до порошкообразного состояния.

Особое значение имеет способ получения натуральных красителей, богатых витамином Р, из столовой свеклы и чайного сырья желтого, коричневого и красного цветов. Красные красящие вещества свеклы нестойки и быстро разрушаются. Для предотвращения этого процесса к столовой свекле добавляют чайные красители. Фенольные соединения чайных красителей оказывают ингибирующее действие на ферменты свеклы, разрушающие пигменты. Чайные красители содержат не более 4 % влаги, не менее 6 % танина. Они используются в кондитерской промышленности, одновременно повышая биологическую ценность изделий.

Тонизирующие безалкогольные напитки на чайной основе. Хорошая растворимость жидких концентратов зеленого и черного чая обуславливает их использование в безалкогольной промышленности. Кроме того, тонизирующие напитки на чайной основе обогащены присущими чаю биологически активными веществами, обладают освежающими и приятными вкусовыми свойствами, превосходя мировые образцы прохладительных напитков типа Пепси-кола, Кока-кола.

Тонизирующие напитки (Бахмаро, Тбилисоба, Колхури и др.) вырабатывают из концентратов черного и зеленого чая с добавлением вкусовых и ароматических веществ (сахара, лимонного эфирного масла, лимонной кислоты, фруктовых соков, особенно мандаринового, сахарного колера и др.) и воды, насыщенной диоксидом углерода.



ГЛАВА 6

К О Ф Е

6.1. ХАРАКТЕРИСТИКА КОФЕ И КОФЕПРОДУКТОВ

Кофе – популярный и любимый населением разных стран тонизирующий напиток. Кофепродукты представляют собой вкусовые товары, вырабатываемые из кофе и его заменителей (цикория, злаковых, сои, дубовых желудей и других видов растительного сырья). Ассортимент кофепродуктов, известных в России и за рубежом, очень широк.

В зависимости от используемого сырья и технологии кофепродукты подразделяют на следующие группы:

- кофе сырой или зеленый;
- кофе натуральный жареный в зернах и молотый;
- кофе натуральный растворимый;
- кофейные напитки нерастворимые;
- кофейные напитки растворимые порошкообразные;
- кофейные напитки растворимые пастообразные;
- кофе без кофеина;
- кофе и кофейные напитки с молоком.

Кофе – многолетнее растение, способное интенсивно плодоносить в течение 25-30 лет, после чего урожайность его падает, но растение может жить до 200 лет. Высота культурных кофейных растений достигает 2-4 м, а дикорастущих – 6-10 м. Для удобства сбора урожая на плантациях кофейные растения выращивают в виде кустов высотой не более 1-1,5 м. Кофейные плоды созревают через 6-9 мес. после цветения. Созревание плодов зависит от почвенно-климатических условий, чаще всего начинается в октябре и длится до весны следующего года.

В настоящее время на нашей планете насчитывается свыше 6 млрд. кофейных деревьев, а занимаемая ими площадь около 4,5млн. га.

Производство кофе в мире постоянно растет и составляет приблизительно 5,2-6 млн. т. Крупнейшими производителями кофе являются Бразилия – 40% и Колумбия – 15%. Мировой экспорт кофе – 4,3 млн. т; крупными импортерами являются США и

Западная Европа. А потребление кофе в отдельных странах достигает 10 кг на душу населения в год. С каждым годом спрос на кофепродукты растет. Это показывает, что, открыв для себя удивительный мир кофе, человек навсегда оказывается в сладком плену этого загадочного неповторимого напитка.

История происхождения кофе теряется в глубокой древности и окутана поэтическими легендами.

В настоящее время кофе выращивается более чем в 70 странах Азии, Африки, Латинской Америки и Океании. Арабика был и остается основным видом, давшим начало многочисленным сортам кофе, имеющим промышленное значение. Робуста находится на втором месте после Арабики и имеет качество от низкого до хорошего.

6.2. ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРОГО КОФЕ

Кофе натуральный представляет собой семена (зерна) кофейных растений из рода *Coffea* (С.) Linney семейства мареновых-Rubiaceae, объединяющего около 5 тыс. видов растений. Среди них на род кофе приходится более 30 видов.

Это довольно разнообразные растения: среди них есть листопадные и вечнозеленые, и высокорослые деревья и кустарники. Однако всех их объединяет общий признак — присутствие кофеина в семенах и листьях.

Кофейные деревья произрастают на всех высотах начиная от уровня моря до линии морозов в тропиках на высоте около 2 тыс. м. На больших высотах кофе созревает медленнее. Но его качество при этом сильно улучшается. Также для растения требуется определенная температура: среднегодовая должна составлять около 21 °С и колебаться в пределах 13 - 27 °С. Более высокие температуры ведут к быстрому созреванию плодов, что ухудшает качество кофе, а при более низких температурах кофейные деревья погибают.

Из всех видов кофейного дерева практическое применение нашли следующие ботанические виды: *Coffea Arabica* Linney (Аравийский кофе, или Арабика); *Coffea Canephora* Pierre (Канифора или Робуста); *Coffea Liberica* Hiern (Либерийский кофе или Либерика); *Coffea Dewevrei* (кофе высокий). Также выведен ряд

гибридов, таких как С. Arabusta (гибрид видов кофе Арабика и Робуста).

Плоды кофе собирают до 3 раз в году при достижении ими необходимой зрелости, которая совпадает с развитием максимальной величины зерен. Собранные плоды очищают от мякоти и оболочек сухим или мокрым способом.

Сухой способ самый древний и наиболее простой. Плоды с влажностью 65-70% сортируют на крупные и мелкие, сушат в целом виде (солнечная сушка вблизи плантаций – 2-3 недели). Сушка горячим воздухом, паром или электричеством продолжается 12-24 ч. Плоды с влажностью 12-14% очищают на кофесушильных машинах от пергаментных оболочек. В процессе лущения удаляется внешняя оболочка, а «серебристая» кожица снимается при полировании зерен, которое производят для придания им блеска.

Влажный (мокрый) способ. После сортировки (классификации) плодов по сорту, величине, цвету и степени зрелости их пропускают через вальцовые установки, в результате чего наружная оболочка разрывается, плодовая мякоть освобождается. Зерна отделяются от плодовой мякоти и выдавливаются наружу. На зернах остается слизистый слой и «серебристая кожица», поэтому их направляют на ферментацию (24-36 ч при температуре 18-30 °С). После такой обработки остатки мякоти, кофейная мезга легко смываются водой. Затем зерна сушат до влажности 12% теплым сухим воздухом при 40-60 °С в течение 6-12 ч. Высушенный кофе в пергаментной оболочке подвергают лущению для удаления всех оболочек, подвергают окончательной отделке и полировке, упаковывают в мешки, в которых зерна хранят и экспортируют. Кофе мокрой обработки, прошедший ферментацию, ценится выше.

Содержание влаги в сыром (зеленом) кофе по норме, принятой Международной организацией кофе (МОК), должно составлять $12 \pm 1\%$. Однако в зависимости от условий хранения и транспортирования влажность сырого кофе составляет 9-14%.

Зеленый кофе подразделяют по качеству на высший, первый и второй сорта: ботанического вида Арабика — на высший и 1-й; ботанического вида Робуста — на 1-й и 2-й.

6.2.1. Ботанические виды

Кофе вида Арабика представляет собой семена плодов вечнозеленого дерева высотой до 5 м. У аравийского кофейного дерева длинные, гибкие и раскидистые ветви, листья длиной до 20 и шириной до 5 см на коротких черешках. Цветки белые и душистые. Приблизительно через 8-9 мес. после цветения вырастет плод-ягода почти шаровидной формы. При созревании она меняет свой цвет с зеленого на желтый и, наконец, красный. Плод (рис.2) имеет прочную внешнюю кожуру (плодовую оболочку), под которой находится сочная желтоватая пульпа (плодовая мякоть). Пульпа обволакивает парные полушаровидные зерна. Каждое зерно заключено в роговую (пергаментную) оболочку, снаружи покрытую тонким слоем слизи. Под роговой оболочкой имеется семенная оболочка, называемая «серебристой кожицей», в которой, собственно, и помещаются семена кофе обычно 2, но бывает 1-4. Одна из сторон зерна круглая, другая — плоская. На плоской стороне зерен имеется глубокий продольный желобок, от которого отходит маленький зародыш, расположенный в эндосперме.

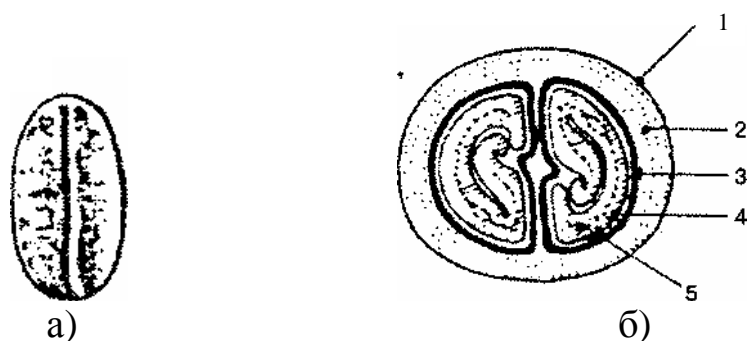


Рисунок 2 - Зерно кофе (а) и плод кофе в разрезе (б)

- 1 – плодовая оболочка; 2 – плодовая мякоть;
3 – роговая (пергаментная) оболочка; 4 – семенная оболочка;
5 – эндосперм.

Зерна кофе вида Арабика имеют однородный и красивый цвет с синим или сероватым оттенком и дают напиток нежного приятного вкуса с тонким кофейным ароматом (средний диаметр ягоды 1,5 см).

В настоящее время кофе вида Арабика — безусловный мировой лидер среди других видов кофе. На него приходится около 70% всех кофейных плантаций.

Кофе вида Робуста — семена плодов дерева, произрастающего в экваториальных лесах и саваннах бассейна реки Конго. Этот вид распространяется главным образом на нижних частях склона, где не может выжить более прихотливая Арабика. Не случайно слово «робуста» переводится как «сильный», «устойчивый».

Кофе Робуста, или Конголезский кофе, имеет разновидности: древовидную форму Робуста, или Канифора, отличающуюся большой высотой дерева, и кустовидную форму Нганда.

Кофейное дерево кофе вида Робуста имеет более крупные, чем у кофе Арабика, листья светло-зеленого цвета. Цветки белорозовые. Плоды представляют собой округлую ягоду диаметром 1,2 см. Зерна при обжаривании сильно темнеют. Напиток из кофе Робуста отличается повышенным содержанием кофеина, имеет грубый резкий вкус и менее ароматен, чем кофе Арабика. Зерна Робусты придают кофе красивый цвет и крепость, а зерна Арабики — аромат и приятный тонкий вкус. С появлением растворимого кофе кофе Робуста стал наиболее выгодным для производства этого напитка, особенно с экономической точки зрения. На долю Робусты приходится около 25% мирового производства кофе.

Кофе вида Либерийский. Кофе вида Либерика — это дерево высотой 6-12м с пирамидальной кроной и очень крупными листьями. Ягоды вытянутые по форме, диаметром 2-3 см. Этот вид кофейного дерева встречается в Либерии (Западная Африка). В настоящее время кофе Либерийский выращивают в экваториальной Гвинее, Сенегале, а также на Цейлоне, в Индонезии, Малайзии, на Филиппинах.

Он устойчив ко многим болезням, но дерево приносит плоды низкого качества. Зерна кофе вида Либерика гораздо крупнее, чем у кофе Арабика. Вкус и аромат очень грубые. Поэтому кофе Либерийский не получил широкого распространения.

По вкусовым качествам кофе делится на три категории:

- 1-я категория — майлд (mild — легкий, мягкий) включает в себя лучшие сорта Арабики, выращенные на высокогорных плантациях, собранные спелыми и обработанные «мокрым» спо-

собом. Этот кофе имеет великолепный аромат и специфический мягкий изысканный вкус;

- 2-я категория — вида Арабика, точнее, «бразильский» кофе, выращенный на равнинных плантациях. Это кофе сухой обработки, дешевый, имеет более резкий и грубый вкус;
- 3-я категория включает все сорта Робусты, которые уступают Арабике по вкусу и аромату, но превосходят ее по крепости.

6.2.2. Коммерческие сорта

Итак, существует ботаническая классификация кофе: вида Арабика, вида Робуста, вида Либерика.

Коммерческие сорта кофе представляют собой смесь разных сортов кофе, выращенных в одном регионе, относящихся к одному ботаническому виду. Смешивание зеленого кофе различных ботанических видов считается фальсификацией, хотя за границей Арабику смешивают с Робустой, что является коммерческой тайной.

Коммерческие сорта вида Арабика относятся к высшему или 1-му сорту, а Робуста – к 1-му или 2-му сорту.

Более распространенная классификация географическая. Кофе называют по имени местности, где он выращен, или порта вывоза.

6.2.3. Характеристика кофе различных групп

Американские сорта кофе. Главным поставщиком кофе на мировой рынок (до 40%) является Бразилия. В стране существует огромное разнообразие условий, а следовательно, и типов кофе. Около половины всего бразильского кофе поступает на рынок под общим названием Сантос (от порта Сантус), куда входят 8 товарных сортов вида Робуста. Лучшая разновидность – Бурбон Сантос. Имеет мягкий гармоничный аромат. Используется в основном для смешивания. Зерна кофе Сантос, только что обработанные, имеют густо-зеленую окраску, которая затем в зависимости от возраста кофе бледнеет, переходя в зелено-золотистый и, наконец в желтый цвет. Зерна – мелкие, вогнутые с плоской поверхностью, хорошо и равномерно обжариваются. Цвет обжарен-

ных зерен – ярко выраженный коричневый с матовой поверхностью, аромат – слабовыраженный, кофе средней крепости и с легкой кислинкой.

Высокой репутацией пользуется во всем мире кофе из Колумбии вида Арабика мокрой обработки. Экспортируемые сорта отличаются приятным, мягким, богатым вкусом, имеющим легкий привкус сладкого ореха, тонким ароматом, хорошей кислотностью. Сорт Мильдос является лучшим в мире. Основные сорта кофе: Меделлин, Армения, Манисалес (сокращенно все сорта называют мам). Зерна крупные, удлиненные, с гладкой полированной поверхностью. Зерна имеют цвет от светло- до темно-зеленого цвета с сероватым оттенком.

Кофе Меделлин дает крепкий настой и имеет тонкий приятный аромат с мягким фруктовым привкусом.

В последние годы уровень качества зеленого кофе из Колумбии ухудшается, что объясняется переходом хозяйств на высокоурожайные сорта со средними вкусовыми характеристиками.

Ценится на мировом рынке кофе из Коста-Рики – промытая Арабика. Лучшие сорта произрастают на центральном плато вокруг города Сан-Хосе. Зерна имеют зелено-синий цвет, крупные, мытые, слегка округлой формы. Отличительной чертой этого сорта является насыщенный мягкий вкус с оттенками острых специй. Американские сорта кофе составляют около 70% мирового экспорта. Они носят название в соответствии с местом произрастания (коста-риканский, колумбийский, кубинский и др.).

Африканские сорта кофе. Из Эфиопии поступает на экспорт кофе Джимма (вид Робуста) и Харари (вид Арабика). Кофе Джимма имеет зерно среднего размера удлиненной, слегка вздутой формы от сине-зеленого до желтого цвета. Кофе Харари-1 имеет продолговатое зерно сине-зеленого цвета с сероватым оттенком. Напиток отличается высокой ярко выраженной кислотностью, сильной крепостью, имеет легкую горьковатую ноту, напоминающую горький шоколад. Сорт Харари — сорт высокого класса, и, стремясь подчеркнуть превосходные вкусовые качества, его часто называют «Мокко-Харари». Еще его часто используют в смеси с менее ценными сортами.

Гвинея культивирует в основном кофе вида Робуста и в небольших количествах кофе Арабика. На экспорт Гвинея постав-

ляет смесь культурных сортов кофе вида Робуста: Гамэ, Кисеи, Инеак. Размер зерен в миллиметрах: длина 6-8, ширина 6-7. Зерна обычно обработаны сухим методом, что придает зёрнам характерный зеленовато-серый цвет с оттенком бронзового загара. Кофе дает очень крепкий напиток, но с терпким невыраженным и слегка кисловатым вкусом. Аромат также выражен слабо. Россия импортирует из Гвинеи кофе Робуста сорт Прима.

Кенийский кофе вида Арабика высоко ценится в Европе. Внешний вид зерен — крупные, удлинённые, очень красивые, однородные по форме, размерам, окраске. Имеют цвет от синевато-зеленого (Арабика) до темно-желтого (Робуста). Напиток крепкий, характерен аромат с мягким деликатным кисловатым привкусом. Лучшим сортом кенийского кофе является сорт Пиберри — зерна маленькие и круглые, образуются в кофейной ягоде не по 2, как обычно, а по одному.

Азиатские сорта кофе. Из Йемена вывозят сорт кофе под общим названием «Ходейда» вида Арабика. Это смесь лучших сортов йеменского кофе: Матары, Хейми, Яффей, Шарки, оценивается очень высоко и используется для облагораживания менее ценных сортов. Сорт Ходейда подразделяют на товарные сорта — экстра, 1-й, 1-А, 2-й, 3-й. Зерно мелкое, кругловатое, правильной формы оливково-зеленого цвета с характерным для сухого метода обработки блеском. Напиток ароматный с пряным винным запахом и выраженной кислотностью. Обжаривается неравномерно, зерно после обжарки матовое. Раньше сорта кофе, экспортировавшегося из Йемена, назывались Мокко. Этот сорт имеет мировое признание. Напиток из Мокко отличается высокой экстрактивностью, нежным винным ароматом и мягким приятным вкусом.

В Индии культивируется почти исключительно кофе ботанического вида Арабика; основным производителем является штат Майсур, где выращивают высококачественный сорт Майсур. Многие знатоки относят индийский кофе к экстраклассу, а сорт Майсур сравнивают с лучшим в мире колумбийским кофе Мильдос. По товарным качествам его подразделяют на следующие сорта: Плантейшн А, В, Р и др., более низкие. Семена кофе Плантейшн имеют сине-зеленую окраску с матовой поверхностью, крупные, одинаковые по величине и форме, продолговатые

и сильно вогнутые. Зерна хорошо обжариваются. При обжарке значительно увеличиваются в объеме, бороздка остается светлой. Напиток высокого качества с выраженным ароматом и кисловатым привкусом. Плантейшн в нашей стране используют для выработки жареного натурального кофе высшего сорта и для облагораживания смесей.

Во Вьетнаме культивируют 2 ботанических вида кофе: Арабика и Робуста. Экспортируемый вьетнамский кофе вида Арабика представляет собой смесь нескольких сортов. По величине зерна и качественному состоянию он различается на 5 товарных сортов: А-1, А-2 и т. д. Кофе вида Робуста представлен сортом Шари. На внешний рынок Шари поступает двух сортов: первого и второго. Вьетнамский кофе Арабика А-1 и А-2 средних размеров, зерна однородные по величине и окраске. Форма зерен плоская и округлая. Цвет зерен светложелтый с зеленоватым оттенком. Обладает высокими вкусовыми качествами и вполне годен для выработки натурального кофе. Зерно кофе Шари светло-коричневое, удлиненное, средней величины. Плоская сторона в большинстве зерен округлая. Запах сырого кофе травянистый, резко выраженный. При обжарке этот запах не уничтожается полностью. Вкус напитка горький, вяжущий, характерный.

Лучшим кофе считается кофе с Аравийского полуострова (йеменский), латиноамериканский (колумбийский, венесуэльский, коста-риканский), африканский (эфиопский и кенийский).

Сырой кофе хранят в местах производства не менее года и не более 10 лет.

Известно, что кофе из Йемена приобретает наиболее высокое качество после 3 лет хранения, а бразильский – после 8. Это связано с тем, что при хранении происходит ферментативное дозревание зерна: исчезает травянистый вкус, повышается экстрактивность готового напитка, усиливается кофейный аромат. Установлено, что в улучшении товарных свойств кофе при хранении помимо тканевых ферментов большую роль играют микроорганизмы, в частности *Aspergillus Wenitii*.

При оценке качества сырого кофе учитывают внешний вид зерен (цвет и форму), вид зерна на разрезе (разрез зерна свежего кофе гладкий, роговидный, равномерно окрашенный, по мере старения зерна разрезаются с трудом, поверхность среза неров-

ная, эндосперм хрупкий), массу и количество зерен в 1 л (характеризует размер зерна), запах кофейных зерен, наличие минеральных и органических примесей (палочки, веточки, камни, комочки земли и пр.), наличие недоброкачественных (дефектных) зерен, а также вкус и аромат напитка из обжаренного кофе.

К *дефектам кофе* относят: черные зерна (чернушки) – это зерна, длительно пребывавшие на земле или пораженные грибковыми заболеваниями; зерна, поврежденные насекомыми (кофейным буравчиком); зерна неправильной формы (дефект развития плода); незрелое зерно; зерна с изменившимся цветом (янтарные, темно-коричневые, вишневые, пятнистые и др.) – повреждение оболочки зерна; ломаные зерна – механические повреждения; кислое зерно – излишняя ферментация; зерна в пергаментной оболочке – плохая очистка от оболочек; белые зерна – обесцвечивание поверхности зерен бактериями при транспортировании и хранении.

Каждый дефект имеет коэффициент значимости, так как отрицательно влияет на вкус и аромат обжаренных зерен.

Не допускаются такие дефекты зеленого кофе, как заплесневелое зерно, – нарушение условий транспортирования и хранения; зерно, зараженное насекомыми; зерно с неприятным (зловонным) запахом — нарушение ферментации.

Таким образом, основными требованиями, предъявляемыми к зеленому (сырому) кофе, являются: влажность – допустимая $12 \pm 1\%$, оптимальная 10-12%; экстрактивные вещества – в кофейных зернах высшего сорта – не менее 20%, кофейных зернах 1-го сорта – 25-27%, 2-го сорта – 28-30%; кофеин – в зернах высшего сорта 0,7-1,0%, в зернах 1-го сорта – 1,2-1,7%, 2-го сорта – 1,7-2,0%; зольные (минеральные) вещества – в зернах высшего сорта до 3,0-3,5%, в зернах 1-го сорта – до 3,5-3,8%, 2-го сорта – до 4,0-4,5%; содержание органических примесей (ветки, стебли, палочки) не должно превышать 6-11% (табл. 9).

Напитки, приготовленные из кофе высших сортов, должны иметь приятный вкус с характерными оттенками (горьковатый, кисловатый, с легким хлебным привкусом), тонкий и нежный аромат, крепкий настой. Напитки из кофе первого сорта должны иметь приятный горьковато-вяжущий вкус с кислым оттенком, неярко выраженный аромат и хорошую крепость настоя. Напитки

из кофе вторых сортов обладают резким и грубым вкусом, слабым ароматом и крепким настоем.

Кофейные зерна имеют длину 6-15 мм, ширину 5-10 мм, толщину 3-6 мм в зависимости от ботанического вида, сорта и условий произрастания.

6.3. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЫРОГО КОФЕ

Содержание влаги в сырых зернах кофе должно составлять по нормам МОК $12 \pm 1\%$. (МОК – международная организация кофе, контролирующая мировой рынок кофе.) Содержание влаги в сыром кофе играет важную роль, так как все расчеты на рынке производятся на основе этого показателя.

Сырой кофе – биологический объект, содержащаяся в нем вода, несомненно, играет активную роль в биохимических и физико-химических процессах, протекающих в клетках и тканях зерен.

Таблица 9 - Показатели качества основных сортов натурального сырого кофе, поступающих в Россию

Сорт (страна)	Плотность зерен, г/л	Число зерен в 1 л	Содержание недоброкачественных зерен, %
вида Арабика			
А-1, А-2 (Вьетнам)	600	4100	10-12
Гватемала	650	4200	4-6
Плантейшн А (Индия)	700	4350	1,5-2,0
Ппантейшн В (Индия)	680	4300	1,5-2,0
Черри (Индия)	700	4300	3-5
Индонезия	650	4380	3-5
Мокко (ЙАР)	650	5600	8-10
Камерун	750	4300	6-10
Кения	700	4400	2,5-3,0
Меделлин (Колумбия)	650	3700	3-5
Коста-Рика	700	3950	2,5-3,0
Мексика	720	4000	1,5-2,0
«Прима- Лавада» (Мексика)	700	3900	1,5-2,0

Сорт (страна)	Плотность зерен, г/л	Число зерен в 1 л	Содержание недоброкачественных зерен, %
Никарагуа	650	4680	2-3
Перу	600	4850	2,0-2,5
Руанда	630	4450	3,5-4,0
Парана-4 (Бразилия)	650	4100	3,0-3,5
Танзания	650	4500	2,5-4,0
Танганьикский	700	4300	2,5-4,0
«Харари» (Эфиопия)	700	5300	3,5-6,0
«Сантос» 1-8 (Бразилия)	650	5000	8-10
вида Робуста			
Ангола	640	5400	8-15
Кот-Дивуар	650	4400	5-7
Вьетнам	620	5480	8-15
«Черри» (Вьетнам)	650	4100	8,5-10
Гвинея	700	5000	12-15
«Джимма» (Эфиопия)	700	4900	6-8
Индия	700	4700	5-7
Индонезия	640	4850	6-8
Камерун	630	4200	6,2-8,5
Кения	600	4900	8,5-12
Мадагаскар	600	5000	9-12
Танзания	620	4850	8,7-11,5
Уганда	600	5100	11,5-15,0

Экстрактивные вещества. Содержание водорастворимых экстрактивных веществ в различных видах и сортах сырого кофе неодинаково и составляет примерно 20-29%. Наименьшее количество (19-20%) содержится в высших сортах кофе вида Арабика, а затем по возрастающей степени следуют первые сорта вида Арабика (21-23%), первые сорта вида Канифора (Робуста) (24-27%), вторые сорта вида Канифора (27-29%). Иногда в некоторых сортах того и другого вида содержание экстрактивных веществ выходит за эти пределы. Чаще всего это связано с погодными условиями и способами первичной переработки зерен.

В состав экстрактивных веществ сырого кофе входят алкалоиды, белки, фенольные соединения, моно- и дисахара, липиды, органические кислоты, аминокислоты, минеральные элементы и некоторые другие вещества, содержащиеся в небольшом количестве.

Алкалоиды. В зернах кофе алкалоиды представлены метилированными производными пурина: кофеином, теобромином и теофиллином, а также тригонеллином.

Кофеин ($C_8H_{10}N_4O_2$) – важнейший алкалоид кофейных зерен и известен под названием 2,6-диокси-1,3,7-триметилпурин или 1,3,7-три-метилксантин.

Кофеин — вещество без цвета и запаха, в водном растворе дает горький привкус. Кофеин кристаллизуется из водных растворов в виде кристаллогидрата, имеющего форму длинных хрупких шелковистых игл. Безводный кофеин плавится при $236,5^{\circ}C$, при осторожном нагревании может возгоняться. Он легко растворяется в хлороформе, метилхлориде, дихлорэтилене и трихлорэтилене. Водные растворы кофеина имеют нейтральную реакцию, с кислотами он образует соли. Кофеин в сыром кофе находится в свободном и связанном с хлорогеновокислым калием состоянии.

Различные виды кофе характеризуются следующим содержанием кофеина (в пересчете на сухое вещество, в %): Аравийский 0,6-1,2; Робуста 1,8-3,0; Либерийский 1,2-1,5.

Содержание кофеина в зернах в значительной степени меняется и в зависимости от сорта кофе.

Содержание кофеина в зернах играет важную роль при оценке качества сырья и установлении требований на него.

Тригонеллин ($C_7H_7O_2N_4$), или метилбетаинникотиновая кислота, в растениях образуется путем метилирования никотиновой кислоты.

Тригонеллин в относительно большом количестве содержится в сортах кофе вида Арабика (1,0-1,2%). В сортах вида Канифора (Робуста) его несколько меньше (0,6-0,74%), а в сортах вида Либерика всего 0,2-0,3%. Тригонеллин хорошо растворяется в воде, но термически нестабилен. При обработке кофейных зерен легко превращается в никотиновую кислоту, и поэтому три-

гонеллин считают основным предшественником образования никотиновой кислоты (витамин РР) в кофейных зернах.

Теобромин ($C_7H_8O_2N_4$) является 3,7-диметилксантином, так как при окислении образует монометилаллоксан и монометилмочевину.

Это бесцветный мелкокристаллический порошок, трудно-растворимый в воде. Теобромин плавится при $351^{\circ}C$, способен возгоняться, легко растворяться в едких щелочах, давая, например, натриевую соль. Содержание теобромина в сырых зернах кофе незначительное – 1,5-2,5 мг на 100 г.

Теофиллин ($C_7H_8O_2N_4$) представляет собой 1,3-диметилксантин, который образует бесцветные шелковистые иголочки, содержащие одну молекулу кристаллизационной воды. Теофиллин труднорастворим в холодной воде, плавится при $269-272^{\circ}C$. Общее количество его в зернах дикорастущих кофейных растений 1,0-4,0 мг на 100 г.

Белковые вещества. В сыром кофе трех основных разновидностей (Арабика, Робуста и Либерика) белковые вещества содержатся почти в одинаковом количестве (аминный азот 1,55-1,63%, общее содержание белка 9,69-10,19%).

Ф.Г. Нахмедов исследовал аминокислотный состав сырого кофе с помощью жидкостной ионообменной хроматографии. Согласно его данным, в кофе обнаружено 18 аминокислот (свободных и связанных в белках, в числе которых все незаменимые).

В целом установлено, что состав аминокислот кофе вида Арабика, Канифора и Либерика практически одинаков, а их содержание заметно различается между собой, что объясняется условиями произрастания.

Липиды. Кофе относится к группе растительного сырья, богатого липидами. В кофе вида Арабика липидов содержится 12-18%, в кофе вида Канифора (Робуста) – 9-13,4% и в кофе вида Либерика – 11-12%. Общие свойства липидов в значительной мере определяются входящими в их состав жирными кислотами. Газохроматографическим методом анализа установлено, что непредельные жирные кислоты составляют 50,1-59,9% общего количества жирных кислот сырого кофе. Высокое содержание непредельных жирных кислот может свидетельствовать о возможных окислительных процессах в кофейном масле. Однако много-

летние наблюдения за изменением перекисных и тиобарбитуровых чисел жира при хранении кофе указывают на отсутствие изменений этих показателей.

Содержание свободных жирных кислот в сырых кофейных зернах высших сортов составляет 0,5-3%, в зернах более низкого качества – до 20%. По количеству отдельных жирных кислот между сортами одного и того же вида кофе выявлены различия в распределении жирных кислот между триглицеридами, эфирами дитерпенов и собственно эфирами. Из общего количества жирных кислот преобладают (в %): линолевая – 37-50, пальмитиновая – 23-25, олеиновая – 9-14, линоленовая – 1-5, арахидоновая – 1-4, миристиновая и бегеновая – до 0,6. Наряду с этими кислотами в виде следов обнаружены также гадолеиновая, лигноцериновая, маргариновая и гексадиеновая кислоты.

В кутикулярном слое сырых кофейных зерен содержатся окситрип-тамиды карбоновых кислот (5-гидроокситриптамыды) в количестве 0,08-0,24%. Наряду с антиокислительными свойствами окситриптамыды карбоновых кислот играют роль фактора свежести или старости кофе, так как в процессе хранения одновременно с изменением цвета кофейных зерен (потемнением) под действием света и воздуха снижается и содержание в них триптамидов. В связи с тем что окситриптамыды вызывают нарушения функции желудка у людей с повышенной чувствительностью, разработан целый ряд способов удаления их из кофейных зерен.

Липиды подвергаются деструктивным и окислительным изменениям при обжарке кофейных зерен и участвуют в формировании аромата жареного кофе.

Углеводы. Составляют 50-60% общей массы сырых кофейных зерен кофе. В состав углеводов кофе входят сахароза (6-10%), целлюлоза (5-12%), пентоза (3-5%), пектиновые вещества (2-3%) и высокомолекулярные полисахариды (клетчатка, лигнин до 30% и др.). Установлено, что основным водорастворимым компонентом высокомолекулярных полисахаридов сырого кофе является арабиногалактан (2-5%). Кроме того, из кофейных зерен выделены глюкогалактоман-нан, галактоза, манноза и арабиноза. Установлено, что в кофе вида Арабика преобладает сахароза, а вида Робуста – редуцирующие сахара. В целом общее количество

редуцирующих Сахаров в зернах кофе достигает 0,7-1%. Углеводы участвуют в процессах образования цвета при обжаривании кофейных зерен и являются предшественниками образования ряда летучих веществ, образующих аромат кофе.

Фенольные соединения. Эти соединения кофе представлены дубильными веществами (танин, катехины и др.) и хлорогеновыми кислотами. Основную часть фенольных соединений составляют хлорогеновые кислоты.

Хлорогеновые кислоты включают в себя около десяти соединений, содержащихся в кофе, и подобные им соединения обнаружены в других растениях.

Хлорогеновые кислоты — это комплекс хлорогеновой (кофеил-3 хинной), неохлорогеновой, криптохлорогеновой, изохлорогеновой А, В, С псевдохлорогеновой и др. кислот.

Зерна сырого кофе содержат примерно 7-10% хлорогеновых кислот. В кофе вида Канифора (Робуста) концентрация их больше (9-11%), чем в кофе вида Арабика (5,5-8,0%). Основную долю хлорогеновых кислот составляют кофеилхинные кислоты (хлорогеновая и неохлорогеновая кислоты).

Хлорогеновые кислоты обладают антиокислительными свойствами и участвуют в формировании вкуса и аромата жареного кофе.

Содержание дубильных веществ в кофе вида Арабика (Индия) составляет 6,1-6,36%, в кофе вида Канифора Робуста 1-го сорта (Индия) – 6,8-7,7%, в кофе Сантос 1-го сорта (Бразилия) – 3,6-4,6%.

Минеральные вещества. Сырые кофейные зерна содержат 3-4,5% минеральных веществ. Состав и содержание основных элементов минеральных веществ (в мг на 100 г): калий 1712-1750, магний 142-176, кальций 76-120, натрий 2,3-17, железо 2,1-10,0, марганец 1,1-9,8, рубидий 0,6-4,2, цинк 0,5-3,2, медь 0,6-2,3 и стронций 0,4-1,3, также обнаружены следы хрома, ванадия, бария, никеля, кобальта, свинца, молибдена, титана и кадмия.

Содержание отдельных минеральных элементов меняется в зависимости от сорта кофе, места произрастания, способа обработки, вида вносимых в почву минеральных удобрений, а также от применяемых средств защиты растений. Считается, что со-

держание цинка, марганца и рубидия в сырых зернах кофе обуславливает лучшие свойства напитка.

Органические кислоты. В сырых кофейных зернах обнаружены лимонная, яблочная, малейновая, уксусная, щавелевая, фумаровая, янтарная и другие кислоты. В кофейных зернах разных видов и сортов (Арабика высшего сорта из Колумбии, Сантос 1-го сорта из Бразилии, Робуста 2-го сорта из Индонезии и др.) состав и содержание органических кислот различны. Показано, что кислотность сырого кофе различных ботанических видов и сортов составляет 2,4-4,0 градуса Тернера. При длительном (3-5 лет) хранении сырого кофе в нормальных условиях кислотность его возрастает незначительно.

Витамины. В кофейных зернах обнаружены тиамин (В₁), рибофлавин (В₂), пантотеновая кислота (В₃), никотиновая кислота (РР), пиридоксин (В₆), витамин В₁₂ (цианкобаламин) и токоферол (Е).

Ферменты. Сырой кофе, поступающий на промышленную переработку, — биологически активный продукт, в котором локализованы ферментные системы почти всех классов: оксидоредуктазы, гидролазы, трансферазы и изомеразы, играющие важную роль в биохимических и физико-химических процессах при хранении и обжарке зерна кофе.

6.4. КОФЕ НАТУРАЛЬНЫЙ ЖАРЕННЫЙ

В зависимости от ботанического вида, коммерческих сортов и качества сырья натуральный жареный кофе вырабатывают следующие торговых сортов и наименований:

- в зернах высшего и первого сортов;
- молотый высшего, первого и второго сортов;
- молотый «по-турецки» высшего сорта;
- молотый с цикорием высшего, первого и второго сортов.

Натуральный жареный кофе в зернах высшего сорта вырабатывают из натуральных кофейных зерен высшего сорта ботанического вида Арабика одного из торговых наименований зеленого кофе: Индийский Плантейшн, Колумбийский, Мексиканский, Никарагуанский, Перуанский, Эфиопский и других, равноценных им.

Натуральный жареный кофе 1-го сорта вырабатывают из натуральных кофейных зерен 1-го сорта ботанического вида Арабика или Робуста одного из торговых наименований зеленого кофе: Бразильский Сантос, Вьетнамский Арабика, Индийский Арабика Черри, Индийский Робуста Черри и других, равноценных им.

Натуральный жареный молотый кофе высшего сорта вырабатывается из натуральных кофейных зерен высшего сорта ботанического вида Арабика одного из вышеперечисленных торговых наименований зеленого кофе, характерных для натурального жареного кофе в зернах высшего сорта, или их смеси.

Натуральный жареный кофе молотый 1-го сорта вырабатывают из натуральных кофейных зерен 1-го сорта ботанического вида Арабика или Робуста одного из торговых наименований зеленого кофе, аналогичных кофе натуральному жареному в зернах 1-го сорта, или их смеси.

Натуральный жареный молотый кофе 2-го сорта вырабатывают из натуральных кофейных зерен второго сорта ботанического вида Робуста одного из торговых наименований зеленого кофе: Ангольский, Вьетнамский, Мадагаскарский, Индийский, Индонезийский, Лаосский, Танзанийский и других, равноценных им, или их смеси.

Натуральный жареный молотый кофе «по-турецки» вырабатывают из натуральных кофейных зерен высшего сорта ботанического вида Арабика одного из торговых наименований зеленого кофе: Индийский Плантейшн, Колумбийский, Мексиканский, Никарагуанский, Перуанский, Эфиопский и других, равноценных им, или их смеси.

Натуральный жареный молотый кофе с цикорием высшего сорта вырабатывают из натурального жареного молотого кофе высшего сорта – не менее 60%, натурального жареного молотого кофе 1-го сорта – не более 20% и цикория – не более 20%.

Натуральный жареный молотый кофе с цикорием 1-го сорта вырабатывают из натурального жареного молотого кофе 1-го сорта – не менее 80% и цикория – не более 20%.

Натуральный жареный молотый кофею цикорием 2-го сорта вырабатывают из натурального жареного молотого кофе 2-го сорта – не менее 80% и цикория – не более 20%.

Технологический процесс

Производство кофе натурального жареного в зернах и молотого состоит из следующих операций: приемка, сепарация, обжаривание, фасовка (для кофе жареного в зернах), размол, просеивание обжаренного полуфабриката, смешивание компонентов и фасовка молотого порошка.

Приемка и сепарация сырья

Поступающее сырье принимают по его фактической массе по видам и сортам в соответствии с рецептурой вырабатываемой продукции. Сырье засыпают в завальную яму, откуда оно поступает на сепарацию. Сепарирование осуществляют в вибрационном сепараторе, отделяющем примеси путем аспирации, просеивания и магнитоулавливания. Легкие примеси (пыль) отбирают с вентилятором и осаждаются в съемных бачках циклонов.

Сушеный цикорий в основном не сепарируют, а только пропускают через магнитоуловители.

При очистке сырья на сепараторах каких-либо механических повреждений в структуре тканей зерна не происходит, температура как внутри, так и между зернами не меняется, остаются без изменений также влажность и количество сухих веществ.

Обжаривание сырья

Вода является самым сильным активатором всех биохимических и физико-химических процессов, протекающих при обжаривании кофе, цикория и других видов сырья. Все изменения в составе продукта при термическом воздействии на него начинаются с изменения состояния и формы связи воды во внутриклеточном пространстве, а также с отрыва молекул воды от твердого тела.

По классификации академика П.А. Ребиндера формы связи с материалом делятся на Три группы: химическая, физико-химическая и физико-механическая. Установлено, что в сыром кофе, сушеном цикории и в других видах сырья влажностью 10-14% вода находится во всех трех состояниях.

Все виды сырья в процессе обжаривания проходят три стадии: начальная – подсушка сырья; средняя – собственно обжаривание; конечная – выдерживание обжаренного сырья (стадия ароматизации). В начальной стадии (при температуре 80-160 °С) в первую очередь удаляется механически связанная (капиллярная)

влага (потеря массы около 5%). Это свободная влага. На средней и конечной стадиях обжаривания из тканей удаляется адсорбционная, осмотически (прочно связанная с материалом) связанная влага, для испарения которой требуется значительно более высокая температура (200-225 °С), масса уменьшается еще на 20%.

Таким образом, обжарку сырых зерен кофе осуществляют при температуре 160-220 °С в течение 14-60 мин до получения легкоразламывающихся зерен коричневого цвета с выраженным кофейным ароматом. Обжарка кофе сопровождается значительным (на 30-40%) увеличением объема зерен, масса зерна при этом уменьшается: угар составляет от 20% и более, что обуславливается испарением воды и потерей образовавшихся летучих веществ. В кофейных зернах накапливается углекислый газ, повышающий давление в них до 1,6-2,5 МПа, в охлажденных зернах давление сохраняется на уровне 0,8-1,2 МПа.

Период интенсивного обжаривания наступает при достижении температуры 185 °С, а период усиленного угара — при температуре 185-240 °С.

Установлено, что оптимальный режим обжаривания находится в диапазоне 170-200 °С при времени обжаривания 13-16 мин.

При обжаривании происходят сложные пиролитические процессы (под действием высокой температуры), вызывающие превращение углеводов, белков, липидов, органических кислот, дубильных и других веществ. Образуется сложный комплекс веществ, обуславливающих вкус, аромат кофе и цвет кофейных зерен.

При термической обработке сырья важную роль в превращении тех или иных компонентов играют ферментные системы, некоторые из них (например, полифенолоксидаза и пероксидаза) сохраняют 20% своей активности в течение 8 мин при температуре 125 °С.

На ранних стадиях обжаривания происходит распад и превращение наиболее лабильных компонентов: свободных аминокислот, пептидов, моносахаридов, тригонеллина и фенольных соединений. По мере повышения температуры в дальнейшем разлагаются белки, полисахариды, липиды и др.

Из алкалоидов наибольшим изменениям подвергается тригонеллин, который разрушается с образованием никотиновой кислоты и ряда продуктов (29 соединений), участвующих в образовании аромата жареного кофе. Кофеин достаточно термостабилен, теряется на 10-15% без химических превращений.

Состав липидов изменяется вследствие их разрушения и образования свободных жирных кислот, главным образом ненасыщенных высокомолекулярных и низкомолекулярных алифатических, участвующих в образовании аромата.

Особенно интенсивно на 60-67% разрушаются хлорогеновые кислоты, вследствие их декарбоксилирования образуются кофейная и хинная кислоты, при разложении образуются ее изомеры. При сильном разрушении хлорогеновых кислот (при чрезмерном обжаривании) образуется пустой вкус. Продукты термического разложения хлорогеновой кислоты, соединяясь с белками, образуют темноокрашенные соединения. Содержание дубильных веществ уменьшается до 0,5-1% за счет ферментативного окисления на первой стадии и неферментативных превращений на последующих, что приводит к образованию темноокрашенных веществ.

Превращения органических кислот влияют на изменение кислотности и величины рН, которые происходят на первой и второй стадиях обжарки, когда формируются вкус и аромат продукта. В начале обжаривания величина рН снижается, достигает минимума (5,0-5,1) при 200-215 °С, а затем увеличивается.

Белковые вещества и углеводы играют важную роль в окончательном формировании вкуса, цвета и аромата жареного кофе. Из белковых веществ наибольшее значение имеют аминокислоты, которые вступают в реакции с моносахарами, образуя темноокрашенные соединения (меланоидины). Свободные аминокислоты зеленого кофе почти исчезают. Содержание связанных в белках аминокислот снижается на 11%.

При обжаривании глубоким изменениям подвергаются углеводы кофе. Сахароза, на долю которой приходится 65-70% суммы сахаров, почти полностью разрушается (карамелизуется). Содержание редуцирующих Сахаров вначале уменьшается за счет пиролиза и образования продуктов с низкой молекулярной массой: карбонильных соединений, алифатических кислот, уча-

ствующих в образовании аромата, а также за счет карамелизации и меланоидинообразования, а затем увеличивается за счет гидролиза клетчатки и других полисахаридов; из пентозанов образуется фурфурол, участвующий в образовании аромата.

Количество минеральных элементов при обжаривании кофе увеличивается за счет высвобождения их при распаде органических веществ и ферментов. В результате обжаривания образуется комплекс веществ (0,05-1,5%), обуславливающих аромат кофе. Количество экстрактивных веществ на первой стадии обжаривания снижается, а затем увеличивается и снова уменьшается при повышении температуры, поэтому одной из задач кофеперерабатывающей промышленности является изыскание оптимальных режимов и способов обжаривания.

Влажность обжаренного кофе не более 4%. Для ароматизации обжаренного кофе его выдерживают внутри обжарочного аппарата с выключенными горелками. При этом температура снижается до 45 °С. Это стадия ароматизации. Затем кофе дохлаждают при перемешивании в чаше и подают на фасовку (табл. 10).

Таблица 10 - Сравнение среднего химического состава сырых и обжаренных зерен (г на 100 г продукта)

Вещество	В сыром кофе	В обжаренном кофе
Кофеин	0,7-2,5	0,63-2,25
Хлорогеновая кислота	5,5-10,9	2,2-4,0
Дубильные вещества	3,6-7,7	0,5-1,0
Сахароза	6-10,0	0,56
Редуцирующие сахара	0,7-1,0	2,22
Минеральные вещества	3,6-4,5	5-7,0
Липиды	9,4-18,0	9,4-18,0
Белковые вещества	9-10,2	7,65-9,75
Органические кислоты:		
яблочная кислота	0,3	0,18,0
щавелевая кислота	0,05	0,042
винная кислота	0,4	0,28
лимонная кислота	0,3	0,13
Экстрактивные вещества	20-29	21-25

В составе ароматических веществ кофе идентифицировано более 400 соединений, из которых наиболее представлены (количественно) следующие: уксусная кислота, фурфуроловый спирт, анетол (оксиа-цетон), пиридин, летучие кислоты, пиразиновые основания, ацетон, фенолы, 5-метилфурфурол, фурфурол, ацетальдегид, метилэтилаце-тальдегид, метилмеркаптан, фурфурол-меркаптан, метиловый спирт, мальтол, ацетилфуран и др.

Ароматообразующие вещества кофе нестабильны даже при хранении без доступа воздуха. Из-за нестойкости аромата кофе стараются обжаривать непосредственно перед реализацией.

Установлено, что в процессе обжаривания витамины группы В (B_1 , B_2 , B_6 , B_{12} и B_3), содержащиеся в сыром кофе, сравнительно устойчиво сохраняются и наряду с витамином РР переходят в напиток.

Существует три способа обжаривания кофе: тепловое (контактное и конвективное), диэлектрическое (в поле токов высокой частоты) и радиационное (ИК-лучами).

В нашей стране наибольшее распространение имеет тепловое обжаривание при 180-215 °С в течение 10-20 мин в зависимости от типа аппарата.

После обжаривания кофе охлаждают до 35-40 °С, пропускают через камнеотборники и магнитоуловители, взвешивают и направляют либо на фасовку, либо на размол. Степень обжарки кофе может быть различной, от чего во многом зависят цвет, аромат и вкус напитка. За границей принята обжарка от слабой (английский способ), придающей кисловатый вкус напитку, до высшей степени (французский, испанский) и эспрессе (итальянский, индийский) – на грани обугливания зерен, придающий приятный «паленый» оттенок напитку.

При производстве кофе молотого с добавлением цикория размолотые, просеянные и очищенные от металлопримесей зерна и цикорий загружают в смесительный аппарат, медленно перемешивают в течение 3-5 мин и направляют на фасовку.

Фасовка и упаковка готовой продукции

Обжаренные зерна при выходе из аппарата содержат 1,5-2,0% CO_2 , который образуется в результате распада главным образом карбоксильных кислот. При измельчении и размалывании кофе примерно половина CO_2 выделяется в атмосферу. Естест-

венно, чем больше открытой поверхности у частиц, тем интенсивнее идет газовыделение и тем больше абсорбция влаги из окружающей среды. Поэтому целые обжаренные зерна кофе достигают равновесной влажности медленнее, чем измельченные.

Влажность обжаренного кофе — главный фактор сохранения его качества, так как от содержания влаги зависит скорость поглощения кислорода, к которому компоненты обжаренного кофе проявляют высокую лабильность. Кроме того, CO_2 , который выделяется из продукта, уносит за собой летучие ароматические вещества и тем самым вызывает его быстрое старение.

Газовыделение из обжаренных целых зерен или молотого кофе — естественный процесс, его можно или ускорить, например быстрым и сильным размолотом, что сопровождается потерей ароматических веществ, или замедлить путем немедленной упаковки обжаренного продукта в герметичную тару. Но поскольку размол необходим для выработки молотого кофе, важно, чтобы, во-первых, при его осуществлении избегали любого повышения температуры в измельченной массе, во-вторых, молотый порошок необходимо собирать в закрытые бункеры и, в-третьих, фасовать его надо в тару в течение не более 8 ч.

Исходя из этого рекомендуется упаковывать жареный кофе как в зернах, так и молотый прежде всего в водо- и кислороднепроницаемую тару с герметически сваренными швами. Упаковку кофе целесообразно производить в тару с созданием в ней вакуума, поскольку доказано, что при содержании над поверхностью кофе внутри тары более 3% O_2 продукт теряет свое качество через 1,5-2 мес., при содержании 0,5-1,0% O_2 качество кофе изменяется в течение 4 мес., упаковка в отсутствие воздуха практически гарантирует полное сохранение аромата кофе в течение 6 мес.

Еще лучший эффект дает заполнение вакуума внутри тары азотом или другими инертными газами. Учитывая, что диоксид углерода также является защитной инертной средой, вакуумирование в сочетании с выделяющимися из кофе CO_2 способствует сохранению качества в течение года. Однако малейшее нарушение вакуума нарушает равновесие системы $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ и вызывает изменение состава продукта. Для устранения повреждения упаковки в результате выделения CO_2 рекомендуется применять па-

кеты с выпускным клапаном и материалы, поглощающие диоксид углерода из обжаренного кофе.

В Германии создано оборудование для изготовления из ламинированной пленки упаковок, снабженных дегазирующим клапаном, и для фасовки свежееобжаренного кофе. Остаточное количество кислорода в упаковке примерно 10 мкг на 1 г кофе. В случае повышения давления окружающего воздуха клапан герметизирует упаковку. Клапанные пакеты лучше удерживают летучие ароматические вещества кофе по сравнению с традиционными пакетами и коробками.

Во Франции, Германии и других странах кофе, упакованный в коробку из комбинированных материалов, помещают в вакуум-камеру, где подвергают прессованию, осуществляемому специальным устройством. Благодаря прессованию в несколько раз уменьшается объем упакованного продукта и контактирование его поверхности с кислородом воздуха, что предотвращает окисление обжаренного молотого кофе.

Эти показатели наиболее легко контролируются в условиях производства, и поэтому они получили общее признание во всех странах.

Следует отметить, что немаловажную роль для качества готовой продукции имеет содержание в готовом кофе Сахаров, незаменимых аминокислот, жирных кислот, Р-активных фенольных соединений и минеральных элементов (табл. 11).

Таблица 11- Требования к качеству кофе натурального жареного

<i>Показатель качества</i>	<i>Кофе</i>		
	<i>в зернах</i>	<i>молотый</i>	<i>молотый с добавлением цикория</i>
Внешний вид высшего и 1-го сортов	Равномерно обжаренные зерна коричневого цвета с матовой или блестящей поверхностью, со светлой бороздкой посередине (для высшего сорта) и остатками оболочки кофейных зерен	Порошок коричневого цвета с включением оболочки кофейных зерен	Порошок темно-коричневого цвета с включением оболочки кофейных зерен

Показатель качества	Кофе		
	в зернах	молотый	молотый с добавлением цикория
Внешний вид 2-го сорта	-	Порошок темно-коричневого цвета с включением оболочки кофейных зерен	
Вкус и аромат кофе высшего сорта	Вкус приятный с различными оттенками (кисловатым, горьковато-вяжущим и др.). Аромат тонкий и ярко выраженный. Не допускаются посторонние привкус и запах		Вкус приятный с различными оттенками (кисловатым, горьковато-вяжущим) и привкусом цикория. Аромат ярко выраженный с запахом жареного цикория Хорошо выраженный вкус с привкусом цикория, аромат слабо выраженный
1 -го сорта	Хорошо выраженный вкус, но слабый аромат. Не допускаются посторонние привкус и запах		
2-го сорта	-	Вкус горьковатый, аромат слабый	
Влажность, %, не более при выпуске с производства при хранении в течение гарантийного срока	4,0 7,0	4,0 7,0	4,0 7,0
Содержание общей золы в пересчете на сухое вещество, %, не более	5,0	5,0	5,5

Продолжение таблицы 11

Показатель качества	Кофе		
	в зернах	молотый	молотый с добавлением цикория
Содержание золы, нерастворимой в 10%-ной соляной кислоте в перерасчете на сухое вещество, %, не более	0,1	0,1	0,3
Количество растворимых экстрактивных веществ в перерасчете на сухое вещество, %	20-30	20-30	30-40
Содержание кофеина в перерасчете на сухое вещество, %, не менее	0,7	0,7	0,6
pH экстракта	5,2-5,4	5,2-5,4	4,6-4,8
Степень помола (проход через сито № 0,95), %, не менее	-	90,0	90,0
Содержание металлопримесей, мг/кг, не более	5	5	5
Посторонние примеси	Не допускаются		

Дефекты жареного кофе.

Наиболее часто встречаются следующие дефекты:

- *обугленные зерна* – вследствие наличия в сыром кофе зерен-чернушек (зерно долго лежало на земле, плохо высушенное зерно), зерен ломаных (ушки, раковины) и механически поврежденных (давленных) при обработке, поврежденных вредителями (короедом), а также нарушения режима обжарки (высокая температура);
- *кислые запах и вкус кофе* – из-за самосогревания сырых зерен кофе, обжаривания плесневелых зерен;
- *неравномерно обжаренные зерна* получают при недостаточной сушке сырых зерен и наличия роговой и пергаментной оболочек;
- *белесые зерна* – из-за наличия в сырье недозрелых, засохших еще на дереве сырых зерен (зеленого, вишневого цвета);
- *недожаренные зерна* – зерна в оболочке из-за плохой очистки.

6.5. КОФЕ НАТУРАЛЬНЫЙ РАСТВОРИМЫЙ

Кофе натуральный растворимый представляет собой высушенный до порошкообразного состояния экстракт кофе натурального жареного и предназначен для быстрого приготовления напитка или в качестве вкусовой добавки при производстве различных пищевых продуктов. Для производства кофе натурального растворимого используют кофе натуральный 1-го и 2-го сортов, кофе высшего сорта, как правило, не используют из-за низкой экстрактивностиTM этого сырья и, следовательно, невысокого выхода готовой продукции. Предпочтение отдается кофе Робуста вида Канифора 2-го сорта, в котором содержание экстрактивных веществ и кофеина значительно больше, чем в Робусте 1-го сорта и во всех сортах кофе вида Арабика. В то же время при изготовлении кофе растворимого только из Робусты 2-го сорта качество напитка получается грубым, без аромата и с чрезмерно высоким (более 5%) содержанием кофеина. Растворимый кофе вообще характеризуется более слабым ароматом и плоским вкусом, чем нерастворимый (натуральный жареный в зернах и молотый), что обусловлено технологией этого продукта.

В настоящее время во всех странах проводится большая работа по совершенствованию режимов и параметров приготовления растворимого кофе и созданию более совершенных машин и аппаратов с целью улучшения качества продукции. Данные исследований показывают, что наилучшие результаты дает сублимационная сушка экстрактов, при которой в продукте в максимальной степени сохраняются ароматические и вкусовые свойства натурального кофе.

В нашей стране кофе растворимый вырабатывают в основном распылительной сушкой экстракта. Отечественные рецептуры и технологические режимы, предусматривающие в отличие от зарубежных более мягкую обработку сырья и экстракта, позволяют получать продукт, в котором хорошо выражены сортовые особенности сырья. Рецептуры предусматривают соотношение кофе 1-го и 2-го сортов от 40:60 до 15:85.

6.5.1. Производство натурального растворимого кофе

Производство кофе натурального растворимого состоит из следующих основных процессов: приемки, сепарации и обжаривания сырья, измельчения и экстрагирования обжаренного полуфабриката, сушки экстракта и фасовки готовой продукции.

Кофе принимают по видам и сортам отдельно. После сепарации кофе обжаривают. Процесс ведут при режимах, обеспечивающих максимальное накопление водорастворимых экстрактивных веществ. Это достигается при условии полного разрушения клеток и тканей зерен кофе и минимального стораения органических веществ. Установлено, что оптимальным режимом обжаривания является температура 200-210 °С и продолжительность 13-16 мин. с увлажнением кофе в конце процесса обжаривания до 5-7% для уменьшения образования пыли при последующем измельчении кофе. В конце обжаривания в барабан подают воду для более быстрого охлаждения кофе, уменьшения образования мелкой фракции при последующем измельчении и остановки пиролиза составных веществ кофе. Расход воды на 240-300 кг кофе составляет 50-55 л.

Обжаренный полуфабрикат охлаждают до температуры 35-40 °С в охладительной чаше после «ароматизации» (выдержке в обжарочном аппарате с выключенными горелками).

В процессе обжаривания контролируют влажность, рН, экстрактивность и потерю массы.

После завершения обжаривания полуфабрикат поступает в гранулятор на измельчение.

Установлено, что один и тот же сорт кофе при разной степени измельчения может содержать различное количество экстрактивных веществ. При измельчении кофе (грануляции) необходимо, чтобы количество частиц размером более 1,5 мм составляло большую часть всей массы частиц, а размером 0,5-0,6 мм — около 3%. Измельченный кофе порциями загружают в экстракторы.

Экстракционные батареи состоят из 6-8 колонн, соединенных последовательно. Для экстрагирования применяют воду, очищенную от солей кальция и магния, жесткостью не более 0,35 мг-экв/дм³. Подготовленная вода подается под давлением 1,5 МПа в автоматический регулятор, контролирующей скорость ее потока, и через главный подогреватель поступает в экстракционные батареи, экстракцию, проводят горячей водой при постепенном повышении температуры от 75 до 180 °С. Подача горячей воды осуществляется через колонну с наиболее истощенным кофе. Вода абсорбирует оставшиеся в нем растворимые вещества, последовательно проходит через колонны в направлении от более высоких температур к низким, в сторону менее истощенного кофе, и наконец экстракт, насыщенный растворимыми веществами свежезагруженного кофе, выходит из колонны.

В выходящем из колонны экстракте содержание растворимых веществ 20-26% в зависимости от температуры экстрагирования, от вида и сорта кофе. При использовании смеси кофе нескольких сортов (особенно 2-го сорта) содержание растворимых веществ в экстракте при температуре 95-100 °С может достичь 27-28%.

При температуре около 170-180 °С — последняя стадия процесса экстракции — гидролиз, когда при соответствующем давлении насыщенного пара происходит разложение нерастворимых в воде высокомолекулярных углеводов и образование раствори-

мых в воде редуцирующих Сахаров, пентоз и других углеводов, а также переход белковых веществ в растворимые формы. При этом благодаря гидролизу гемицеллюлозы, клетчатки и других нерастворимых в воде веществ выход водорастворимых экстрактивных веществ достигает максимального уровня – 40-45%. Выходящий из колонны экстракт фильтруют, охлаждают и подают на сушку.

Сушка – это термический процесс удаления влаги вследствие ее испарения и диффузии. Для отвода испаряемой влаги с поверхности экстракта главным сушильным агентом является нагретый воздух, который поглощает ее и уносит из сушилки.

Распылительная сушка. Наиболее широкое применение, обоснованное технически и экономически, имеет метод сушки экстракта кофе на распылительных сушилках.

Процесс сушки осуществляется в цилиндрической части сушильной башни, где происходит влаго- и массообмен между материалом и горячим воздухом.

Механизм сушки экстракта в распылительной сушилке состоит в распылении жидкого или пастообразного материала в теплоносителе, т. е. получении аэрозоля для максимального увеличения площади поверхности высушиваемого материала. Сушат экстракт горячим воздухом, температура которого на входе в сушильную башню 230-280 °С, а на выходе из сушильной башни 90-120 °С (при высоте башни 28 м), скорость воздуха внутри башни – 0,3-1 м/с.

Сухой порошок собирается под конусом сушильной башни, его влажность 4-4,6%, объемная масса 170-250 г/дм³, его просеивают, охлаждают и подают на фасовку.

Следует отметить, что вследствие жестких режимов экстракции и сушки кофе растворимый теряет до 80% аромата. В связи с этим разработаны технологические приемы (параметры), позволяющие максимально сохранить аромат, свойственный жареному кофе, например сублимационная сушка.

Сублимационная сушка. При сублимационной сушке составные компоненты экстракта кофе не подвергаются существенным изменениям благодаря низкой температуре и вакууму. Особенно благоприятны условия для сохранения летучих ароматических веществ кофе.

Представляет интерес применение метода вспенивания экстракта перед сублимационной сушкой. Так, для получения порошка с объемной массой 200-250 г/дм³ предусматривается частичное замораживание экстракта, содержащего 20-40% сухих веществ, до кашицеобразного состояния и вспенивание его путем добавления газообразного СО₂ или какого-нибудь другого инертного газа (закиси азота, аргона). Вспененный экстракт полностью замораживают при -45°С в течение 2 ч, а затем измельчают и фракционируют. Гранулы размером 0,5-2,5 мм подвергают сублимационной сушке, гранулы меньшего размера после оттаивания добавляют к жидкому экстракту, а большего размера – повторно измельчают. Предварительное замораживание кофейного экстракта и последующая сублимационная сушка его способствуют получению частиц красивой формы и цвета и однородных размеров.

Растворимый кофе сублимационной сушки – сыпучий агломерированный порошок с частицами размером 1,5-2,5 мм светло-коричневого цвета со стабильным ароматом натурального кофе.

Во всех европейских и других зарубежных странах производят де-кофеинизированный кофе, он продается дороже обычного, считается вечерним, имеет наклейку красного или синего цвета. У нас в стране такой кофе не выпускают.

6.5.2. Требования к натуральному растворимому кофе

Порошок растворимого кофе должен обладать нормальной сыпучестью.

Влажность растворимого кофе при выпуске должна быть не более 4%, в конце гарантийного срока хранения – не более 6%, растворимость в воде – полная (в горячей 96-98 °С – 30 с, в холодной 20 °С – 3 мин.). Содержание кофеина – не менее 2,3%, общей золы – не менее 6,0%, рН напитка – не менее 4,7, металлопримесей – не более 3 мг/кг.

В нем содержится довольно большое количество других компонентов, которые, хотя и не входят в перечень контролируемых показателей, но играют важную роль в общей оценке качест-

ва напитка растворимого кофе. Так, установлено, что в растворимом кофе содержатся белки в количестве 9,69-10,19% (аминного азота 1,55-1,63%), т. е. те же белковые вещества и аминокислоты, которые были обнаружены в сыром и обжаренном кофе.

Углеводы: арабиноза (2,5%), галактоза (0,9%), манноза (1%), глюкоза (0,3%), фруктоза (0,5%), а также следы рибозы и ксилозы. Установлено, что арабиноза, галактоза и манноза образуются при гидролизе полисахаридов в процессе экстракции.

В растворимом кофе в значительных количествах присутствуют хлорогеновая кислота (2-3,7%), дубильные вещества (2,7-3,5%).

В отношении содержания общего количества летучих ароматических веществ растворимый кофе фактически не уступает обжаренному кофе. Методом газожидкостной хроматографии в нем идентифицировано и количественно определено более 300 ароматических соединений с точками кипения 160-250 °С.

В растворимом кофе присутствуют свободные жирные кислоты с числом углеродных атомов в молекуле от 3 до 24. В группе насыщенных жирных кислот в нем количественно преобладает пальмитиновая, а среди ненасыщенных – линолевая кислота.

Растворимый кофе является, пожалуй, одним из самых богатых меланоидинами продуктов, которые не только придают напитку цвет и вкус, но и обладают антиокислительными свойствами, ингибируя окисление липидов.

В 2003 г. введен новый идентификационный показатель кофе натурального растворимого — массовая доля углеводов, которая определяется методом жидкостной хроматографии. При превышении норм, указанных в НД (ГОСТ Р 1881-2003), хотя бы по одному из углеводов (общей глюкозе (более 2,6%) или общей ксилозе (более 0,6%)) исследуемый кофе должен быть расценен как фальсифицированный.

Кофе натуральный растворимый в зависимости от способа производства и внешнего вида подразделяют на порошкообразный, гранулированный и сублимированный.

Порошкообразный кофе при растворении в воде комкуется из-за образования на его поверхности частиц увлажненной пленки, не позволяющей воде проникать внутрь, в связи с чем появ-

ляются проблемы с получением из него быстрорастворимого напитка. Большинство фирм получают гранулированный растворимый кофе распылительной сушки.

Сущность получения гранулированного растворимого кофе сводится к увлажнению сухого порошка паром до 10%. При такой влажности мелкие частицы кофе соединяются в более крупные агломераты. Последующая повторная сушка до необходимой влажности позволяет получить быстрорастворимый кофе типа инстант. Гранулы — хрупкие частицы с пористой структурой.

Сублимированные частицы растворимого кофе более крупные, чем гранулы, имеют плотную структуру и гладкую поверхность.

6.5.3. Упаковка и хранение растворимого кофе

Кофе натуральный растворимый относится к пищевым продуктам низкой влажности. В отличие от обжаренного кофе в зернах и молотого, у которых растворимые вещества защищены от окружающего воздуха клеточной оболочкой, частицы порошка растворимого кофе со всех сторон открыты и чрезвычайно лабильны в отношении кислорода, паров воды, тепла, света и других физических факторов. Эта их высокая реакционная способность требует применять для упаковки продукта тару, обеспечивающую герметичность (минимальные газо-, паро- и ароматопроницаемость) и обладающую хорошими защитными свойствами. Таковыми являются жестяные и стеклянные банки, а также трехслойные термосваривающиеся полимерные пленки.

На кофеперерабатывающих предприятиях фасовку кофе натурального растворимого производят в жестяные банки на автомате-наполнителе с использованием вакуумирования банок. Закатанные банки с порошком кофе укладывают в гофрированные короба или ящики.

В производстве растворимого кофе в нашей стране практическое применение нашла трехслойная ламинированная фольга, которая используется для фасовки этой продукции в однопорционные пакетики для индивидуального использования массой нетто 2,5 г.

Кроме вида упаковки на качество растворимого кофе при хранении влияет также состав газовой среды.

При хранении растворимого кофе в среде воздуха возрастает количество продуктов окисления жира, особенно низкомолекулярных летучих жирных кислот и карбонильных соединений, что снижает качество кофе. Среда углекислого газа и азота является защитной и замедляет процессы окисления.

Банки с кофе укладывают в ящики из гофрированного картона, фанеры или из древесины, а однопорционные пакетики — в картонные коробки массой нетто не более 1,25 кг.

Маркировка на потребительской таре должна содержать следующие данные:

- наименование и местонахождение изготовителя (страна, место происхождения) кофе;
- товарный знак (при наличии);
- наименование продукта;
- обозначение действующей НД;
- массу нетто упаковочной единицы;
- тип натурального растворимого кофе;
- срок хранения с даты изготовления;
- количество упаковочных единиц;
- дату изготовления и упаковывания.

Срок годности напитка исчисляется с первого числа, указанного в маркировке месяца. На упаковке должен быть указан состав исходного сырья: сорт кофе или смесь разных сортов и различных ботанических видов, наличие ароматизаторов и т. п.

Хранить растворимый кофе следует в помещениях с относительной влажностью, не превышающей 75%.

Срок хранения натурального растворимого кофе в металлических, стеклянных банках, банках из полимерных материалов, в пакетах из комбинированных термосвариваемых материалов на основе алюминиевой фольги — не более 24 мес. со дня изготовления.

6.6. КОФЕЙНЫЕ НАПИТКИ

6.6.1. Нерастворимые кофейные напитки

Нерастворимые кофейные напитки представляют собой продукт, изготовленный из хлебных злаков, цикория, кофе, семян

бобовых, желудей, орехоплодных, плодовых косточек, какао-бобов, шиповника и других видов растительного сырья путем их предварительной очистки от посторонних примесей, обжаривания, размола, смешивания некоторых компонентов и фасовки.

Нерастворимые кофейные напитки отличаются от кофе натурального жареного молотого наличием в своем составе различных белково-сахаристых, танин- и витаминсодержащих видов растительного сырья и относительно небольшим содержанием или полным отсутствием кофеина и других алкалоидов, а также гликозидов.

Нерастворимые кофейные напитки — это не заменители натурального кофе и не суррогаты, а самостоятельный продукт, хотя за рубежом на их упаковках все же иногда указывают «суррогат» или «заменитель кофе».

Большое развитие получило производство кофейных напитков в США, Франции, Польше, Германии, Чехии и других странах.

В США вырабатывают кофейный напиток, состоящий из 60% кофе и 40% пшеницы, а также напиток из зерна ячменя и ржи с соком моркови и пастернака с добавлением кукурузы или сои. Освоено производство напитков, включающих в себя молотый цикорий, мелкий турецкий горох, плоды рожкового дерева с добавлением до 45% кофе натурального.

В Германии вырабатывают солодовые кофейные напитки на основе ячменя с использованием пшеницы, турецкого гороха, свеклы, бобовых и цикория. Во Франции готовят напитки на основе цикория. В Чехии используют инжир и сахарную свеклу. В Японии готовят напиток из ячменя и смешивают с зеленым чаем.

Большое разнообразие сырья в России обуславливает создание широкой гаммы рецептур кофейных напитков с учетом вкуса и запроса различных слоев населения. Наряду с цикорием перспективными для этой цели являются семена и корки арбузов, морковь, корни одуванчика, земляная груша и другие виды сырья, содержащие фруктозу, Р-активные вещества, незаменимые аминокислоты, макро- и микроэлементы, благотворно влияющие на обмен веществ и физиологическое состояние организма.

Широкое использование цикория для производства кофейных напитков обусловлено его химическим составом.

Инулин практически определяет основную пищевую ценность цикория. Это высокомолекулярный углевод, состоящий из фруктозы и небольшого количества глюкозы. Количество остатков фруктозы, связанных в молекуле инулина глюкозидными связями между первым и вторым углеродным атомом, равно приблизительно 34.

В корнеплодах свежего цикория содержание инулина в среднем составляет 14,6-16,8%. Инулин в корнеплодах цикория служит запасным углеводом и может легко подвергаться гидролитическому расщеплению с образованием фруктозы и сахарозы.

В свежем цикории содержание фруктозы составляет 8-14%, сахарозы — 2-4% и более, содержание глюкозы незначительно, до 0,3%. Кроме того, в цикории содержатся пентозаны, азотистые, минеральные и другие вещества.

Технологическая схема производства нерастворимых кофейных напитков состоит из следующих операций: приемка и сепарация, обжаривание сырья (раздельное), дробление, размалывание, просеивание обжаренного полуфабриката, смешивание размолотых компонентов и упаковка молотого порошка.

При производстве молотого цикория в виде крупки он непосредственно после дробления направляется на упаковку.

Обжаривают сырье при температуре 180-230 °С в течение 25-60 мин в зависимости от вида.

После прохождения через магнитоуловители размолотые компоненты кофейных напитков поступают в приемные емкости, откуда их направляют на дозирование, смешивание по рецептуре и на упаковку.

Молотые кофейные напитки фасуют по 200, 250 и 300 г, цикорную крупку по 130 г в – коробки из плотной бумаги с внутренним пакетом из пергамента или его заменителя, пакета из полимерных и комбинированных упаковочных материалов и комбинированные (картонно-металлические) банки; для сети общественного питания – в двойные бумажные пакеты массой нетто до 5 кг; цикорий молотый и цикорную крупку, предназначенные для промышленной переработки, – 0 до 30 кг.

Выпускаемые в нашей стране нерастворимые кофейные напитки в зависимости от рецептуры делят на пять типов:

- 1 – напитки, содержащие натуральный кофе без цикория;

- 2 – напитки, содержащие натуральный кофе с цикорием;
- 3 – напитки, содержащие цикорий, но без натурального кофе;
- 4 – напитки из цикория;
- 5 – напитки, не содержащие натурального кофе и цикория.

К первому типу относятся напитки «Арктика», «Народный», «Утро», «Нева»; ко второму типу — «Дружба», «Наша марка», «Новость», «Смена» «Экстра», «Юбилейный» и др.; к третьему типу — «Балтика», «Десертный», «Детский», «Здоровье», «Кубань», «Осенний», «Старт», «Ячменный» и др.; к четвертому типу — «Цикорий натуральный жареный», «Цикорий молотый», «Цикорная крупка»; к пятому типу — «Желудевый», «Золотой колос», «Пионерский», «Солодовый» и др.

Качество нерастворимых кофейных напитков органолептически оценивают по внешнему виду и цвету, вкусу и аромату. Это порошок коричневого цвета разных оттенков с включением оболочек кофейных зерен, хлебных злаков и других компонентов, по вкусу и аромату свойственным обжаренным продуктам, входящим в его состав. Содержание влаги в них при хранении в течение гарантийного срока не должно превышать 7%, экстрактивных веществ в напитках первого, второго, третьего и пятого типов – не менее 30%, четвертого типа – не менее 50%, содержание кофеина нормируется только для напитков, содержащих кофе (с массовой долей кофе натурального первого сорта 20% – не менее 0,10%, с массовой долей кофе 35% — не менее 0,18%; с массовой долей кофе натурального второго сорта 5% – не менее 0,04%, 10% – не менее 0,09%, 15% – 0,14%), содержание общей золы – не более 5,5%, нерастворимой в 10-й % НСІ золы – не более 0,5%, нормируются также степень помола, наличие примесей (в том числе металлопримесей не более 5 мг/кг).

6.6.2. Растворимые кофейные напитки

Представляют собой высушенные до порошкообразного состояния экстракты, полученные из одно-, двух- или многокомпонентного обжаренного растительного сырья, предназначенные для приготовления быстрорастворимых напитков.

Растворимые кофейные напитки по внешнему виду, цвету и консистенции близки к растворимому кофе, но ввиду наличия в них кроме натурального кофе других видов сырья во вкусе и аромате проявляются характерные особенности, характерные использованному сырию.

Растворимые кофейные напитки изготавливают таким же способом, как и кофе натуральный растворимый.

Растворимые кофейные напитки выпускают четырех типов:

- напитки, содержащие натуральный кофе без цикория, – «Валгумс», «Летний», «Южный»;
- напитки, содержащие натуральный кофе с цикорием, – «Львовский», «Мария», «Новость», «Черноморский», «Цикорно-яблочный»;
- напитки с цикорием без натурального кофе – «Бодрость», «Курземе»;
- напитки из цикория – «Цикорий растворимый».

Напитки, вырабатываемые с добавлением кофе, содержат незначительное количество (не более 0,6%) кофеина, а благодаря наличию в сырье высокосахаристых и высокобелковых веществ они богаты сахарами (инулин, фруктоза), белковыми веществами, в том числе аминокислотами, а также минеральными элементами, дубильными веществами и другими биологически активными компонентами. Состав растворимых кофейных напитков позволяет рекомендовать их для неограниченного контингента потребителей.

Растворимые кофейные напитки выпускают и в других странах. Так, в Польше выпускают напитки двух типов: из хлебных злаков, цикория, сахарной свеклы и какао-вещества с добавлением и без добавления вкусоароматических компонентов. В Дании выпускают растворимый кофейный напиток на основе цикория, злаковых культур и кофе с использованием других видов растительного сырья. Во Франции такие напитки получают из смеси кофе натурального, пшеницы и мальтодекстрина, в Англии используют семена рожкового дерева, пшеницу, мелассу и др.

В нашей стране растворимые кофейные напитки производят на основе цикория, ячменя, ржи, семян винограда и кофе.

Сухие растворимые кофейные напитки фасуют в банки из белой или хромированной жести массой нетто 100 г или 150 г под

вакуумом. Рекомендуется замена жестяных банок полимерными материалами, содержащими слой алюминиевой фольги, такими как целлофан-алюминиевая фольга-полиэтилен, лавсан-фольга-полиэтилен и др.

Качество растворимых кофейных напитков определяют по органо-лептическим показателям, включающим в себя внешний вид, цвет, вкус и аромат напитка. Напиток готовят из расчета 3,5-5,0 г порошка на 150 см³ горячей кипяченой воды (при температуре 96-98 °С). Растворимость напитка должна быть полная в горячей воде за 0,5 мин, в холодной (18-20 °С) воде – не более 3 мин.

Из физико-химических показателей нормируются содержание влаги при реализации – не более 6%, рН напитка – не менее 4,5, содержание общей золы – не менее 3,5%, содержание кофеина в напитках, содержащих натуральный кофе, в зависимости от его содержания следующее: при содержании кофе натурального (в %): 10% – 0,3; 15% – 0,4; 20% – 0,6; зараженность вредителями и посторонние примеси не допускаются, металлопримесей – не более 3 мг/кг продукта. Пастообразные растворимые кофейные напитки представляют собой продукт, полученный путем обжаривания сырья, экстракции обжаренного полуфабриката или сушеного цикория и концентрирования экстракта до пастообразного состояния.

Пастообразные кофейные напитки выпускают из чистого цикория или с его добавлением. Они предназначены для приготовления горячего или холодного напитка с добавлением или без добавления сахара, молока или сливок по вкусу, а также могут применяться в качестве добавок к натуральному кофе для придания ему полноты вкуса, цвета, насыщенности.

Фасуют пастообразный цикорий в стеклянные банки вместимостью 0,25 и 0,5 л, которые затем стерилизуют, и в алюминиевые тубы вместимостью 0,2 л при температуре 65-70 °С.

Сроки хранения нерастворимых кофейных напитков, содержащих натуральный кофе при ОВВ не более 75%, следующие: упакованных в бумажные коробки и комбинированные банки – до 6 мес. со дня выпуска, упакованных в полимерные материалы – 9 мес.; кофейных напитков, не содержащих натуральный кофе, – соответственно 9 и 12 мес.

Гарантийный срок хранения растворимых кофейных напитков – 6 мес. со дня выработки.

6.7. ФАЛЬСИФИКАЦИЯ КОФЕ

При фальсификации кофе заменяют более дешевыми продуктами. Чтобы различить фальсификацию кофе по ассортиментной принадлежности, необходимо знать ассортимент кофе и его заменители (табл. 12).

Обобщение разных способов фальсификации дает следующую картину: сырой кофе и жареный в зернах подделывается путем изготовления искусственных зерен из глины, крахмала и даже пластмассы. Их подкрашивают различными красителями (анилиновыми, индиго, медным купоросом и др.). Искусственные зерна добавляют к натуральным или полностью их заменяют.

Еще больше способов подделки наблюдается в молотом кофе, когда натуральный продукт целиком или частично заменяется размолотыми зернами ржи, риса, гороха, фасоли, поджаренной морковью и орехами каштанов, желудей и даже махоркой. Указанные способы фальсификации достаточно легко обнаружить.

Гораздо труднее обнаружить примесь или полную замену натурального кофе цикорием или кофейной гущей, выпущенной после однократного заваривания кофе и поджаренной. В этом случае необходимы лабораторные исследования на содержание кофеина или микроскопия тканей.

Ряд фальсификации связан с подменой одного вида высококачественных зерен другими – низкокачественными, причем этот вид фальсификации можно обнаружить только в зернах и трудно в молотом виде. Другой вид фальсификации обусловлен также ухудшением качества за счет нарушения технологического режима обжарки. Пережаренный кофе не должен выпускаться для реализации потребителю и подлежит утилизации. Он не имеет свойственного натуральному кофе аромата, а цвет его чрезмерно черный, без оттенков коричневого.

При неправильном хранении кофе может испортиться (заплесневеть, почернеть и т. п.). Для исправления товарного вида применяют подкрашивание зерен, иногда дополнительную обжарку на масле.

Таблица 12 - Способы фальсификации кофе и методы ее выявления

Продукт	Способы фальсификации	Методы выявления
Кофе в зернах: необжаренный жареный	Искусственные подделки, имитирующие внешний вид и цвет: глиняные, керамические, пластмассовые, крахмальные Обработка поверхности зерен маслом для придания глянцеvitости	Проверка: вид зерен на разрезе; растирание в ступке; интенсивное перемешивание с водой. Оценка по аромату только обжаренных зерен. Разламывание и оценка внешнего вида и аромата Оценка по запаху. Растирание зерен между ладонями, на которых остается налет масла
Кофе молотый: натуральный без добавок натуральный с добавлением цикория	Частичная или полная замена цикорием Частичная или полная замена зерно-содержащими заменителями кофе, желудями	Размешивание в холодной воде, при этом цикорий окрасит воду Варка кофе и проверка кофейной гущи на наличие крахмального клейстера. Лабораторные методы испытаний: определение кофеина; микроскопирование тканей

Растворимый кофе также фальсифицируют путем добавления высушенного кофейного экстракта из зерновых культур или желудей.

Для оценки качества продукта упаковка вскрывается и осматривается внешний вид продукта. Кофе в зернах должен иметь равномерно обжаренные зерна коричневого цвета с матовой или блестящей поверхностью и остатками оболочек кофейных зерен. Зерна высшего сорта отличаются от первого наличием светлой бороздки посередине. Молотый кофе с добавлениями и без них имеет одинаковый внешний вид: порошок коричневого цвета с включениями оболочки кофейных зерен.

При заваривании кофе в воду переходит до 30% экстрактивных веществ, в то время как из пережаренного – только 20%.

Установлено, что экстрактивные вещества кофе лучше растворяются в мягкой воде, для чего в нее можно добавлять на кончике ножа соды.

Вкус приготовленного кофе должен быть приятным с различными оттенками. Аромат тонкий, хорошо выраженный в высшем сорте и слабовыраженный – в первом. Не допускаются посторонние привкусы и запахи. Для молотого кофе с цикорием характерен выраженный вкус и запах жареного цикория.

Кофе молотый легче фальсифицировать, чем кофе в зернах, поэтому встречается чаще фальсификация крупных товарных партий именно этого вида.

В этом случае и оптовики, и конечные потребители кофе – покупатели – должны внимательно изучить внешний вид кофе. Для этого надо доложить небольшое количество молотого кофе на лист белой бумаги, разровнять и внимательно осмотреть поверхность порошка. Следует обратить внимание на наличие включений разного цвета и строения, однородность цвета частиц, проверить аромат.

При отсутствии специфического кофейного аромата можно быть уверенным, что это не натуральный кофе, а его заменитель – молотый цикорий, обжаренные желуди, зерна ячменя, ржи и других хлебных злаков, винные ягоды. Все это доброкачественные заменители, которые не нанесут вреда здоровью потребителя. Обман имеет чисто материальный характер. Внешние признаки для обнаружения фальсификации кофе не очень надежны, поэтому необходимо заварить кофе и проверить цвет и вкус настоя, а главное – «погадать на кофейной гуще». При варке цикория, хлебных злаков, содержащих крахмал, образуется гуща студенистой консистенции с полупрозрачными частицами. Гуща натурального молотого кофе состоит из отдельных, достаточно твердых частичек.

Следует обратить внимание на цвет и прозрачность настоя. Примеси заменителей кофе снижают прозрачность настоя, придают ему более темный цвет. Можно еще добавить к заваренному кофе раствор соли железа (например, железистого купороса), при этом окраска настоя при наличии цикория станет темно-бурой, а натурального кофе – темно-зеленой.

При наличии мучнистых компонентов оводненный молотый «натуральный» кофе скатывается в шарик, а кофе без добавок не скатывается.

Добавку цикория в молотом натуральном кофе можно обнаружить несколькими простыми способами. Небольшое количество молотого кофе заливают холодной водой, перемешивают и оценивают вкус и цвет. Присутствие цикория изменяет цвет воды (выраженный коричневый) и вкус (горький). Натуральный жареный кофе почти не изменяет цвета холодной воды (может появиться слабый коричневый оттенок от взвешенных мельчайших частиц) и не придает ей горький вкус. Извлечение красящих и вкусовых веществ возможно только в горячей воде.

Если простейшие методы обнаружения фальсификации не разрешили ваши сомнения, тогда остается один путь: лабораторные испытания по определению массовой доли кофеина и микроскопия тканей (частиц) кофейных зерен, которые позволяют надежно определить натуральность кофе по ассортиментной принадлежности.

6.8. ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА КОФЕ НАТУРАЛЬНОГО ЖАРЕНОГО И РАСТВОРИМОГО

Качество кофе натурального определяется по следующим показателям:

- органолептическим;
- физико-химическим;
- безопасности;
- микробиологическим.

Органолептические показатели натурального жареного кофе включают внешний вид, вкус и аромат, а растворимого кофе – еще и цвет.

При характеристике внешнего вида кофе натурального жареного в зернах обращают внимание на однородность и равномерность обжаривания зерен: для высшего сорта зерна должны быть равномерно обжарены коричневого цвета с матовой или блестящей поверхностью, для 1-го сорта допускается наличие зерен более темного или светло-коричневого цвета. Кофе молотый высшего и 1-го сорта представляет собой порошок коричневого

цвета с включением оболочек кофейных зерен, у 2-го сорта – порошок темно-коричневого цвета.

Вкус и аромат у кофе высшего сорта должны быть хорошо выраженными, у кофе 1-го сорта может быть слабо выраженный аромат. Горьковатый и вяжущий вкус и крепкий настой со слабо выраженным ароматом – характерные признаки 2-го сорта молотого кофе. В натуральном кофе не допускаются посторонние запахи и привкусы (плесневелый, землистый и др.).

Вкус кофе оценивают только в экстракте после заваривания. Установлено, что экстрактивные вещества кофе лучше растворяются в мягкой воде подобно экстрактивным веществам чая.

Кофе разного происхождения имеет различные вкусовые оттенки. Так, бразильский кофе Сантос дает напиток с мягким приятным вкусом, бразильский сорт Рио отличается горьковатым и крепким вкусом со своеобразным ароматом, кофе Колумбийский имеет мягкий приятный, чуть кисловатый вкус и хорошо выраженный аромат, арабийский кофе Мокко дает повышенную экстрактивность и кислотность, отличается приятным винным ароматом, кофе вида Робуста – напиток с горьковатым вяжущим вкусом и т. д.

Физико-химические показатели качества кофе натурального следующие:

- массовая доля влаги;
- массовая доля общей золы и золы, не растворимой в соляной кислоте;
- массовая доля экстрактивных веществ;
- массовая доля кофеина;
- массовая доля металлических примесей, посторонние примеси;
- крупность помола для кофе жареного молотого. Для кофе растворимого определяют также полную растворимость в горячей и холодной воде, массовую долю глюкозы и ксилозы.

Нормирование массовой доли влаги в кофе натуральном связано с его сильной гигроскопичностью, поэтому устанавливают ее величину в начале и конце хранения (для кофе натурального жареного не более 7%).

Массовая доля золы, в том числе не растворимой в соляной кислоте, обусловлена содержанием в кофе минеральных элемен-

тов. Для натурального жареного кофе содержание золы одинаково для всех сортов и не должно превышать 5%. Для кофе натурального молотого с цикорием эта величина увеличивается на 0,5%.

Экстрактивные вещества кофе представляют собой сумму всех водорастворимых веществ – азотистых, углеводов, кислот, жира, минеральных веществ. Массовая доля экстрактивных веществ в натуральном кофе также не зависит от его товарного сорта. Она возрастает при введении в молотый кофе цикория до 30-40%.

Кофеин – один из важнейших компонентов натурального кофе, определяющий его тонизирующие свойства. По массовой доле кофеина в кофе можно судить о степени его натуральности. Стандартом нормируются нижние пределы кофеина в кофе натуральном жареном не менее 0,7% и растворимом. Добавление цикория в кофе молотый снижает массовую долю кофеина на 0,1%.

Крупность помола молотого кофе влияет на экстрактивность его раствора. Более тонкий помол используется при выпуске кофе «по-турецки» высшего сорта, для кофе молотого натурального и молотого с цикорием эта величина одинакова.

У кофе натурального определяют массовую долю металлических примесей, ее допустимые значения одинаковы для любого сорта (не более $5 \times 10^{-4}\%$).

В натуральном кофе не допускаются посторонние примеси – камешки, песок и т. д.

В кофе натуральном растворимом, кроме того, определяют полную растворимость в холодной и горячей воде. В этом виде кофе не допускаются нерастворимые осадки, которые могут возникнуть либо в результате нарушения технологии, либо введения каких-либо добавок.

Показатели безопасности. Из показателей безопасности в кофе нормируется содержание токсических элементов – свинца, мышьяка, кадмия, ртути, афлатоксина В1, радионуклидов – цезия-137 и стронция-90.

Нормы безопасности кофе. Согласно гигиеническим требованиям к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов, в кофе установлены следующие допустимые уровни (мг/кг), не более:

- токсические элементы: » свинец — 1,0;
- * мышьяк — 1,0;
- * кадмий — 0,05;
- * ртуть - 0,02;
- микотоксины:
- * афлатоксин В₁ — 0,005;
- радионуклиды:
- * цезий-137 — 300 Бк/кг;
- * стронций-90 — 100 Бк/кг;
- микробиологические показатели:
- * плесени — не более 5×10^2 КОЕ/г (зерна зеленого кофе).

В кофе натуральном жареном и кофе натуральном растворимом определяют:

- массовую долю влаги по ГОСТ 15113.4 «Концентраты пищевые. Методы определения влаги»;
- массовую долю золы по ГОСТ 15113.8 «Концентраты пищевые. Методы определения золы»;
- массовую долю золы, не растворимой в соляной кислоте по ГОСТ 15113.8 «Концентраты пищевые. Методы определения золы»;
- массовую долю металлических примесей по ГОСТ 15113.2 «Концентраты пищевые. Методы определения примесей и зараженности вредителями хлебных злаков»;
- посторонние примеси по ГОСТ 15113.2 «Концентраты пищевые. Методы определения примесей и зараженности вредителями хлебных злаков».

В кофе натуральном жареном определяют:

- массовую долю экстрактивных веществ;
- массовую долю кофеина, глюкозы и ксилозы;
- крупность помола согласно требованиям по ГОСТ 6805-97 «Кофе натуральный жаренный. Общие технические условия».

В кофе натуральном растворимом определяют:

- массовую долю кофеина;
- рН напитка;
- полную растворимость согласно требованиям ГОСТ Р 51881 -2002 «Кофе натуральный растворимый. Технические условия».

Определение токсических элементов проводят по следующим стандартам:

- ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути».
- ГОСТ 26930-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения мышьяка».
- ГОСТ 26932-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца».
- ГОСТ 26933-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия».

Афлатоксин В1 определяют по МУ 4982-86 «Методические указания по обнаружению, идентификации и определению афлатоксинов в продовольственном сырье и пищевых продуктах с помощью высокоэффективной хроматографии».

Радионуклиды определяют в соответствии с МУ 5778-91 «Стронций-90. Определение в пищевых продуктах» и МУ 5779-91 «Цезий-137. Определение в пищевых продуктах».

6.9. ХРАНЕНИЕ КОФЕ

Хранят кофе в чистых, сухих (с относительной влажностью воздуха не более 75%) помещениях при температуре не выше 20°C. Гарантийный срок хранения натурального жареного кофе зависит от вида упаковки и находится в пределах 4-18 мес.

Гарантийный срок хранения импортного кофе оговаривается условиями контракта и может достигать 2 лет в зависимости от вида упаковки.

Срок хранения натурального растворимого кофе — не более 24 мес., считая со дня изготовления: в металлических, стеклянных, полимерных банках, в пакетах PIS комбинированных термосвариваемых материалах на основе алюминиевой фольги и металлизированной пленки; в мешках с пленочными вкладышами не более 3 мес.



ГЛАВА 7

БЕЗАЛКОГОЛЬНЫЕ ГАЗИРОВАННЫЕ НАПИТКИ

Потребление человеком различного рода напитков началось с глубокой древности. История появления «газировок» начинается с осознания целебных свойств и дальнейшего использования естественных минеральных вод (древних минеральных, целебных и термальных источников). Это начало было положено задолго до образования Древней Римской империи, а после того как стало известно о составах природных вод, имитация таких составов стала приобретать все большее значение. Однако в широком масштабе производство искусственно газированных безалкогольных напитков возникло только в XIX столетии.

После обнаружения в минеральных водах двуокиси углерода, известного в те времена под названием «горные испарения», последовало бесчисленное количество опытов по насыщению воды CO_2 , были сконструированы первые аппараты для карбонизации, открыты заводы по изготовлению искусственных минеральных вод. К 1820 году относится появление понятия «сельтерская вода», которое относится к освежающей искусственной минеральной воде, содержащей соль и CO_2 . В дальнейшем при изготовлении газированных напитков принцип точной имитации природных ключевых вод очень скоро был забыт, и производителями сознательно было отдано предпочтение использованию веществ, способствующих улучшению вкусовых качеств напитков. Это привело к разработкам технологий производства сладких безалкогольных освежающих напитков (лимонадов), изготавливаемых из фруктовых экстрактов, сахара, фруктовых кислот и воды, в те времена подвергавшихся значительному искусственному окрашиванию. Многие заводы по изготовлению естественных минеральных вод также начали приводить свою продукцию в соответствие с новыми требованиями.

За последние годы ассортимент и производство безалкогольных газированных напитков в России и во всем мире значительно выросли. Современный рынок предоставляет на выбор потребителей широкий ассортимент «газировок». Освежающее действие этих напитков способствует постоянному росту их по-

ребления, что, со своей стороны, привлекает все больший интерес к их изготовлению у производителей. В целом отмечается тенденция увеличения потребления готовых безалкогольных газированных напитков, вместо горячих и крепких. Ежегодный прирост потребления «газировок» прогнозируется на уровне 3%.

Производители и поставщики традиционных отечественных напитков поначалу оказались не готовы к конкурентной борьбе. Наши напитки были менее технологичны, более дороги, с небольшим сроком хранения, менее привлекательны внешне. В настоящее время ситуация с производством отечественных безалкогольных напитков меняется в лучшую сторону: увеличивается ассортимент и объем выпускаемой продукции. Но, к сожалению, происходит это за счет напитков на импортных концентратах различных фирм. Экспорт готовых напитков осуществляется очень редко, а зарубежные фирмы предпочитают поставлять на российский рынок концентраты и другое сырье для безалкогольных напитков, а также вкладывают средства в строительство на нашей территории заводов по розливу напитков на своих концентратах. Одной из первых наш рынок освоила компания «Pepsico Inc», а затем такие гиганты как «Coca-Cola», «Royal Crown Cola Co. International» и др. Это привело к изменению структуры производства, к росту выпуска напитков из концентратов и по технологии зарубежных фирм, главным образом под торговыми марками «Pepsi-Cola» и «Coca-Cola».

Так как безалкогольные напитки могут стать источником неучтенного сахара, а последний считается причиной возникновения ряда заболеваний (сахарного диабета, кариеса зубов и др.), в безалкогольном производстве все большее значение приобретает выпуск низкокалорийных изделий и напитков специального назначения.

7.1. ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ

Безалкогольные напитки – это большая группа вкусовых товаров, которая объединяет напитки различной природы, состава, органолептических свойств и технологии получения, объединяемые по назначению – утолять жажду и оказывать освежающее действие. Характерной особенностью таких напитков является

высокое содержание в них воды, что важно, поскольку организм человека на 75% состоит из воды, и для поддержания водного баланса он должен в сутки потреблять до 3 л воды, в том числе и в виде безалкогольных напитков.

Главное достоинство газированных безалкогольных напитков жаждоутоляющее и освежающее действие, благодаря которому они пользуются постоянно растущим спросом.

Питательные свойства безалкогольных газированных напитков определяются составом исходного сырья и, в первую очередь, соотношением натуральных и синтетических компонентов. Так, питательную ценность напиткам придают, прежде всего, сахара (фруктоза, глюкоза, сахароза и др.) и полисахариды (крахмал, инулин и др.); биологическую и физиологическую – минеральные вещества, витамины, ферменты; освежающее действие оказывают углекислота и органические кислоты.

В отличие от углекислоты, которая выдыхается организмом через легкие, CO_2 , попадающий в желудок человека в результате потребления напитка, оказывает на него совершенно иное воздействие. Результатом попадания такой кислоты в организм становится лучшая усвояемость растворенных в воде веществ. Кроме того, она поддерживает продвижение пищевой кашицы, способствуя, таким образом, процессу пищеварения. Введение в организм углекислоты улучшает выделение желудочного сока, а значит, и подачу жидкости, результатом чего становится быстрое утоление жажды. Предпосылкой для этого является тщательное перемешивание CO_2 с напитком, что обеспечивает попадание углекислоты в пищеварительный тракт и ее медленное высвобождение, препятствующее неприятному вздутию желудка. «Холодок» на чувствительных участках неба и языка объясняется тем, что незначительное расширение пузырьков CO_2 забирает окружающее тепло. Углекислота оказывает значительное воздействие и на кислый вкус напитка. Асептические свойства углекислоты, позволяют под высоким давлением внутри бутылки в течение нескольких дней уничтожить патогенные микроорганизмы в напитке (попавшие в него, например, из воды) путем снижения рН среды.

Благодаря всем выше перечисленным свойствам безалкогольные напитки являются продуктами высокой вкусовой ценно-

сти, а некоторые из них – продуктами диетического и лечебного назначения.

Основное содержание сухих веществ (до 90%) в безалкогольных напитках приходится на сахара, количество которых в последние годы не превышает 7% (в пересчете на инвертные сахара), а калорийность составляет до 45 ккал (188 кДж) на 100 г напитка. Но потребляемые человеком безалкогольные напитки должны учитываться как источник энергии. Например, одна бутылка (0,33 л) напитков Фанта, Пепси-кола содержит около 40 г сахара, что практически соответствует суточной норме потребления сахара людьми умеренного физического труда. При этом энергетическая ценность напитков определяется в основном количеством вносимого по рецептуре сахара и рассчитывается исходя из калорийности отдельных видов сырья (табл. 13).

Таким образом, при внесении сахара в напитки общее количество углеводов повышается. Поэтому низкокалорийные газированные напитки изготавливают с применением сахарозаменителей (сорбит, ксилит) и подсластителей (аспартам, цикломат), которые в десятки и сотни раз слаще сахарозы. Это (при незначительно меньшей калорийности) позволяет значительно уменьшить количество добавляемого сладкого компонента и достичь необходимого результата – низкой калорийности от 0,2 до 0,6 ккал/100см³. При использовании натуральных, спиртованных, концентрированных соков, экстрактов газированные напитки обогащаются витаминами, органическими кислотами, углеводами, экстрактивными и минеральными веществами, содержание которых зависит от качества сырья.

Иногда для повышения биологической ценности газированные напитки дополнительно обогащают витаминами, которые вносят в купаж в виде препаратов. При этом витаминизации безалкогольных напитков посвящено много исследований, и по рекомендациям Института питания РАМН, в напитках массового потребления должно содержаться не более 1/3 – 1/2 суточной дозы витаминов на 1 стакан. Это составляет 15-16 мг витамина С на 100 г продукта. А в напитках профилактического назначения дополнительно нормируется содержание витаминов В₁, В₂ и В₆; в сухих смесях для безалкогольных напитков – В₁, В₂, В₆, С, РР и фолацин (в мг на 100 см³).

Таблица 13 – Калорийность отдельных видов сырья, используемых в производстве газированных безалкогольных напитков

Вид сырья	ккал/г	Вид сырья	ккал/г
Сахар	3,8	Соки натуральные:	
Пектин	0,42	яблочный	0,38
Агар	0,16	апельсиновый	0,54
Желатин	3,55	виноградный	0,54
Сорбит пищевой (94,5%)	3,54	вишневый	0,47
Ксилит пищевой (97,8%)	3,67	лимонный	0,26
Аспартам	3,85	абрикосовый	0,56
Мед натуральный	3,14	черноплоднорябиновый	0,32
Кислота яблочная	2,1	черносмородиновый	0,40
Кислота лимонная	2,5	персиковый	0,66
Кислота молочная	3,6	мандариновый	0,43
Кислота винная	0	Чай черный байховый	0
Кислота уксусная	3,5	Кофе	0
Вино	0,65-	Вода	0
	1,53		
Сыворотка сухая	3,47	Соль поваренная пищевая	0

Освежающие и вкусовые свойства газированных напитков наиболее полно проявляются, когда они охлаждены до температуры 10-12⁰С.

7.2. ИДЕНТИФИКАЦИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ

Напитки подразделяют на алкогольные и безалкогольные, которые в свою очередь, делятся на группы, подгруппы, виды, разновидности и отдельные наименования.

Согласно ГОСТ 28188-89 «Напитки безалкогольные. Общие технические условия» все безалкогольные напитки по внешнему виду подразделяют на виды: жидкие напитки – прозрачные и замутненные; концентраты напитков в потребительской таре. А в зависимости от используемого сырья, технологии производства и назначения напитки подразделяются на *группы*:

- сокодержающие напитки;
- напитки на основе зернового сырья (код ОКП 91 8532);

- напитки на пряно-ароматическом растительном сырье;
- напитки на ароматизаторах (эссенциях и ароматных спиртах);
- напитки брожения (код ОКП 91 8531);
- напитки специального назначения;
- искусственно минерализованные воды (код ОКП 91 8546);
- питьевая вода.

По способу обработки напитки могут быть: пастеризованные и нет; напитки с применением консервантов и без них; напитки холодного и горячего розлива.

Напитки газированные безалкогольные представляют собой насыщенные диоксидом углерода водные растворы смесей сахарного сиропа, концентратов и композиций для напитков, соков плодово-ягодных (спиртованных, концентрированных и натуральных), экстрактов плодово-ягодных, виноградных винома-териалов, настоев сухих растительных измельченных смесей для ароматизации, настоев и экстрактов трав и пряностей, чая, кофе, эссенций ароматических пищевых, колера и других красителей, пищевых кислот, сахара и его заменителей и других компонен-тов.

При идентификации газированных напитков главное их отличие от других напитков – искусственное насыщение углекислым газом. По степени насыщения двуокисью углерода напитки подразделяют на *типы*: сильногазированные, среднегазированные и слабогазированные, с содержанием диоксида углерода 0,20-0,30, 0,30-0,40 и 0,40-0,60% соответственно. К газированным безалкогольным напиткам относят минеральные воды и плодово-ягодные газированные напитки.

В Общероссийском Классификаторе Продукции приводится следующая классификация газированных напитков:

<i>Класс</i>	91 0000 – продукция пищевой промышленности;
<i>Подкласс</i>	91 8000 – продукция ликероводочной, спиртовой, пивоваренной, производства безалкогольной, крахмалопаточной промышленности;
<i>Группа</i>	91 8500 – продукция производства безалкогольных напитков и минеральных вод;

Подгруппа 91 8510 – напитки газированные/напитки газированные диетические, напитки сухие, напитки негазированные;

Вид: 91 8511, 918512 –на соках и экстрактах плодово-ягодных (сокосодержащие);

91 8513 – на винах;

91 8514 – на цитрусовых и других настоях (на пряно-ароматическом сырье);

91 8515 – на ароматических эссенциях;

91 8517 – напитки газированные диетические (специального назначения);

91 8518 – напитки сухие (концентраты);

91 8519 – напитки прочие.

91 8510 – напитки газированные/напитки газированные диетические, напитки сухие, напитки негазированные.

Первые четыре вида относятся к напиткам, приготовленным на натуральном сырье. При приготовлении напитков на ароматизаторах (эссенциях, ароматных спиртах, эфирных маслах и т.п.) к белому сахарному сиропу добавляют ароматизатор, краситель, пищевую кислоту и другие компоненты. При этом напитки чаще всего носят название ароматизатора.

По *физиологическому действию на организм* безалкогольные газированные напитки делят на освежающие, тонизирующие и специального назначения.

Напитки специального назначения предназначены для определенных категорий потребителей (диабетиков, спортсменов, детей, лиц, испытывающих психоэмоциональные перегрузки и др.). Для людей, больных диабетом, выпускают низкокалорийные напитки с полной заменой сахарозы различными сахарозаменителями (сорбитом, ксилитом или маннитом) или подсластителями (Аспартам, цикломат и др.). Лечебно-профилактические напитки предназначены для лиц с различными нарушениями функций организма, например, напитки, содержащие гидропектин, способствуют выведению тяжелых металлов из организма. Для людей с повышенной нервной возбудимостью разработан напиток с настоем корня валерианы, а с расстройством вестибулярного аппарата – напиток «Элкагам», снимающий неприятные ощущения при морской болезни.

Что касается газированных безалкогольных напитков на сахарозаменителях, доктор технических наук, профессор, действительный член Академии медико-технических наук – И.П. Чепурной считает, что «данные напитки предназначены только для больных сахарным диабетом 1 типа, а для остальных категорий населения категорически запрещены, поскольку их употребление приводит к нарушению углеводного обмена и работы желудочно-кишечного тракта, а также формированию многих заболеваний». А они рекламируются для употребления всему населению.

7.3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ

Экспертиза газированных безалкогольных напитков включает оценку состояния тары и маркировки объединенной пробы, отобранной от партии «случайным» методом, проверку документов и оценку качества.

Качество газированных напитков оценивают по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим и показателям безопасности (наличие тяжелых металлов, радионуклидов).

Согласно ГОСТ 28188-89 «Напитки безалкогольные. Общие технические условия» проверку качества газированных напитков на соответствие требованиям НД проводят по показателям качества, объединенным в группы:

- 1 группа: внешнее оформление бутылок и банок;
- 2 группа: внешний вид продукции;
- 3 группа: массовая доля двуокиси углерода;
- 4 группа: вкус, цвет и аромат, массовая доля сухих веществ, спирта, токсичных элементов, кислотность и стойкость;
- 5 группа: объем продукции.

Органолептические показатели газированных безалкогольных напитков обусловлены особенностями используемого сырья, способом обработки и должны соответствовать требованиям и нормам, установленным ГОСТ 28188-89 и рецептурой (для конкретного наименования напитка).

По внешнему виду газированные напитки делят на прозрачные и замутненные, которые должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 14.

Таблица 14 – Характеристика внешнего вида напитков газированных безалкогольных

Наименование показателя	Прозрачные	Замутненные
Внешний вид	Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений. Допускается легкая опалесценция, обусловленная особенностями используемого сырья	Непрозрачная жидкость. Допускается наличие взвесей или осадка частиц хлебных припасов, без семян и посторонних включений, не свойственных продукту

Физико-химические показатели безалкогольных газированных напитков определяются особенностями используемого сырья, технологией производства, условиями розлива и устанавливаются на конкретную продукцию. В продукции безалкогольной промышленности контролируются следующие физико-химические показатели качества: объем продукции в таре, массовая доля сухих веществ, диоксида углерода, кислотность, стойкость и другие показатели в зависимости от наименования напитка. ГОСТом 28188-89 нормируются следующие показатели газированных напитков, приведенные в таблице 15.

Таблица 15 – Физико-химические показатели безалкогольных газированных напитков

Показатель	Норма
Массовая доля двуоксида углерода, %: сильногазированные среднегазированные слабогазированные	Более 0,40 0,30 до 0,40 0,20 до 0,30
Стойкость газированных напитков в сутках, не менее: непастеризованных и без консерванта пастеризованных с консервантом	10 30 20

Кроме того, определяется *полнота налива* (объем продукции). Так, для газированных напитков среднее наполнение 10 бу-

тылок (упаковок) при температуре 20°C должно соответствовать их номинальной вместимости с отклонением $\pm 3\%$ (согласно рецептуре фирме Делер $\pm 2\%$).

Кислотность и массовая доля сухих веществ для газированных напитков нормируются согласно рецептуре конкретного наименования и Технологической инструкцией. Напиток газированный безалкогольный вкусо-ароматического направления «Кола» на основе компонента №518 фирмы «Делер», изготавливаемый с применением Аспартама, должен иметь кислотность $1,1 \pm 0,3$ см³ раствора гидроокиси натрия концентрацией 1,0 моль/дм³ на 100 см³. Содержание сухих веществ должно быть близко 0%.

Таблица 16 – Микробиологические показатели безалкогольных напитков

Продукт	КМА- ФАНМ КОЕ/г, не более	Объем или масса продукта (г, см ³), в которых не допускается		Дрожжи и плесени (сумма), КОЕ/г, см ³ , не более	Примечание
		БГКП (колиформы)	Патогенные, в том числе сальмонеллы		
Напитки безалкогольные, в т.ч. сокосодержащие со сроком годности 30 суток и более:					
-на сахарах	-	100	100	15	КОЕ/100см ³ , не более
- на подсластителях	100	100	100	-	Количество мезофильных аэробов
- сокосодержащие	-	100	100	40	Объем (см ³), в котором не допускаются

Для напитков специального назначения с применением подсластителей нормируется их содержание. Согласно требованиям рецептуры фирмы «Дёлер» в готовом напитке количество Аспартама должно составлять 48,6 мг/100 см³, содержание бензоата натрия – 17,7 мг/дм³.

Допустимые отклонения по физико-химическим показателям должны соответствовать: массовая доля сухих веществ $\pm 0,2\%$; кислотность $\pm 0,3$ см³ раствора гидроокиси натрия концентрацией 1,0 моль/дм³ на 100 см³.

Микробиологический контроль и показатели безопасности газированных напитков. Изготавливаемые, ввозимые и находящиеся в обороте на территории РФ пищевые продукты по безопасности и пищевой ценности должны соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 (табл. 16).

Газированные безалкогольные напитки согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 по показателям безопасности должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 17.

Таблица 17 – Показатели безопасности безалкогольных газированных напитков

Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
<i>Токсичные элементы:</i>		
свинец	0,3	
мышьяк	0,1	
кадмий	0,03	
ртуть	0,005	
<i>Микотоксины:</i>		
патулин	0,05	сокосодержащие: яблочный, томатный, облепиховый
кофеин	150	для напитков, содержащих кофеин
	400	для специальных напитков, содержащих кофеин
хинин	85	для напитков, содержащих хинин
<i>Радионуклиды:</i>		
цезий -137	70	Бк/л
стронций-90	100	Бк/л

7.4. ФАКТОРЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ КАЧЕСТВО БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ ГАЗИРОВАННЫХ НАПИТКОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Формирующие факторы – комплекс объектов и операций, свойственных определенным этапам технологического цикла и предназначенных для формирования заданных требований к качеству и количеству продукции. К этой группе факторов относятся разработка продукции, сырье, технология производства, применяемое оборудование и т.п.

7.4.1. Сырье

Широкий ассортимент газированных безалкогольных напитков определяется большим количеством различных видов сырья, которое входит в состав купажа. *Сырье* – один из основополагающих факторов, формирующих качество и количество товаров. Виды сырья и их соотношение (рецептура) определяются на этапе разработки продукции, при производстве же необходимо лишь четко соблюдать заданные сырьевые параметры. Основное сырье и технология производства в значительной мере определяют ассортиментную группу готовой продукции.

При приемке сырья анализ осуществляется по органолептическим, физико-химическим и техническим показателям согласно требованиям соответствующих стандартов и нормативно-технической документации каждой поступающей партии.

Вода составляет основную часть газированных безалкогольных напитков и является основным технологическим сырьем для их производства. Органолептические достоинства напитков находятся в прямой зависимости от качества используемой воды, то есть от характера ее источника, состава примесей и от степени ее предварительной обработки.

Поэтому вода питьевая для газированных напитков должна соответствовать требованиям ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль качества» и быть безопасной в эпидемиологическом отношении (отвечать требованиям Сан-ПиН 2.3.2.1078-01), безвредной по химическому составу (Al остаточный – не более 0,5 мг/л; Be – не более 0,0002 мг/л; As – не бо-

лее 0,05 мг/л; нитраты – не более 45,0 мг/л; Рb – не более 0,03мг/л; Sr – не более 7,0 мг/л) и иметь приемлемые органолептические свойства (приятный вкус, прозрачность, без запаха или привкуса).

Кроме того, с учетом особенностей состава напитков к качеству воды предъявляются дополнительные требования по жесткости и щелочности. Вода должна быть «мягкой», то есть содержание солей Са и Mg (характеризующих жесткость воды) не должно превышать 1,5 ммоль/дм³. Повышенная жесткость снижает растворимость углекислоты, а соли в результате реакций с компонентами напитков могут выпадать в осадок, что грозит сбоями в работе оборудования. Вода с избыточной щелочностью нейтрализует кислоты, вносимые в напитки, что приводит к их перерасходу.

Причиной дефектов напитков, вызываемых процессом окисления, становится присутствие в воде свободного хлора, диоксида хлора, озона и большого количества кислорода. Эти сильные окислители, используемые для обеззараживания воды, как и тяжелые металлы, катализируют потери содержания в газированных напитках ароматических веществ и изменение вкуса (появляется мыльно-терпеновый привкус) за счет их окисления. Тяжелые металлы, кроме прочего, способствуют формированию осадка.

Показателями бактериальной чистоты воды являются: коли-титр – наименьший объем воды, в котором найдена одна кишечная палочка, и коли-индекс – количество кишечных палочек в 1 литре воды. Бактериально чистой считается вода, коли-индекс которой не более 3, БГКП не менее 333 см³, коли-титр не менее 300, КМАФАнМ – не более 100 КОЕ/см³.

Если вода не отвечает всем перечисленным требованиям, она должна быть соответствующим образом подготовлена.

Для придания напиткам приятного вкуса используют различные сладкие вещества. Но в последнее время все большую популярность приобретают низкокалорийные напитки, в которых сахар заменен некалорийными соединениями (*подсластителями*), обладающими сладким вкусом, по интенсивности во много раз превышающим сладость сахарозы, принятой за условную единицу. Наиболее часто используют: аспартам (сладость 200ед.), сахарин (300 ед.), цикламаты натрия и калия (30 ед.), ацесульфам

калия (200 ед.), трихлоргалактосахароза (ТХГС, сукралоза) – производное сахарозы (600 ед.).

Использование смесей подсластителей дает синергетический эффект (в результате уменьшается требуемая концентрация, что снижает затраты) и улучшает вкусовые качества. Это обстоятельство имеет решающее значение для органолептического контроля. Если подслащенные сахаром напитки во вкусовом отношении обладают большей полнотой (телом), то продукты, изготовленные с использованием подсластителей, чаще всего имеют водянистый вкус (но это явление может быть предотвращено за счет введения других ингредиентов).

К сладким веществам предъявляют общие требования: качество сладости не должно отличаться от качества сладости сахарозы; отсутствие посторонних запахов; чистый, приятный вкус; физиологическая безвредность, нетоксичность, биотрансформация и полное выведение из организма; хорошая растворимость в воде.

При изготовлении газированных безалкогольных напитков для придания им гармоничного кисло-сладкого вкуса и аромата и регуляции рН используют различные *пищевые кислоты* – лимонную, аскорбиновую (для витаминизации напитков), молочную (квасные напитки), виннокаменную и D,L –винную (сухие напитки). В состав большинства рецептур газированных напитков входит самая важная среди пищевых – *лимонная кислота*.

В России лимонная кислота выпускается по ГОСТу 908-79 «Кислота лимонная пищевая. ТУ», согласно требованиям которого чистота кислоты должна быть не ниже 99%, содержание свободной серной кислоты – не более 0,05% масс., золы – не более 0,5% масс., As – не более 0,00014%, содержание солей тяжелых металлов, солей Ва, железисто-синеродистоводородной и щавелевой кислоты не допускается. Перед использованием проверяют органолептические показатели качества: 1-2% раствор кислоты должен быть прозрачным без опалесценции и запаха, обладать приятным кислым вкусом.

Большое значение для производства газированных безалкогольных напитков имеет *двуокись углерода*. В зависимости от температуры и давления CO₂ может находиться в газообразном,

жидком и твердом состояниях. В безалкогольном производстве используют, в основном, жидкую углекислоту.

Согласно требованиям ГОСТ 8050-85 содержание CO_2 должно быть не менее 98,5% объема баллона, воды не более 0,1% массы. В углекислоте не должно быть примесей глицерина, оксида углерода, сероводорода, ароматических углеводородов, аммиака и других органических и неорганических соединений. В напитках, как правило, содержится от 5 до 9 г CO_2 на литр.

Наиболее важными компонентами для изготовления газированных безалкогольных напитков являются *ароматические вещества (ароматизаторы)*, представляющие собой концентрированные препараты ароматических и вкусовых веществ, предназначенные для придания напиткам определенного вкуса и аромата. В состав ароматизатора может входить пищевое сырье, пищевые красители, замутнители, консерванты, антиокислители и другие пищевые добавки и вещества, разрешенные уполномоченным органом.

В настоящее время согласно ГОСТ Р 52177-2003 «Ароматизаторы пищевые. Общие технические условия» ароматизаторы подразделяют на натуральные, идентичные натуральным, искусственные, технологические (реакционные), копильные (дымные). В зависимости от назначения выделяют ароматизаторы: для кондитерской и хлебопекарных (хлебобулочных) изделий; для безалкогольных напитков; для маргариновой продукции; для прочих пищевых продуктов. В зависимости от формы выпуска ароматизаторы могут быть: жидкие (в виде растворов или эмульсий); сухие (порошкообразные и гранулированные); пастообразные.

Ароматические эссенции – сложные композиции вкусоароматических веществ природного, идентичного природному, искусственного (синтетического) происхождения в растворителе или смешанные с твердым носителем. Растворитель (носитель) необходим, так как в противном случае чрезвычайно низкие концентрации используемых ароматических веществ с большим трудом поддавались бы дозировке и распределению из-за их нерастворимости в воде (эфирные масла). В состав может входить до 20-50 компонентов различной химической природы.

Применение только природных ароматизаторов обычно невозможно и экономически нецелесообразно (большой расход сырья при значительной нестабильности аромата). Поэтому наиболее эффективно применение ароматизаторов, включающих натуральные и идентичные натуральным компоненты. По своему строению они идентичны природным соединениям, а их композиции позволяют получить комбинации веществ, отличающихся стабильностью и заданным ароматом. Они удобны в применении и не усложняют технологию.

Фирмы-производители при получении ароматических эссенций для безалкогольных напитков используют: эфирные масла (анисовое, апельсиновое, лимонное, розовое, мятное, мандариновое и др.); натуральные соки (вишневый, клюквенный, малиновый, виноградный); настои пряностей, плодов растений (гвоздика, корица, почки черной смородины, кофе, какао); экстракты ягод (клубника, черная смородина, малина, вишня, виноград); синтетические компоненты (ванилин, цитраль, бензальдегид, ментол и др.). Состав вкусоароматической добавки, предлагаемый фирмами относительно постоянен. Выбор ароматизатора для получения конкретного наименования напитка определяется физико-химическими свойствами продукта, технологией производства. Так для газированных безалкогольных напитков применяют ароматизаторы с сильными верхними нотами.

Крупный производитель и поставщик концентратов, основ и эссенций для европейского и российского рынков – фирма «DOENLER NF&VI», основанная 160 лет назад. Головное предприятие находится в Дармштадте (Германия), кроме того, фирма имеет 11 дочерних предприятий. Фирма поставляет в большом ассортименте компоненты для напитков типа «Кола», лимонадов, сокодержущих напитков, нектаров, фруктовых соков, дешевых прохладительных напитков без сока, для напитков, обогащенных витаминами, минеральными, балластными веществами. В Москве с 1992 г. работает представительство этой фирмы. Напитки на основе концентратов фирмы «Дёлер» выпускают многие предприятия как крупнейшие, так и малой мощности.

Для продления срока хранения и защиты напитков от порчи используют **консерванты**, действие которых основывается на торможении или инактивации жизненно важных ферментных

систем микроорганизмов – например, каталазы, глюкозооксидазы, дегидрогеназы. В СанПиН 2.3.2.1293-03 приложение 3 приводится перечень консервантов разрешенных для использования в безалкогольном производстве (бензойная, сорбиновой кислоты и их соли бензоаты и сорбаты и др.) и максимально допустимые количества в мг на 1 кг напитка.

Для производства безалкогольных газированных напитков в качестве консерванта чаще всего используют соль бензойной кислоты – *бензоат натрия*, которая поступает в продажу в форме белого гигроскопичного кристаллического порошка. Используют 10-20%-ный раствор бензоат натрия, с учетом того, что 1,0 г бензойной кислоты соответствуют примерно 1,2 г соли. ДСД – 5мг/кг. При использовании бензоата Na необходимо, чтобы рН напитка был ниже 4,5, при этом соль превращается в бензойную кислоту. Главное требование к данному виду сырья при приемке – химическая чистота.

Существует ограниченный перечень *красителей* (синтетических и натуральных), разрешенных к применению при производстве пищевых продуктов. Использование данных красителей разрешено только в количествах, необходимых для достижения нужного оттенка, и не должно вводить потребителя в заблуждение. Напитки лимонадной группы (Лимонад, Буратино, Кремсода, Дюшес, Экстра-ситро и Саяны) и серии кола подкрашивают колером, представляющим собой вязкий раствор жженого сахара темно-коричневого цвета и горьковатого вкуса.

7.4.2. Технология производства

Технологический процесс производства безалкогольных газированных напитков специального назначения (на подсластителях) включает в себя следующие этапы:

1. подготовка воды;
2. приготовление купажного сиропа;
3. насыщение диоксидом углерода и розлив напитка;
4. укупорка;
5. бракераж;
6. наклейка этикеток.

Для некоторых наименований напитков вторым (дополнительно) этапом технологического процесса является приготовление колера.

Подготовка воды. Этот этап производства включает в себя отстаивание, фильтрацию, обеззараживание воды путем обесцвечивающей фильтрации и хлорирования, умягчения воды термическим способом, катионированием и известково-содовым способом и другими для удаления солей жесткости.

Наличие кислорода и воздуха в установках для воды приводит к: высвобождению CO_2 при насыщении и розливе напитка; началу размножения дрожжей и уксуснокислых бактерий; потере ароматических веществ; изменению вкуса и обесцвечиванию. Поэтому важна хорошая деаэрация этих установок до насыщения воды углекислотой, а также предотвращение поглощения другими компонентами (купажным сиропом, ароматической основой или ароматизатором) воздуха и кислорода.

Приготовление купажного сиропа. Купажный сироп является полуфабрикатом, от состава которого зависит наименование готового газированного напитка. Его приготовление заключается в механическом смешивании всех компонентов (кроме газированной воды). Существуют холодный, горячий и полугорячий способы приготовления купажного сиропа. При приготовлении купажного сиропа холодным способом напитки получают более ароматными – все полуфабрикаты вносятся в холодном состоянии при перемешивании в установленном рецептурой порядке.

При дозировании ароматизатор нельзя смешивать с лимонной кислотой (фруктовые кислоты способствуют процессу окисления), так как это приводит к моментальному образованию осадка. Кроме того, кислота затрудняет распределение ароматизирующих веществ в воде, что становится причиной неоднородности напитка. Поэтому основа (ароматизатор, подсластитель и консервант) готовится отдельно от раствора кислоты. При снижении концентрации раствора лимонной кислоты ниже 25% существенно возрастает опасность поражения напитка плесневыми грибами.

Количество добавленного ароматизатора должно быть не более рекомендованного изготовителем. Доза внесения жидких

ароматизаторов 50-100 г на 100 кг готового изделия. Во избежание нежелательных последствий консервант вносят в основу в последнюю очередь.

Перемешивание осуществляют в купажной емкости с помощью механической деревянной мешалки. Тщательно перемешанный купажный сироп подается на фильтрацию, а затем насосом из купажной емкости в наполнительную машину. Перед розливом определяют внешний вид, прозрачность, цвет, вкус, аромат, массовую долю сухих веществ и кислотность в каждой партии купажного сиропа.

Приготовление колера. Для его получения сахар с небольшим количеством воды нагревают до 180-200⁰С, в результате происходит обезвоживание сахарозы с образованием продуктов карамелизации, которые и являются красящими веществами. Колер должен содержать 70±2% сухих веществ, при полной растворимости 0,5-1,0 г продукта в 100 мл воды. Цветность колера должна составлять 74,0±8,0 мл 1н I₂ раствора на 100 г сухих веществ колера.

Насыщение диоксидом углерода жидкости возможно благодаря его абсорбции водой в замкнутом пространстве. При современном способе карбонизации охлажденную воду смешивают с купажным сиропом, смесь охлаждают до 4-10⁰С и насыщают СО₂. Ранее применялось насыщение диоксидом углерода воды, а затем ее смешивали с купажным сиропом.

Розлив напитка в бутылки включает в себя: дозирование купажного сиропа и заполнение бутылок газированной водой или (при современном способе) готовым напитком. Сироп должен быть отфильтрован, температура наполняемых бутылок не должна превышать 20⁰С (при использовании стеклянной тары), давление жидкости должно быть стабильным. Во избежание потерь углекислоты розлив, как правило, осуществляют под избыточным давлением.

Укупорка и бракераж. В целях снижения потерь СО₂ бутылки, наполненные газированным напитком, необходимо сразу же после наполнения подавать к укупорочной машине с помощью транспортера. При укупоривании большое значение имеет качество используемых колпачков (отсутствие дефектов сырья) и налаженность работы укупорочного аппарата. Укупоренные бу-

тылки вновь устанавливают на транспортер, доставляющий их к накопительному столу. На данном участке технологической цепи бутылки подвергают обязательному бракеражу – тщательному просмотру при дневном или искусственном освещении. Для этого каждую бутылку с напитком вручную резко переворачивают вверх дном и отбирают недостаточно полно налитые, плохо укупоренные и содержащие посторонние примеси.

Наклейка этикеток в зависимости от мощности предприятия может осуществляться на специальном оборудовании или вручную. Этикетки наклеивают, как правило, на цилиндрическую часть ПЭТФ-бутылки.

Этикетки должны быть красочно оформлены и содержать всю необходимую информацию согласно требованиям ГОСТ Р 51074-03 и ГОСТ 28188-89. Дату розлива проставляют непосредственно в день изготовления.

Готовые напитки контролируются на соответствие показателям, определенным их рецептурой и требованиями ГОСТ и СанПиН.

7.5. ФАКТОРЫ, СОХРАНЯЮЩИЕ КАЧЕСТВО

7.5.1. Влияние упаковки и маркировки на сохранение качества готовой продукции

Наиболее важными критериями выбора упаковки служат безопасность, экологические свойства, взаимозаменяемость, надежность, совместимость, а также экономическая эффективность и предполагаемые сроки хранения упакованных товаров.

Для безалкогольных газированных напитков все чаще используют ПЭТ-бутылки вместимостью от 0,33-0,5 (ГОСТ 10117) до 1,5-3,0 дм³, которые изготовлены из полиэтиленфталата.

Каждую упаковочную единицу газированных безалкогольных напитков маркируют. На упаковке размещают обязательную информацию о товаре, полнота которой определяется по ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования». Согласно ГОСТ Р 51074-2003 и ГОСТ 28188-89 безалкогольные напитки должны быть снабжены художественно оформленной этикеткой с указанием:

- наименования продукта и его типа;
- наименование и местонахождение изготовителя (юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес(а) производств(а)) и организации в РФ, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителей на ее территории (при наличии);
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- объем;
- дата розлива;
- срок годности и условия хранения;
- содержание спирта (при объемной доле этилового спирта в готовом продукте более 0,2%);
- состав продукта; наименование основных ингредиентов, влияющих на вкус и аромат (перечень основных ингредиентов определяет изготовитель), а также указывают все пищевые добавки, ароматизаторы, биологически активные добавки к пище, ингредиенты продуктов нетрадиционного состава;

При маркировке пищевых добавок следует сначала обозначить их класс (стабилизатор, краситель и т.п.), а затем название или код Е. При использовании нескольких красителей допускается их неупорядоченное перечисление. Ароматические вещества могут упоминаться просто как ароматизаторы.

- пищевая ценность;
- обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт;
- информация о подтверждении соответствия.

Кроме того, маркировка в обязательном порядке должна содержать информацию о соответствии товара требованиям безопасности (пункт 1 статьи 7 закона «О защите прав потребителей»).

7.5.2. Хранение, транспортирование и реализация

Хранение почти всегда сопровождается ухудшением качества, потерей массы и развитием микробиологических процессов. Полностью исключить снижение качества и потери невозможно,

но можно существенно их снизить. Условия хранения это один из важнейших факторов сохранности товаров.

Газированные напитки следует хранить в сухих, хорошо проветриваемых или вентилируемых складских помещениях, без доступа прямых солнечных лучей, в которых не реже 1 раза в месяц проводят полную уборку. В помещениях должны строго соблюдаться рекомендуемые режимы хранения: относительная влажность воздуха – не более 75%, температура воздуха от 0 до 18⁰С. При нарушении указанных условий возникают дефекты готовой продукции.

Транспортировка газированных напитков осуществляется всеми видами транспорта и является предшествующим этапом реализации. Ненадлежащее транспортирование может привести к изменению некоторых свойств продукта, что в свою очередь может стать причиной последующих изменений качества и появления различных дефектов. Таким образом, необходимо обдуманно и обосновано подходить к вопросу о выборе вида транспортного средства, способа и условий транспортировки продукции. Непосредственно же **реализация** оказывает самое незначительное влияние на сохраняемость качественных характеристик продукции. Для газированных напитков необходимо лишь создание оптимальных условий предреализационного хранения. Для предотвращения попадания некачественной продукции потребителю, все товары проходят *входящий контроль* в торговой организации, который осуществляется по партиям. На первом этапе этого процесса проверяется полнота и правильность составления всех необходимых сопроводительных документов на поступивший товар (товарно-транспортная накладная: счет-фактура; приходно-расходная накладная; свидетельство о качестве товара; сертификат соответствия или заверенная поставщиком копия на товар).

На втором этапе – осуществляется количественная проверка поступившей в магазин партии товаров (проверка заполненности тарных единиц, подсчет штучных товаров). Операции количественной приемки товаров совмещаются обычно с операциями разгрузки транспортных средств.

На третьем этапе – осуществляется проверка качества поступивших товаров, обычно в две стадии. На предварительной стадии проверка качества осуществляется по результатам внешне-

го осмотра поступивших товаров, в процессе которого определяется наличие явных дефектов, соответствие маркировки товаров требованиям нормативной документации и данным, указанным в сопроводительных документах. На последующей стадии проводится более углубленное определение качества товаров с целью обнаружения скрытых дефектов, несоответствия поступившей продукции указанным срокам годности или гарантийным срокам эксплуатации. Проводят выборочную проверку качества с распространением ее результатов на всю партию. При обнаружении несоответствия фактического количества или качества товаров показателям сопроводительных документов или требованиям соответствующей НД составляется акт за подписью лиц, принимавших участие в приемке, который передается поставщику.

7.6. ДЕФЕКТЫ ГАЗИРОВАННЫХ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Основные дефекты газированных напитков связаны с появлением в них осадков. Нарушение стойкости вызывается причинами биологического и небиологического характера. Биологические помутнения появляются в результате развития различных видов микроорганизмов, которые в напитках могут потреблять сахар, органические кислоты, другие растворимые вещества. Безалкогольные напитки представляют собой хорошую питательную среду для дрожжей, бактерий, плесневых грибов.

Признаки *микробиологической порчи* напитков:

- внешние изменения – появление мути, слизи, осадка, изменение окраски, появление на поверхности колец, пленок;
- изменение вкуса, запаха. Появляется переброженный вкус, маслянистый привкус (признак развития лейконостока), вкус плесени и др.

В напитках на сахарозаменителях, потребляя в качестве источника питания лимонную кислоту, могут развиваться молочнокислые бактерии, которые образуют устойчивую муть и приводят к увеличению кислотности напитка. Дрожжи размножаются в основном в напитках на фруктовых соках при наличии хотя бы небольшого количества кислорода.

Предотвратить микробиологическую порчу напитков можно путем обеспечения хорошего санитарного состояния оборудования, трубопроводов, применения термической обработки купажного сиропа, создания высокой кислотности и степени насыщения CO₂ готового продукта, а также пастеризацией и внесением консервантов.

Кроме биологических, в напитках могут образовываться *осадки коллоидной природы (пороки)*, которые вызываются в основном физико-химическими процессами, нарушающими стабильность коллоидной системы напитков, а также с химическими реакциями между составными частями продукта. Как следствие появляется следующий дефект: опалесценция газированных напитков, приготовленных на соках и экстрактах, содержащих повышенное количество пектиновых веществ, терпенов, либо при использовании воды с повышенным содержанием железа. Предотвращение коллоидных помутнений сводится к устранению причин, их вызывающих, с помощью технологических приемов: умягчение воды, фильтрование купажного сиропа, хорошее насыщение воды диоксидом углерода.

Органолептические недостатки воды могут проявляться следующими *дефектами напитков*:

- соленый привкус появляется вследствие повышенного содержания в технологической воде поваренной соли (хлористого натрия);
- хлорные привкус и запах возникают из-за избыточного хлорирования технологической воды;
- вяжущий (металлический, чернильный) привкус формируется из-за соприкосновения напитка с непокрытыми металлическими поверхностями, из-за высокого содержания железа в технологической воде;
- фенольный (аптечный) привкус формируется ввиду избытка нитритов в технологической воде или использования в производстве хлорсодержащих материалов (хлорной извести, дезинфицирующих средств и т.п.).

Непосредственно дефектом хранения является *солнечный (терпеноподобный) вкус и запах* с сероводородными тонами. Этот дефект появляется в бутылочных напитках при хранении на

свету, особенно под действием прямых солнечных лучей вследствие фотохимической реакции, при которой многие вещества восстанавливаются с образованием меркоптанов, имеющих резкий неприятный запах. При этом данный дефект сопровождается помутнением напитка. Пектиновые, дубильные, белковые и красящие вещества, которые содержатся в напитках в виде коллоидных растворов, под влиянием тепла могут коагулировать с образованием взвесей.

7.7. ФАЛЬСИФИКАЦИЯ ГАЗИРОВАННЫХ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Ассортиментная фальсификация производится за счет подмены одного вида безалкогольного напитка другим. Чаще всего фальсифицируют наиболее дорогостоящие напитки. Например, кока-кола, пепси-кола подменяются искусственными суррогатами, натуральные минеральные воды – искусственными.

Качественная фальсификация безалкогольных газированных напитков (введение пищевых добавок, не предусмотренных рецептурой; разбавление водой; замена одного типа напитка другим) очень широко применяется как в процессе их производства, так и в процессе реализации.

Наиболее опасная качественная фальсификация газированных напитков связана с заменой сахара на сахарозаменители без соответствующей надписи на этикетке. Больной сахарным диабетом, зная, что в напитке должны быть сахара, перед его употреблением вкалывает себе дополнительную дозу инсулина. В то же время в напитке сахара отсутствуют, и больной соответственно передозирует инсулин, что приводит к гипогликемии его организма. Кроме того, некоторые сахарозаменители (ксилит, сорбит, манит и др.) могут оказывать послабляющее действие на организм, что должно быть указано на этикетке. Обнаружить такую фальсификацию можно проверкой на вкус и запах. Послевкусие через 10-15 минут позволяет выявить полную замену сахара подсластителями. Сладкий вкус с определенным оттенком подсластителя ощущается достаточно долго. При использовании сахара сладкий вкус ощущается ограниченное время (5-10 минут), после

чего появляется легкая кислотность из-за начавшегося сбраживания сахара. Однако этот метод субъективен.

Такой примитивный способ фальсификации как введение искусственного красителя (например, в «Фанту») можно обнаружить органолептически (оценивают вкус и запах, обращая внимание на послевкусие и посторонние привкусы) или следующим методом, основанным на изменении рН среды путем добавления любого щелочного раствора (аммиака, соды и даже мыльного раствора) в объеме, превышающем объем напитка. При изменении рН среды натуральные красители красного, синего, фиолетового цветов (антоцианы) меняют окраску: красный – на грязно-синий; синий и фиолетовый – на красный и бурый. Напитки желтого, оранжевого и зеленого цветов после добавления щелочного раствора необходимо прокипятить. Натуральные красящие вещества (каротин, каротиноиды, хлорофилл) разрушаются, и цвет напитка изменяется: желтый и оранжевый обесцвечиваются, зеленый становится буро- или темнозеленым. В то же время окраска синтетических красителей в щелочной среде не изменяется.

В композицию напитков серии «кола» должен входить настой орехов кола, богатых кофеином и теоброминном, обладающих горьковато-смолистым вкусом и запахом, близким к мускатному тону. В них добавляют также эфирные масла цитрусовых, темно-коричневый цвет им придает колер. Однако, в ряде стран, в том числе и в России, настой орехов кола в напитки не вводится, а заменяется на кофеин, синтетические основы, красители, стабилизатор (ортофосфорная кислота) и сахарозаменители. Но, к сожалению, если производитель указал подобного рода состав на этикетки напитка, то такая продукция фальсифицированной не считается. Аналогично обстоит ситуация и с введением синтетических красителей. 12

Количественная фальсификация безалкогольных напитков (недолив, обмер) – это обман покупателя за счет значительных отклонений параметров товара (массы, объема и т.п.), превышающих предельно допустимые нормы отклонений. Выявить такую фальсификацию достаточно просто, измерив предварительно массу или объем поверенными измерительными мерами веса и объема.

Информационная фальсификация безалкогольных напитков – это обман потребителя с помощью неточной или искаженной информации о товаре (в сопроводительных документах, маркировке, рекламе). Довольно часто искажаются или указываются неточно следующие данные: наименование товара, фирма-изготовитель товара, количество товара, вводимые пищевые добавки. К информационной фальсификации относится также подделка сертификата качества, таможенных документов, штрихового кода, даты выработки продукта и др. Выявляется такая фальсификация проведением специальной экспертизы.



ГЛАВА 8

СОКИ, НЕКТАРЫ И СОКОСОДЕРЖАЩИЕ НАПИТКИ

Полноценная пища обеспечивает человеку нормальное развитие, рост, плодотворную деятельность, помогает приспособиться к изменяющимся условиям и влиянию внешней среды, бороться с инфекцией, снижает износ организма, предупреждает преждевременную старость, обеспечивает активное долголетие.

Соки и нектары являются важным продуктом питания, так как наряду со свежими фруктами и овощами обеспечивают человеческий организм набором всех биологически активных веществ – витаминов, макро- и микроэлементов, полифенолов и многих других, необходимых для нормальной жизнедеятельности человека.

Обширные и глубокие исследования, проводившиеся в течение многих лет научными учреждениями мира, дали возможность ученым со всей убедительностью заявить, что фрукты и овощи сами по себе являются важнейшими и весьма высокоценными продуктами питания, а соки, получаемые из них, содержат почти все предоставляющие ценность для питания компоненты свежих плодов и овощей (легко усвояемые углеводы, минеральные вещества, а также водорастворимые витамины). Все эти вещества при получении соков различными методами почти полностью переходят в них, а так как одновременно в отходах остаются малосъедобные и несъедобные части фруктового и овощного сырья, то считают, что соки по пищевой ценности превосходят исходные свежие плоды и овощи.

Сегодня соки – одна из самых динамично развивающихся категорий напитков на потребительском рынке. По данным Госкомстата России, в 2003 г. произведено 3,6 млрд. условных банок (около 1,5 млн. т) овощных, томатных и фруктовых соков, нектаров и напитков с темпами роста к уровню 2002 г. – 132%.

По расчетам специалистов, объем производства соков в 2003 г. с учетом предприятий, не предоставляющих отчетов по промышленной деятельности в органы статистики, составил приблизительно 5 млрд. условных банок, или 2 млн. т.

В настоящее время российский рынок на 90% представлен соками отечественного производства, которые большей частью изготавливаются на основе импортных концентрированных соков и пюре. Доля импортного сырья, используемого в соковом производстве, весьма значительна – порядка 80%. В целом в Россию поставляется порядка 200 тыс. т соков, из которых 95% - концентрированные. Это обусловлено климатическими условиями и отсутствием в стране ряда плодовых культур, которые определяют ассортимент соковой продукции.

За последние годы существенно изменились ассортимент и производство соков, нектаров и сокосодержащих напитков, вырабатываемых как отечественными предприятиями, так и поступающих из-за рубежа. Значительно увеличилось производство напитков, искусственно окрашенных и ароматизированных. Фальсификация соков и напитков из натурального сырья приносит изготовителям огромные прибыли.

В соответствии с требованиями ГОСТ Р 51398-99 “Соки, нектары и сокосодержащие напитки” вся соковая продукция делится на три группы: Соки, нектары и сокосодержащие напитки.

Сок – жидкий продукт, полученный из фруктов и овощей путем механического воздействия и консервированный физическими способами, кроме обработки ионизирующим излучением. Сок может быть сконцентрирован и затем восстановлен водой.

Нектар – жидкий продукт, полученный смешиванием плодового сока из свежих плодов или концентрированного сока либо пюре свежих плодов с водой, сахаром или медом, в котором массовая доля ее или пюре составляет не менее 25–50%.

Особенностью нектаров является то, что они несброженные, но способны к брожению, консервируются, как и соки, теми же физическими методами и предназначены для непосредственного употребления в пищу. Массовая доля растворимых сухих веществ в них составляет не более 20%, за исключением цитрусовых нектаров (не менее 12%).

Сокосодержащий напиток – жидкий продукт, полученный смешиванием плодового или овощного сока с мякотью или без мякоти с водой, сахаром, лимонной кислотой, в котором содержание сока составляет не менее 10%. Эти напитки консервиру-

ются физическими или химическими способами для непосредственного употребления в пищу.

Пищевая ценность этой подгруппы напитков обусловлена сахарами плодов и овощей, а также добавляемыми сахаром или медом, органическими кислотами основного сырья (лишь в соко-содержащие напитки может добавляться лимонная кислота), природными дубильными, красящими, ароматическими, минеральными веществами и витаминами. Количественный и качественный состав этих веществ определяется видом используемых плодов и овощей, а также подгруппой напитков.

Соки, нектары и сокосодержащие напитки из одного вида сырья отличаются концентрацией сухих веществ, перешедших из сырья в готовый продукт. Однако общая массовая доля сухих веществ и калорийность у них может быть одинаковой, что обусловлено добавлением сахарного сиропа до заданной концентрации углеводов. Например, яблочно-персиковый нектар Фруктовый сад и такой же 100% сок Тонус Лебединского завода имеют одинаковую калорийность – 44 ккал и массовую долю углеводов (11%), но нектар, содержащий не менее 45% фруктового пюре, имеет в 2 раза меньше калия и в 3,5 раза – железа.

Идентифицирующие признаки натуральности соков: органолептические показатели: внешний вид (цвет, прозрачность) и физико-химические: титруемая кислотность, качественный и количественный состав органических кислот (лимонной, Диизолимонной, Z-яблочной) и зольных веществ (натрия, калия, магния, кальция, фосфора), а также наличие моносахаров (глюкозы и фруктозы). Перечень физико-химических показателей для идентификации разных видов соков и сокосодержащих напитков включает 21 показатель и регламентируется Правилами проведения сертификации плодов, овощей и продуктов их переработки.

8.1. ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ СОКОВ И ИХ ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ

Плоды и овощи относятся к скоропортящимся продуктам, поэтому для использования их в питании в течение года независимо от сезона, т.е. увеличение срока их хранения, требуется специальная обработка – консервирование.

Переработкой плодов и овощей занимается плодоовощная промышленность, включающая консервную, овощесушильную отрасли и производство быстрозамороженной продукции. В настоящее время в РФ насчитывается более 1050 таких предприятий.

Требования к сырью, предназначенному для переработки, отличаются от требований к плодам и овощам для потребления в свежем виде. Так, для переработки на сок можно использовать плоды и ягоды с повреждениями кожицы (пятна, парша, ожоги), размер и форма плодов обычно не имеют значения. Однако недопустимо сырье загнившее – небольшое количество гнилых плодов или ягод, попавшее в переработку, может дать неприятный привкус всей партии выработанного сока. Кроме того, такие сокоматериалы могут содержать микотоксин натулин.

Плоды и ягоды для производства соков должны быть зрелыми. Недозрелые плоды имеют слабую окраску, повышенную кислотность, плотную мякоть. Соки из незрелых и недоразвитых плодов имеют меньшее количество ароматических веществ, гораздо ниже их качество и количество при получении концентрата ароматических веществ.

Продукты переработки должны сохранять окраску, иметь хороший вкус и аромат. В последнее время изменились представления о ценности некоторых продуктов переработки и соответственно изменился спрос потребителя. Более ценными считаются соки, в том числе с мякотью, компоты, замороженные фрукты, в которых лучше сохраняются витамины и другие полезные вещества.

При подборе сортов плодовых и ягодных культур пригодных для переработки на соков необходимо изучить их химико-технологические особенности. К показателям химического состава относятся: водорастворимые сухие вещества, сахара, кислоты, содержание витамина С, полифенольных соединений, пектина (табл. 18).

Для получения соков лучше использовать сорта осенние и осенне-зимние с сочной и кисло-сладкой мякотью, так как плоды летних сортов созревания, как правило, дают меньший выход сока, меньше содержат сухих веществ. Для получения соков с мякотью (нектаров) необходимо выбирать плоды с высоким содержанием мякоти.

Таблица 18 – Химико-технологические требования к сортам плодовых культур (согласно Е.Я. Мегердичева, 2003)

Культура	Растворимые сухие вещества, % не менее	Сахара, %	Кислоты, %	Сахар/кислота	Витамин С, мг/100, не менее	Полифенолы, мг/100г, не менее	Пектин, %, не менее
Яблоня	14	11	0,7-1,0	15-25	20	150	0,5-07
Груша	15	10	0,4	-	15	200	0,5
Вишня	18	10	1,2-2,0	-	15	800	-
Черешня	15	10	0,6	-	15	800	-
Слива	16	10	1,5	-	15	500	1,0
Алыча	13	7,5	2,0	-	10	-	-
Черная смородина	16	8-10	2,5-3,0	3-4	200	-	1,0
Земляника	10	7	0,8-1,0	-	60	-	0,8
Крыжовник	13	8,5	1,7	-	40	-	1,0
Малина	11	7	1,2-1,5	-	35	-	0,8
Облепиха	8	5	1,3	3-4	100	-	-

Первостепенное значение в получении консервов с высоким содержанием биологически активных веществ имеет исходное их содержание в сырье: чем выше их первоначальное количество, тем больше остается в консервах. В связи с чем необходим подбор высококачественного сырья.

8.2. КЛАССИФИКАЦИЯ И АССОРТИМЕНТ СОКОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Классификация. Соки и нектары подразделяются *в зависимости от наличия и размера взвешенных частиц мякоти* на следующие виды: с мякотью, естественно мутные и прозрачные (рис. 3).

Соки и нектары с мякотью - жидкие продукты с неуда-
ленными взвешенными частицами мякоти, подвергнутые гомоге-

низации. Особенностью их состава является повышенное содержание нерастворимых сухих веществ (пектиновых, клетчатки, фенольных и красящих). Такие нектары производят только из плодов, а соки – из плодов и овощей, у которых клеточный сок плохо отделяется от мякоти или в твердых частицах мякоти содержатся ценные питательные вещества. К этим плодам относятся абрикосы, персики, слива, вишня, малина, манго и т. п. Соки и нектары с мякотью получают путем измельчения и гомогенизации съедобной части (мякоти) плодов и овощей, поэтому в их состав входят все питательные вещества мякоти, но в разбавленном виде.

Соки и нектары естественно мутные – неосветленные жидкие продукты с мелкими взвешенными частицами.

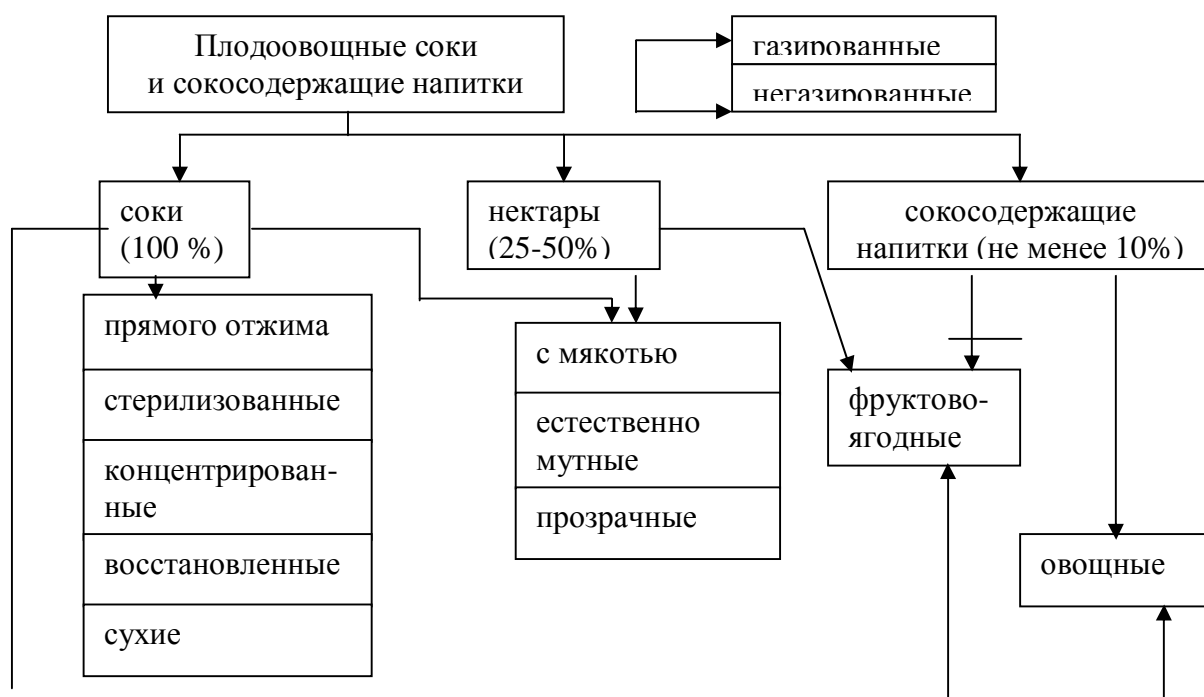


Рисунок 3 – Классификация соков, нектаров и сокосодержащих напитков.

Эти напитки чаще всего получают прессованием измельченного сырья с предварительной его обработкой разрешенными ферментативными препаратами или без такой обработки. Они содержат в основном клеточный сок неразбавленный (у соков) и

разбавленный (у нектаров) с небольшим содержанием неудаленных частиц мякоти.

Соки и нектары с мякотью и естественно мутные при хранении могут расслаиваться.

Прозрачные (осветленные) соки — жидкие продукты, полученные путем прессования измельченной мякоти плодов и овощей и подвергнутые осветлению.

Соки в зависимости от технологии производства подразделяются на следующие разновидности: прямого отжима, стерилизованные, восстановленные, концентрированные и сухие.

Соки прямого отжима — свежееотжатые соки, получаемые при непосредственном механическом воздействии на измельченную мякоть сырья (мезгу). Такие соки нестойки при хранении и предназначены для быстрого употребления (например, при продаже в соковых барах магазинов или предприятиях общественного питания) или для последующего консервирования физическими методами (пастеризацией, стерилизацией, охлаждением). Соки прямого отжима содержат все растворимые и часть нерастворимых веществ мякоти плодов и овощей. Рекомендуемые минимальные значения содержания растворимых сухих веществ в таких соках составляют 6,3 - 20,0% в зависимости от вида плодов.

Стерилизованные соки – соки, подвергнутые стерилизации при температуре 120 – 140°C и герметически укупоренные. Для таких соков чаще всего применяют методы асептического консервирования или горячего розлива. При термической обработке частично разрушаются витамины, дубильные и красящие вещества, но зато удлиняются сроки хранения до 12 мес. При асептической стерилизации соков потери питательных веществ меньше, чем при горячем розливе.

Концентрированный сок – сок, полученный удалением путем физического воздействия части содержащейся в нем воды с целью увеличения массовой доли растворимых сухих веществ не менее чем в 2 раза. Такой сок чаще всего используется как полуфабрикат для производства восстановленных соков или нектаров.

Сухой сок – сок, полученный удалением путем физического воздействия части содержащейся в нем воды до воздушно-сухого порошкообразного состояния. Сухой сок применяется для получения восстановленных соков или напитков.

Восстановленный сок – сок, получаемый путем разведения водой концентрированного или сухого сока. Минимальное содержание растворимых сухих веществ в таких соках колеблется в пределах 7,0 - 21,0%. Следует отметить, что большинство реализуемых в розничной торговле фруктовых и овощных соков являются восстановленными из концентрированного сока.

В зависимости от подгруппы используемого сырья соки подразделяются на **фруктово-ягодные и овощные**. Наименование соков этих подгрупп определяется видом плодов или овощей (например, соки яблочный, апельсиновый, вишневый, томатный и т. п.).

При использовании нескольких видов сырья у купажированных соков в наименовании указываются все виды (например, яблочно-персиковый, яблочно-черносмородиновый и т. п.). Если купажированные соки имеют более трех наименований, их называют мультисоками, а в перечне компонентов указывают все используемые виды фруктов, ягод или овощей. Примером мультисоков является сок тропических плодов.

Нектары выпускаются только фруктово-ягодные, а сокосодержащие напитки - фруктово-ягодные и овощные. В зависимости от вида сырья они могут иметь одинаковые видовые названия (например, абрикосовый сок, абрикосовый напиток, абрикосовый нектар).

Соки, нектары и сокосодержащие напитки бывают однокомпонентными (из одного вида плодов или овощей) и многокомпонентными или купажированными (из нескольких видов сырья).

Купажированные соки получают путем добавления к основному соку до 35% сока других плодов и ягод. Их вырабатывают с мякотью и без нее, с сахаром и без сахара: яблочно-вишневый, яблочно-виноградный, вишнево-черешневый и др. В наименование первым указывают преобладающий в купаже сок. Купажированные соки, в состав которых входят более двух компонентов, называются соковыми коктейлями.

Ассортимент. На российском рынке соков многие предприятия-изготовители выпускают свою продукцию под определенными марками с модификациями по видам плодоовощного сырья. Например, компания Вилль-Бимм-Данн выпускает соки с то-

варным знаком Джей Севен: яблочный, абрикосовый, апельсиновый и др.; ОАО "Лебедянский" производит 100% сок Тонус (более 10 модификаций) и нектар Фруктовый сад (аналогичные или те же модификации). Из других торговых марок можно назвать соки и нектары: 100% Gold, Basarabia (Молдова), Добрый, Чемпион, Я и др.

8.3. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ СОКОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Соки, нектары и сокосодержащие напитки являются взаимозаменяемыми продуктами, несмотря на то, что удовлетворяют потребности организма в воде и питательных веществах в разной степени.

Фруктово-ягодные соки имеют высокую пищевую ценность, что связано с содержанием натуральных питательных, биологически и физиологически активных веществ, гармоничностью органолептических свойств. С этой точки зрения соки с мякотью обладают более высокой пищевой ценностью, так как содержат больше натуральных питательных веществ, присущих тем или иным плодам и овощам из которых они приготовлены.

Высокая пищевая и биологическая ценность соков обусловлена содержанием в них углеводов, органических кислот, витаминов, минеральных веществ, аминокислот и других соединений. Некоторые из этих показателей СанПиН 2.3.2.1078-01 и могут быть использованы в качестве идентифицирующих при установлении подлинности соков.

Химический состав и пищевая ценность соков осветленных и с мякотью представлены в таблице 19.

Ценность соков с мякотью значительно выше, чем осветленных, что объясняется наличием в первых всех компонентов плодов, в том числе нерастворимых, и добавлением сахарозы (сиропа). В тоже время осветленные соки, содержащие меньше сухих растворимых веществ, оказывают лучшее освежающее и жаждоутоляющее действие.

Соки с мякотью содержат белки клеточной протоплазмы, высокомолекулярные пектиновые и другие коллоидные вещества,

которые являются ценными питательными веществами, придающими сокам более полный вкус и аромат.

По содержанию витаминов предпочтительнее соки с мякотью, в которых сохраняются водорастворимые каротиноиды и связанные формы некоторых витаминов группы В в большей степени, чем в осветленных соках.

Пектиновые вещества, которые удаляются при осветлении, но сохраняются в соках с мякотью, обладают лучезащитным и антиоксидантным действием и способны связывать и выводить из организма тяжелые металлы, токсины и радиоактивные элементы.

Таблица 19 – Химический состав соков осветленных и с мякотью

Показатели	Яблочный осветленный сок	Яблочный с мякотью	Вишневый с мякотью	Сливовый с мякотью	Абрикосовый с мякотью
Химический состав, г/100г вода	88,4	87,5	86,6	88,0	90,9
Белки	0,4	0,4	0,8	0,3	0,7
Моно- и дисахариды	10,3	11,3	11,4	10,9	6,9
Клетчатка	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2
Органические кислоты (в пересчете на яблочную)	0,5	0,3	0,8	0,4	0,7
Зола	0,5	0,5	0,3	0,3	0,7
Минеральные вещества, мг/100 г натрий	2,6	2,6	13	1,3	1,5
Калий	124	124	167	150	153
Кальций	12	12	24	14	14
Магний	6	6	17	6	4
Фосфор	11	11	20	14	13
железо	1,5	1,5	0,4	0,4	1,0
Витамины, мг/100 г β-каротин	Следы	Следы	0,05	0,1	1,3
В1	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
В2	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02
РР	0,10	0,30	0,20	0,29	0,25
С	1,0	2,0	5,0	1,2	4,0

Белковые вещества соков представлены прежде всего аминокислотами, которые содержатся в соках в небольших количествах, но в широком ассортименте. Аминокислоты придают сокам более гармоничный вкус.

Углеводы содержатся в соках в виде моно- и дисахаридов, а также некоторых полисахаридов (пектина, крахмала, декстринов), которые находятся в соках с мякотью и неосветленных соках. Многие соки содержат значительное количество сахаров, особенно глюкозы и фруктозы, которые легко усваиваются организмом человека. В некоторых соках содержится также сахароза и в небольших количествах другие сахара. Сахара и другие углеводы поставляют основную часть энергии, необходимой для нормальной жизнедеятельности организма.

В состав органических кислот соков входят яблочная, винная, лимонная, в незначительных количествах – янтарная, салициловая и некоторые другие. Органические кислоты в большей степени, чем другие органические соединения, определяют характерный вкус, присущие многим плодам, сокам, освежающе действуют на организм.

Полифенолы (дубильные вещества, танины), обладающие горьким вяжущим вкусом, входят в состав плодово-ягодных соков в тех или иных количествах и в сочетании с сахарами и кислотами формируют их вкус. В обмене веществ организма полифенолы играют важную роль, являясь активными участниками многих биохимических процессов, связанных с дыханием и развитием организма. Ряд полифенольных веществ обладают Р-витаминной активностью. К Р-витаминным веществам относится группа веществ полифенольной природы, оказывающих определенное физиологическое воздействие на организм. К их числу относят флавононы, флавонолы, катехины, лейкоантоцианы. Катехины, флавонолы, антоцианы способны предупреждать или снижать отрицательные последствия лучевых поражений. Кроме этого, установлена роль флавоноидов и как естественных стабилизаторов витамина С. Объясняется это тем, что аскорбиновая кислота образует с флавоноидами соединения, которые более стабильны, чем аскорбиновая кислота.

Витамины, содержащиеся в соках, играют важную роль в физиологии питания и в восстановлении организма. Из витами-

нов наиболее важное значение имеет витамин С (аскорбиновая кислота), содержание которой отдельных видах соков может быть очень высоким.

Аскорбиновая кислота важна для жизнедеятельности человеческого организма. Основное физиологическое значение ее состоит в участии в окислительно-восстановительных процессах, где она выполняет роль промежуточного катализатора. Аскорбиновая кислота влияет также на углеводный и азотистый обмен в организме, повышает его работоспособность и устойчивость к инфекциям и другим неблагоприятным условиям внешней среды. При недостаточном содержании в организме аскорбиновой кислоты нарушается С-витаминный обмен, приводящий к тяжелому заболеванию – цинге.

Другим важным витамином является витамин А. Отсутствие его в пище задерживает рост, вызывает ослабление зрения, поражения дыхательных и мочеполовых путей.

Из других витаминов в плодово-ягодных соках содержатся витамины группы В (витамин В₁ (тиамин), В₂ (рибофлавин), В₆ (пиродоксин), В₉ (фолиевая кислота), небольшие количества витаминов Р (цитрин) и РР (никотиновая кислота).

Плодово-ягодные соки богаты минеральными веществами, которые вошли в состав структурных элементов всех живых клеток и тканей. Общее содержание минеральных веществ в соках определяется как количество золы. При этом макроэлементы (калий, кальций, фосфор, натрий, магний, кремний, хлор, марганец) содержатся в золе в количествах не менее сотых долей процента, микроэлементы (железо, медь, цинк, йод, барий и т.д.) – от сотых долей процента и менее.

Из макроэлементов в соках больше всего калия. Он входит в состав клеток мышечной ткани, повышая водоудерживающую способность протоплазмы; наряду с железом входит в состав крови.

В заметных количествах в соках содержатся также соединения фосфора, магния, кальция, серы. Фосфор и сера входят в состав белков и играют важную роль в энергетическом обмене клетки. Кальций принимает участие в обмене веществ и процессах свертывания крови. Магний необходим для поддержания

жизнедеятельности организма. В организме между содержанием кальция и магния должно поддерживаться определенное соотношение.

Остальные минеральные вещества содержатся в соках в незначительных количествах.

8.4. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ, СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА СОКОВ

Соки получают из плодов и ягод, разрушая растительную ткань таким образом, чтобы можно было отделить находящийся в вакуолях, межклеточном пространстве и самой протоплазме сок.

1. Подготовка сырья

Сортировка – необходима для удаления недоброкачественных плодов. Большое значение для получения высококачественного сока имеют сорт, степень зрелости, размер, цвет и другие отличительные особенности плодов и ягод.

Плоды и ягоды многих сортов имеют такое строение, что при применении современной технологии они не отдают сока. Плоды и ягоды других сортов выделяют сок, но химический состав и вкусовые качества его мало пригодны к употреблению.

Степень зрелости плодов и ягод, их окраска определяют в значительной степени качество сока. Зеленые и с невыраженной для данного сорта плоды дают кислый, с неопределенным вкусом сок.

Недопустимо перерабатывать гнилые и плесневые плоды. Даже небольшое количество их ухудшают вкус и цвет сока.

Чтобы избежать осложнений при сортировке сырья на заводе, следует собирать урожай по сортам и степени зрелости.

Мойка - плоды и ягоды моют в чистой проточной воде до полного удаления загрязнений и химических препаратов, которыми они были обработаны.

Хорошая мойка достигается при движении сырья и воды по принципу противотока.

Сильно загрязненные плоды замачивают в воде, но это не нарушает непрерывности процесса.

Моют все виды сырья, включая клубнику, малину и другие нежные ягоды. Если плоды целые, неповрежденные то для мойки может быть использована горячая вода.

Особенно важно при мойке плодов удалить с их поверхности вредные (ядовитые) свинцовые, мышьяковистые и подобное препараты, которыми опрыскивают деревья для уничтожения различных вредителей.

После мойки плоды отправляют на дальнейшую обработку.

2. Предварительная обработка сырья

Извлечение сока, который находится в вакуолях, в клеточной протоплазме и отчасти в межклеточном пространстве живой плодовой ткани, весьма затруднено или невозможно.

Клеточную проницаемость протоплазмы можно увеличить воздействием на клетку различными методами: механическим, тепловым, электрическим или замораживанием.

2.1. Дробление

Чтобы сохранить натуральные свойства сока, клеточную проницаемость часто увеличивают механическим способом – дроблением.

При дроблении плоды не режут, а разрывают на небольшие кусочки. Только при таком измельчении осуществляются правильное и полное вытекание сока из растительной ткани.

Часто для измельчения применяют одновальцовые дробилки с рифлеными валками, для дробления ягод часто применяют ножевые дробилки, также применяют центробежные терочные машины, молотковые дробилки.

Вместо дробилок можно использовать машину, в которой плоды подвергаются не измельчению, а определенному отжиму. Виноград, клубника, малина и другие нежные ягоды легко раздавливаются.

Несмотря на то, что способы измельчения и прессования сырья непрерывно совершенствуют, все же полностью разрушить все клетки обработыванием сырья не удастся. Следовательно, измельчение и прессование недостаточны для отделения всего сока, находящегося в тканях сырья.

2.2. Замораживание и нагревание – термические способы.

Механическая обработка плодов – дробление, раздавливание, резка – не может вызвать плазмолиз всех клеток ввиду мало-

го их размера. Нагревание и замораживание плодов с последующим оттаиванием облегчает извлечение сока при прессовании, так как жизненные функции протоплазмы нарушены.

При замораживании плодов клеточная вода замерзает, объем не увеличивается, а образовавшиеся кристаллы льда нарушают целостность клеточной оболочки. При нагревании некоторые вещества, содержащиеся в клетке в коллоидном состоянии, например белковые, коагулируют (необратимый процесс) и клеточная проницаемость увеличивается.

2.3. Нетепловые способы

Ультразвуковая обработка – при такой обработке плодовой мякоти, происходят необратимые изменения, ведущие к разрушению клеточных стенок. Обработка ультразвуком повышает выход из различных плодов на 10% и более.

Электроплазмоллиз при нагревании электрическим током можно денатурировать клеточный белок, что приводит к повышению проницаемости клеток и более легкому выделению сока.

Частично обезвоженную мезгу обрабатывают в валковом электроплазмоллизаторе.

3. Нагревание мезги

Для получения хорошего выхода сока из некоторых видов ягод и косточковых плодов, а иногда и семечковых плодов необходимо в них перед прессованием провести ферментативное расщепление пектина при повышенных температурах. Для этого применяют различные теплообменники: трубчатые, спиральные, кожухотрубные, «труба в трубе» и другие модификации.

К теплообменнику для мезги предъявляются следующие требования: непрерывность работы, возможно большая турбулентность потока и благодаря этому быстрое нагревание мезги, легкая сборка и разборка, небольшая занимаемая площадь.

Различные косточковые плоды и ягоды содержат довольно большое исходное количество пектиновых веществ, что затрудняет и уменьшает выход сока. Это препятствие устраняют путем обработки мезги пектолитическими ферментами.

Транспортировка мезги от дробилок к прессу, теплообменнику и от теплообменника производится с помощью бесклапанных эксцентриковых винтовых насосов, вращающихся поршне-

вых насосов, медленно работающих поршневых насосов с выталкивателем или дисковых поршневых насосов.

Для обеспечения бесперебойной работы соединительные шланги должны иметь достаточный диаметр – минимум 70 мм.

4. Извлечение сока

Большая часть методов и конструкций для извлечения сока из плодов и ягод основана на издавна применяемом процессе прессования.

Рост производительности и развитие технологии привели к появлению многочисленных типов прессов. Кроме того, возникли и новые методы, например извлечение сока при помощи вибрации, центрифугирования и новейший метод – экстрагирования.

Основные требования к установкам для производства сока на современном этапе – непрерывность работы, и одновременно максимально высокий выход сока.

Прессование – это процесс разделения, при котором «из пространства между движущимися поверхностями» вытесняются твердые, жидкие или газообразные вещества.

В настоящее время в промышленности используют как прессы периодического действия (вертикальные корзиночные прессы – в промышленности не применяются; пакпрессы; автоматический пакпресс; гидравлический горизонтальный корзиночный пресс; механический горизонтальный корзиночный пресс; пневманический горизонтальный корзиночный пресс), так и прессы непрерывного действия (винтовые прессы вертикальные и горизонтальные, и ленточные прессы).

Извлечение сока методом вибрации

Плоды и ягоды, которые после раздавливания и измельчения легко отдают свой сок, можно подвергнуть предварительной обработке для получения сока с помощью вибрации или вибрирующих сит. Примером устройства с использованием вибрации является центрифуга системы Боултон.

Извлечение сока в центрифуге

Извлечение сока плодов и ягод в центрифугах не нашло широкого распространения в Европе, однако очень распространено в Австралии, где сообщали, что соки, полученные таким способом, обладают более выраженным ароматом, по сравнению с соками, полученными методом прессования.

Извлечение сока методом вакуум-фильтрации

Разрушение клеток при мелком дроблении с помощью коллоидных дробилок позволяет добиться такого измельчения, какого невозможно добиться прессованием. Плодовую мезгу большей или меньшей вязкости, полученную таким образом, нагревают в подогревателе непрерывного действия (обычно с добавлением воды) и ферментируют (расщепление пектина), затем отделяют ароматические вещества. Микроорганизмы при этом погибают, а ферменты оксидазы разрушаются. Еще в теплом виде измельченную мезгу фильтруют через вакуум-фильтр с предварительным фильтрованием через намывной фильтр. Полученный при этом осветленный сок можно сразу концентрировать.

Извлечение сока методом экстрагирования

Метод основан на экстрагировании противотоком, т.е. соответствующим образом подготовленные плоды подаются снизу в наклонно стоящий цилиндр и с помощью спиральных транспортеров медленно передвигаются вверх. Противотоком идет вода температурой 60 - 65°C и происходит экстрагирование сока. Сверху выжимки выходят из установки и попадают в пресс непрерывного действия для извлечения оставшейся влаги. В нижней части цилиндра вытекает слегка расжиженный сок.

Ферментативное расжижение плодов

При этом методе весь плод можно перерабатывать ферментативным путем сначала на сок с мякотью, а затем на осветленный сок.

По сравнению с плодами и ягодами цитрусовые плоды имеют свои особенности, у них есть кожура, которая непригодна для переработки на сок.

При извлечении сока из цитрусовых плодов необходимо как можно более тщательно отделить сок от кожуры. Следовательно, нельзя плоды измельчать и прессовать в виде однородной массы.

Для извлечения сока из цитрусовых плодов разработаны устройства в которых каждый плод обрабатывается отдельно.

Кожура используется для производства ароматических выжимок. Выжимки, оставшиеся после получения соков используются для получения пектина, производства компота, идут на корм скоту, или сжигаются.

5. Обработка плодово-ягодных соков

5.1. Осветление соков с применением различных средств

Осветление соков преследует три цели:

- предварительное осветление для облегчения последующего отделения взвешенных частиц мякоти в сепараторе;
- стабилизация сока для такого удаления всех веществ вызывающих помутнение, чтобы они позднее не могли привести к вторичному помутнению сока;
- в некоторых случаях улучшение органолептических свойств.

Средства, применяемые для осветления не должны содержать никаких токсичных веществ, которые бы переходили в сок, и должны по возможности полностью удаляться из соков. Для осветления применяют пектолитические ферменты как самостоятельно осветляющее средство или в смеси с другими видами ферментов или осветляющих веществ (Тресслер, Дональд, 1987).

Осветление желатином

Желатин применяют как осветляющее средство для снижения в соке содержания полифенолов. Вкус соков становится менее вяжущим, и они менее подвержены помутнению. При осветлении желатином не происходит нейтрализации положительно заряженных молекул желатина отрицательно заряженными взвешенными частицами и растворенными веществами (в первую очередь полифенолами), а создается комплекс путем образования водородных мостиков между фенольными гидроксильными и пептидными группами в молекуле желатина.

Успех осветления желатином зависит в значительной степени от температуры: при низкой температуре (10°C) эффект осветления выше. Изменение метода производства (сокращение продолжительности ферментативного расщепления пектинов) потребовало перехода от осветлению при более высокой температуре (45°C). Удовлетворительные результаты осветления при этом получаются лишь при применении комбинированного осветления желатином и кизельземом (водный коллоидный раствор кремниевой кислоты мутно-молочного опалового вида).

Осветление поливинилпирролидоном (ПВП)

ПВП – Это полимерный материал с трехмерными сетчатыми молекулами, нерастворимый в воде, кислотах и большей

части органических растворителей и имеющийся в торговой сети в виде белого порошка. Дозировка этого вещества должна быть минимальной, т.к. оно растворяется в соке. ПВПП отличается очень высокой и очень специфической адсорбционной способностью к полифенолам.

Осветление танином и желатином

Танины – это легко растворяющиеся в воде вещества, которые в зависимости от происхождения имеют различный химический состав.

Добавляют раствор танина в осветляемый сок обязательно перед раствором желатина.

Осветление бентонитом

Бентониты – это натриевые или калиевые набухающие глины, активным компонентом которых является коллоидальный гидрат силиката алюминия слоистой структуры.

Бентониты применяют как осветляющее средства из-за их высокой адсорбционной способности к низкомолекулярным протеинам.

5.2. Механические способы осветления соков

Механическое отделение суспензированных частиц из сока можно проводить с помощью осаждения, фильтрации или центрифугированием. Отделение взвешенных частиц методом осаждения проводится различными химическими средствами. Для повышения эффекта осветления указанные механические методы разделения часто комбинируют.

Фильтрация

При фильтровании сок пропускают через пористый слой, задерживающий взвешенные частицы. Различают три вида фильтраций: поверхностную (сита), глубокую и адсорбционную.

При поверхностной фильтрации задерживаются те взвешенные частицы, которые не проходят через самое узкое поперечное сечение капиллярно-образных каналов фильтрующего слоя. Большая часть взвешенных частиц задерживается на поверхности в том месте, где сок поступает в фильтр, но какой-то процент их проходит в фильтрующий слой и оседает там в зависимости от постоянно меняющегося направления и неравномерного размера капилляров, закупоривая проход путем образования мостиков (глубокая фильтрация). При адсорбционной фильтра-

ции взвешенные частицы задерживаются под действием электростатических сил на стенках капилляров, которые значительно меньше, чем поперечное сечение частиц.

Для фильтрации применяются пластинчатые фильтры, намывные и барабанные вакуум-фильтры.

Центрифугирование

Разделение веществ с помощью центробежной силы производится в центрифугах. Различают центрифуги, применяемые в основном для разделения крупных твердых частиц и жидкой фазы, и скоростные фильтрующие сепараторы для разделения жидкостей или удаления небольших количеств взвесей. В соковой промышленности применяют сепараторы с высокой скоростью вращения ротора и сплошным барабаном.

5.3. Деаэрация соков

В процессе производства в сок попадает и растворяется в нем большое количество воздуха. Кислород воздуха вызывает органолептические изменения и влияет на некоторые компоненты сока (α - аскорбиновую кислоту).

Деаэрация проводится с помощью вакуум-деаэрации, газообмена или ферментативным путем.

5.4 Стабилизация взвешенных частиц в соках

Большую часть не цитрусовых соков осветляют, однако производят и неосветленные соки, взвешенные частицы мякоти в которых не должны превышать определенного размера и не должны оседать.

В соках из семечковых плодов этого можно добиться кратковременной обработкой мезги пектолитическими ферментативными препаратами, содержащими как можно меньше пектинметилэстеразы.

5.6. Розлив плодово-ягодных соков

В настоящее время плодово-ягодные соки все еще разливают в бутылки различной вместимости: 0,2; 0,5 и 1 л. При этом схема розлива следующая.

Пустые бутылки через роликовый конвейер попадают в устройство для выгрузки, где их автоматически выгружают и передают по конвейеру в моечную машину. После мойки бутылки нагревают до температуры выше температуры розлива для предотвращения микробальной обсемененности и уменьшения теп-

ловой нагрузки на разливаемый сок. После светового контроля эти бутылки идут к однокамерному вакуум-наполнителю для горячего розлива в них плодово-ягодного сока.

После этого бутылки укупоривают кронен-пробками, крышками пильферпруф или твист-офф.

Затем горячие бутылки с соком попадают в охлаждающую установку непрерывного действия, где охлаждаются до температуры 35°C. Это исключает возможность проявления отрицательных изменений вкуса и цвета продуктов при длительном воздействии высоких температур.

После выхода бутылок из охлаждающей установки их подают в этикетировочную машину, при этом остаточное тепло бутылок используют для сушки их внешней поверхности, так что этикетки приклеиваются очень быстро.

Последней операцией является упаковка этикетированных бутылок с соком в картонные коробки или в ящики с помощью специального упаковочного устройства и отправка ящиков и коробок в соответствующие хранилища до транспортировки.

8.5. УПАКОВКА И МАРКИРОВКА СОКОВ

В консервном производстве тара необходима для фасовки продукции. При выработке, требующих герметизации и стерилизации, используют металлические и стеклянные банки, бутылки, полимерные коробки.

Стеклянная тара в плодоовощной консервной промышленности занимает ведущее место, так как её можно использовать несколько раз. Более 70% применяемых стеклянных банок имеют вместимость 650 см³. Большим преимуществом стеклянной тары является то, что стекло устойчиво к кислотам, солям и другим веществам, что позволяет фасовать в стеклянную тару любые виды продуктов. Наиболее широко распространены стеклянные банки и бутылки для фасовки плодово-ягодной продукции. Согласно ГОСТ 5717-81 банки бывают трёх типов. В основу разделения тары на типы положен способ её укупорки: 1 – обкатная, 2 – обжимная, 3 – резьбовая.

Способ укупорки зависит от устройства венчика горловины банки. Применяют, главным образом, стеклянную тару 1 типа

укупорки. Эта тара известна под названием СКО (стеклянная консервная обкатная). Для неё изготавливают крышки с уплотнительным резиновым кольцом. Тара СКО обладает высокой прочностью. Тару 2 типа укупоривают жестяными крышками нажимом на крышку и вакуумом, который создается в стерилизованных банках после их охлаждения. Для герметизации на крышку вместо резинового кольца наносят уплотняющую пасту. Этот способ укупорки обеспечивает лёгкость вскрытия банки. Он широко применяется за границей под название «Еврокат».

Узкогорлые бутылки укупоривают крышками с корончатыми краями и корковой или полиэтиленовой прокладкой. Крышки для всех видов стеклянной тары изготавливают из белой или лакированной жести или алюминия. Вся стеклянная тара имеет условное обозначение, которое состоит из обозначения типа, диаметра венчика горла (мм) и вместимости банки или бутылки (см³). Стеклянные бутылки изготавливают вместимостью 500, 330 и 200 см³ из бесцветного, полубелого, зелёного и коричневого стекла. На дне банок и бутылок должны быть чёткий оттиск марки завода-поставщика, номер формы и год выработки.

Для производства металлической тары применяют железо, алюминий и его сплавы. Как правило, применяют жечь лужёную (белую), т.е. покрытую с обеих сторон тонким слоем олова. Металлическая тара разового пользования лёгкая и прочная. Белую жечь выпускают двух видов – горячего и электролитического лужения. Для изготовления банок применяют жечь холодного проката марки ЖК (жечь консервная). Для предохранения от коррозии жечь покрывают пищевыми лаками и эмалями, которые не содержат вредных для человека веществ и не изменяют вкус консервов, устойчивы к нагреванию и механическим воздействиям.

В настоящее время для упаковки нектаров применяют комбинированные многослойные материалы, полимеры, придавая им форму пакетов, пачек, бутылок, тубов, флаконов. Для удобства используют тару разового потребления, которую легко вскрыть без дополнительных приспособлений. Пакеты и пачки с нектаром снабжают солодкой, которая прикреплена и покрыта полимерной плёнкой для предохранения от загрязнения. Место для введения

соломки в пакет указано на таре. Преимущества такой тары перед стеклянной и металлической заключается в её лёгкости, дешевизне, достаточной механической прочности, возможности получения упаковок любой формы и цвета, относительной простоте изготовления с использованием механизированных высокопроизводительных линий.

Фасование нектаров в полимерные бутылки осуществляются на линии типа «Рено-Пак» (Швейцария). Работа линии полностью автоматизирована, производительность её 2000-3000 упаковок в час, вместимостью 0,25-1,0 дм³.

Бутылки из полимерных материалов прозрачные, красивые, прочные и гигиеничные. В последние годы широко для упаковки нектаров применяют «стоячие» пакеты (Дой-Пак, Нико-Пак). «Стоячие» пакеты могут быть прозрачные и непрозрачные. Для фасовки нектаров предпочтение отдают непрозрачным пакетам, на одной плоской стороне которых размещена красочно оформленная этикетка, на другой – необходимые сведения о продукте.

Большое распространение для фасовки нектаров имеет также полужёсткая тара из комбинированных материалов, которая имеет много разновидностей «Тетра-Пак», «Тетра-Брик», «Гипа». Основу этой упаковки составляет плотная бумага или картон в сочетании с алюминиевой фольгой, полиэтиленом и другими полимерами. Многие из этих типов тары применяются для асептического консервирования. Например, «Тетра-Пак» асептик, «Тетра-брик» асептик.

Ко всем видам тары предъявляются определённые требования: она должна быть безвредной для человека, т.е. вещества из которых сделана тара, не должны переходить в продукт и вступать в реакцию с его химическими веществами; должна быть прочной при минимальных затратах материала на её изготовление; выдерживать нагревание при стерилизации и обеспечивать сохранность герметичности.

Металлическую и однослойную полимерную тару изготавливают на консервных заводах; стеклянную, картонную, комбинированную – на специальных предприятиях.

Маркировка, наносимая на упаковку должна содержать следующие данные: наименование продукта; наименование и место

нахождение изготовителя (юридический адрес предприятия) и организации в РФ; товарный знак изготовителя; масса НЕТТО или объём продукта; товарный сорт (при наличии); состав продукта; массовая доля фруктовой или овощной части (для нектаров и напитков), добавки, ароматизаторы, биологически активные добавки, ингредиенты продуктов нетрадиционного состава, ГМИ (при из применении); пищевая ценность продукта; указания на специальные способы обработки сырья, полуфабриката или готового продукта; условия хранения; дата изготовления и дата упаковывания; срок годности; срок хранения; обозначение стандарта или ТУ в соответствии, с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт; информация о сертификации.

Купажированные нектары хранят в чистых, сухих, хорошо вентилируемых помещениях, защищенных от попадания прямых солнечных лучей.

Температура складских помещений должна выдерживаться в пределах от 0 до 20°C при относительной влажности воздуха не более 75%. В этих условиях они могут сохраняться до двух лет.

После вскрытия пакет хранить в холодильнике не более суток, а при комнатной температуре не более трёх часов.

8.6. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ

Качество фруктовых нектаров оценивают в соответствии требованиями ГОСТ Р 52187-2003, согласно которому фруктовые нектары изготавливаются из одного вида сока или пюре, или двух и более видов соков и пюре. В зависимости от технологии изготовления и используемых полуфабрикатов фруктовые нектары подразделяют на осветленные, неосветленные и с мякотью (изготавливают гомогенизированными и негомогенизированными).

По органолептическим показателям, нектары должны соответствовать характеристикам, указанным в таблице 20.

Таблица 20 – Органолептические показатели фруктовых нектаров

Наименование показателя	Характеристика нектара		
	осветленного	неосветленного	с мякотью
Внешний вид и консистенция	Прозрачная жидкость, допускается легкая опалесценция	Естественно мутная жидкость, прозрачность необязательна. Допускается осадок на дне тары	Для гомогенизированных – однородная жидкость с равномерно распределенной тонкоизмельченной мякотью (доп. незначительное расслаивание) Для негомогенизированных – наличие осадка частиц мякоти фруктов
Вкус и аромат	Хорошо выраженные, свойственные использованному фруктовому соку или пюре. Не допускаются посторонние привкус и запах		
Цвет	Однородный по всей массе, свойственный цвету использованных фруктовых соков или пюре из которых изготовлены нектары		

По физико-техническим показателям фруктовые нектары должны соответствовать нормам, указанным в табл. 21.

Таблица 21 – Физико-технологические показатели фруктовых нектаров

Наименование показателя	Норма
Массовая доля растворимых сухих веществ, В	5,0-20,0
рН, не выше	4,2
Массовая доля осадка, % не более	
- осветленных	0,4
- неосветленных	0,9
Массовая доля мякоти (в нектарах с мякотью), %	8-35
Массовая доля этилового спирта, %, не более	0,2
Массовая доля аскорбиновой кислоты в витаминизированных нектарах, %, не менее	0,02

Наименование показателя	Норма
Массовая доля оксиметилфурфу-рола, мг/дм ³ , не более:	
- для цитрусовых нектаров	10
- для остальных нектаров	20
Минеральные примеси	Не допускаются
Примеси растительного происхож-дения	Не допускаются
Посторонние примеси	Не допускаются

По микробиологическим показателям и показателям безопасности они должны соответствовать требованиям указанным в таблице 22. (Сан. Пин 2.3.2. 1078-01).

Таблица 22 - Допустимые нормы токсичных элементов и микробиологических показателей

Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
Токсичные элементы:		
- свинец	0,3	
- мышьяк	0,2	
- кадмий	0,02	
- ртуть	0,01	
Микотоксины:	Не допускается	<0,02 для содержащих яблоки, томаты, облепиху
- патулин		
Пестициды:		
гексахлорциклогексаг (α, β, γ - изомеры)	0,01	
ДДТ и его метаболиты	0,005	
Нитраты	50 200	На фруктовой основе на овощной и фруктово-овощной основе, а также для содержащих бананы

Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
Радионуклиды: - цезий – 137 - стронций - 90	60 25	Бк/кг
Микробиологические показатели	Должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для соответствующих групп консервов в соответствии с санитарными правилами	
Неспорообразующие микроорганизмы, плесневые грибы и дрожжи	Не отвечают требованиям промышленной стерильности. ГОСТ 10444.12-88 «Продукты пищевые. Методы определения дрожжей и плесневых грибов»	

8.7. ДЕФЕКТЫ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

По месту возникновения **дефекты** безалкогольных напитков подразделяются на технологические, предреализационные и послереализационные.

Технологические дефекты обусловлены дефектами сырья (наличие посторонних, несвойственных вкуса, запаха, цвета, микробиологическая порча) и нарушением технологических режимов производства (недостатки фильтрации, обеззараживания, нарушение рецептур, температурных режимов стерилизации, охлаждения, несоблюдение санитарно-гигиенического режима и т.п.).

Причинами возникновения **предреализационных и послереализационных дефектов** являются физико-химические и микробиологические процессы, происходящие при хранении безалкогольных напитков на складах предприятий-изготовителей, оптовых и розничных продавцов. Однако указанные процессы могут быть спровоцированы нарушениями технологического режима и проявляться при хранении. Например, микробиологическая порча стерилизованных соков может быть вызвана либо несоблюдением температуры стерилизации продукции или упаковки, либо нарушением герметизации при вскрытии упаковки потреби-

телем. Поэтому не всегда можно провести четкую грань между указанными видами дефектов.

Физико-химические процессы вызывают такой дефект, как *небиологическое помутнение*. Его признаками служит появление осадка вследствие нарушения коллоидной стабильности, что в свою очередь вызвано укрупнением взвешенных частиц дубильных, пектиновых, красящих и других веществ. Наиболее часто этот дефект возникает в соках, нектарах, сокосодержащих напитках, фруктово-ягодных и пряно-ароматических напитках на натуральном или композиционном сырье. Этот дефект не свойственен водам питьевым, минеральным, минерализованным, а также напиткам на пищевых добавках. Помутнение таких напитков имеет биологическую природу. Особенностью небиологического помутнения является то, что оно вызывает лишь ухудшение внешнего вида осадка, но почти не влияет на вкус и запах. У напитков с повышенным содержанием дубильных веществ может даже отмечаться некоторое улучшение вкуса за счет уменьшения вяжущих привкусов.

Микробиологические процессы вызывают биологическое помутнение напитков. Возбудителями этих процессов являются молочнокислые, уксуснокислые, слизиобразующие бактерии, плесневые грибы и дрожжи. Источниками их попадания служат сырье, оборудование и упаковка. Наибольшей микробиологической обсемененностью обладают воды, напитки, квасы, соки, нектары, сокосодержащие напитки, не подвергнутые стерилизации, наименьшей – стерилизованные или горячего розлива напитки, концентраты, сухие напитки.

Указанные виды микроорганизмов вызывают микробиологическую порчу за счет спиртового, молочного и уксуснокислого брожений, а также ослизнение и плесневение напитков. Спиртовое брожение наиболее часто вызывает порчу соков, нектаров, сокосодержащих напитков, кваса, морса, реже натуральных фруктово-ягодных напитков. При этом в напитках появляются пенистость за счет накопления CO_2 , дрожжевой осадок, перебродивший спиртовой запах и резко кислый вкус, так как спирт может сбраживаться уксуснокислыми бактериями. На поверхности напитка может появляться беловатая пленка или кольца.

Уксуснокислое брожение происходит в основном в напитках, содержащих небольшое количество спирта, в том числе и контактирующих с кислородом воздуха. Чаще всего встречается в негазированных напитках.

Молочнокислое брожение приводит к повышению кислотности и образованию устойчивой мути за счет выпадения в осадок коллоидных частиц и бактерий. Это брожение возникает в напитках, содержащих не только сахара, но и лимонную кислоту, даже при полной замене сахара подсластителями.

Ослизнение напитков происходит под действием слизиобразующих бактерий, которые превращают сахарозу в слизистый продукт – декстран. Они попадают в напитки с сырьем (сахаром) и чаще встречаются в напитках с пониженной кислотностью, при этом у испортившихся напитков появляется слизь и маслянистый привкус.

Плесневение напитков наблюдается редко и служит признаком нарушения санитарно-гигиенического режима производства. Признаками порчи являются плесневелый вкус, запах и хлопья плесени, обесцвечивание напитка. Плесневые грибы активно размножаются в анаэробных условиях и низком содержании CO_2 .

Особую группу составляют санитарно-показательные микроорганизмы, показателем загрязненности которых может быть кишечная палочка. Эти микроорганизмы не вызывают видимых признаков порчи, но при этом может утрачиваться безопасность напитков, если количество их превышает установленную норму (не более 100 мг/кг).

Для предотвращения микробиологической порчи осуществляют обеззараживание воды, стерилизацию или пастеризацию напитков, а также добавляют в них консерванты (сорбиновую, бензойную кислоты или их соли, юглон и т. п.).

8.8. ФАЛЬСИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ

Фальсификация соков и напитков из натурального сырья приносит изготовителям огромные прибыли и распространена во многих странах мира.

Фальсификация соков и напитков на соковой основе осуществляют: путем разбавления сока водой до минимального раз-

решенного стандартом содержания сухих веществ или замены части растворимых натуральных веществ сока сахаром или смесью сахара и органических кислот (яблочной, лимонной и др.).

Более сложными способами фальсификации соков, вырабатываемых из натурального сырья, являются:

- добавление инвертного сахара;
- купажирование сока с фруктовыми экстрактами и гидролизатами (добавление экстракта пульпы и др.);
- использование более дешевого сырья (нектаринов при производстве персикового нектара);
- использование нестандартного сырья;
- применение искусственных красителей и ароматизаторов.

Достоверное выявление приведенных способов фальсификации возможно лабораторными исследованиями по физико-химическим показателям: титруемой кислотности, содержанию лимонной и яблочной кислот; по количеству микроэлементов, золы, нитратов, сульфатов, сахаров, гесперидина, пролина и др.



ГЛАВА 9

П И В О

Пиво – самый древний алкогольный напиток в истории человечества. Он занимает особое место в потреблении напитков, имеет огромную популярность и широко распространен у многих народов.

Первые сведения о приготовлении пива дошли до нас от шумеров. Они умели варить напиток с применением ячменного солода около 9 тысяч лет назад, а рецепты его приготовления были высечены на камне. Детально процесс пивоварения описан на клинописных табличках, которым более 5 тысяч лет. Древние народы знали множество сортов пива, в том числе горькое ячменное и мягкое с добавлением меда. Пиво было не только ежедневным напитком для определенных слоев населения, но и частью религиозного культа.

От шумеров и других народов, населявших Месопотамию, умение варить пиво распространилось в Древний Египет. Где этот напиток, а также лук и хлеб были основной пищей бедняков. Готовили ячменный напиток и в Урартском царстве, существовавшем на территории современной Армении, в Древней Греции, где его называли ячменным вином, в Испании. До использования хмеля в пивоварении применяли различные травяные добавки. Считается, что первый хмель стали использовать восточные народы и татарские племена, населявшие Сибирь.

У славянских народов первое упоминание о пиве относится к 448 году при описании торжества, на котором хазары угощали греческих послов. В IX веке пивоварение было уже широко распространено в Киевских и Новгородских землях.

Интересно отметить, что в древности отсутствовали какие-либо жесткие требования к рецептуре пива: шумеры использовали в технологии мед, корицу, ароматические травы, египтяне – тмин, имбирь, анис, мирт, можжевельник, древние германцы – дубовую кору. В XV-XVI веках повсеместно производили пиво с лечебными свойствами: розовое, полынное, шалфейное, розмариновое, медовое и др. Сегодня, спустя сотни лет, эта идея в основном забыта. Возможно, одной из причин является принятие в

1516 году баварским герцогом Вильгельмом IV закона о чистоте пивного производства, согласно которому запрещалось использовать в технологии пивоварения какие-либо компоненты, за исключением солода, хмеля, воды и дрожжей.

Бурное развитие производства пива во многих странах убедительно свидетельствует о том, что человек не ослабил своего внимания к этому напитку, разработав необозримое количество его рецептов, видов и марок.

История пивоварения в России начала XX века полна всякого рода катаклизмов. В 1910 году в столице состоялся первый Всероссийский съезд по борьбе с пьянством, итог которого – массовое закрытие пивных лавок и производств. В 1914 году, в связи с началом Первой мировой войны, издан указ, запрещающий торговлю не только водкой, но и пивом. Закрывались предприятия-изготовители продукции. Показательным отношением государства к производству пива явилось решение Моссовета разрешить делать пиво, разбавленное водой один к одному. Таким «пивом» торговли до 1921 года.

В последующие десятилетия реконструировались старые и вводились в строй новые пивоваренные заводы.

В настоящее время в России работает около 180 пивоваренных заводов (не считая мини-пивоварен), и каждый из них выпускает десятки сортов пива.

Объем производства пива в России в последние годы неуклонно растет. По данным Госкомстата России и ассоциации «Пивоиндустрия», в 1996 году было выработано 208 млн. дал пива, в 1998 – 335 млн. дал, в 1999 – 450 млн. дал, в 2000 – 549 млн. дал.

Среднедушевое потребление пива в России составляет 20 – 23 литра в год, чех или немец выпивает в среднем 130 литров в год, датчанин – 120 литров, англичанин – также более 100 литров.

Сегодня в нашу страну завозят более 70 марок пива различных ценовых категорий и разного качества: от более «демократичных» до «элитных».

9.1. КЛАССИФИКАЦИЯ И АССОРТИМЕНТ ПИВА

Согласно ГОСТ Р 51174-98, в Российской Федерации вырабатывается пиво трех типов: светлое, полутемное и темное. Ассортимент пива очень разнообразен. Особенно много выпускается светлых сортов пива, каждый сорт характеризуется определенным ароматом, вкусом, цветом, массовой долей сухих веществ и содержанием спирта.

В зависимости от экстрактивности начального сусла пиво подразделяют на следующие основные группы:

8%-ное светлое; 9%-ное светлое; 10%-ное светлое;

11 – 23%-ное светлое, темное, полутемное.

Экстрактивность указывается в процентах или в градусах Баллинга (единицу измерения предложил в XIX веке чешский химик Карел Наполеон Баллинг; она обозначает весовой процент экстракта, выраженный в граммах экстрактивных веществ, содержащихся в 100 г раствора). Пиво с малым содержанием алкоголя имеет экстрактивность начального сусла (плотность) до 5 %, со средним – до 12 %, крепкое пиво – свыше 14%.

С января 1981 года крепость алкогольных напитков, включая пиво, определяется в объемных долях алкоголя при 20 °С. Перевод весовых процентов содержания алкоголя в объемные осуществляется путем умножения на 1,26.

Для производства светлого пива используют светлый или средней цветности солод. Темные сорта пива производят с добавлением темного, карамельного или жженого солода.

По способу обработки пиво подразделяют на пастеризованное и непастеризованное.

Кроме общеизвестных сортов, выпускаемых по ГОСТ Р 51174-98, пивоваренными предприятиями разрабатываются и производятся местные и национальные сорта, требования к которым устанавливаются техническими условиями. Эти сорта в зависимости от рецептуры и продолжительности дображивания подразделяют на три вида: светлое и темное пиво, светлое специальное и темное специальное, светлое оригинальное.

В настоящее время пивоваренными заводами России разрабатываются и внедряются новые сорта пива, отличающиеся экстрактивностью начального сусла, набором зернового сырья,

нормами технологических режимов, внесением нетрадиционных добавок (полынь, тысячелистник, корни левзеи, родиолы розовой, кедровый орех и др.)

Крупные отечественные производители пива выпускают большое количество фирменных сортов пива. Применение современных технологий, высокопроизводительного оборудования, различных способов обработки пива, увеличивающих его стойкость, позволило возродить российскую пивоваренную промышленность. Многие пивоваренные заводы производят пиво, не уступающее лучшим зарубежным сортам. К числу крупных пивоваренных предприятий с производительностью 6 – 10 млн дал пива в год можно отнести Московский, Останкинский пивобезалкогольные комбинаты, Санкт-Петербургские пивоваренные заводы «Балтика», «Весна», «Красная Бавария», завод Степана Разина, Курский, Екатеринбургский пивобезалкогольные комбинаты, ОАО «Росар» (г. Омск), ОАО «ВИНАП» (г. Новосибирск), ОАО «Пикра» (г. Красноярск) и ряд других.

Характеристика некоторых, наиболее часто встречающихся марок пива отечественного производства:

- Балтика 3. Классическое объединение «Балтика» в Санкт-Петербурге. Имеет выраженный хмелевой вкус и аромат. Плотность 12 %, содержание алкоголя – 3,8 % об.

- Жигулевское. Обладает легким приятным солодовым ароматом и хмелевым вкусом. Приготавливается из светлого ячменного солода с добавлением 30 % ячменной муки. Плотность – 11 %, содержание алкоголя – 2,8 % об.

- Московское. Светлый сорт пива с ярко выраженным хмелевым ароматом и вкусом. Добавление 20 % рисовой муки к солоду повышает экстрактивность. Плотность 13 %, содержание алкоголя 3,5 % об. Оценивается как одна из наилучших марок пива отечественного производства.

- Степан Разин светлое. Обладает гармоничным хмелевым вкусом и ароматом. Глубоко выброженное. Плотность 11,6 %, содержание алкоголя 3,6 % об.

- Ячменный колос. Разработан с целью создания наряду с «Жигулевским» нового массового 11 %-ного пива. Приготавливается из ячменного солода, хмеля и сахара. Отличительной особенностью этой марки является более глубокое сбраживание при

11%-ной плотности. Содержание алкоголя 3,2 %. Время дображивания 21 сутки.

В зарубежной классификации пиво делят по цвету на светлое и темное, по экстрактивности начального сусла на слабое – 5%, среднее – до 12 % и крепкое – более 14%. В зависимости от способа брожения и используемых дрожжей различают пиво низового брожения («lagers» - «лагерное» пиво) и верхового брожения («ales» - эли), кроме этого, производится пиво спонтанного (самопроизвольного) брожения, называемое ламбик.

9.2. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИВА

Основным сырьем для производства пива являются ячменный солод, хмель и вода, от их качества и подготовки зависят вкусовые, питательные и другие потребительские свойства пива.

Производство пива включает ряд последовательных взаимосвязанных технологических стадий, характеризующихся строго регламентируемыми параметрами. Правильность проведения всех процессов во многом определяет качество пива.

9.2.1. Получение солода

Солод получают путем проращивания злаков в искусственных условиях при определенной температуре и влажности.

По способу приготовления различают следующие типы солода: светлый, темный, карамельный и жженный. По своим качественным показателям он должен удовлетворять требованиям ГОСТ 29249-92.

Для производства солода используют ячмень, отвечающий требованиям ГОСТ 5060-86 «Ячмень для пивоварения». Технологическая схема производства солода приведена на рисунке 4.

В пивоварении солод играет роль источника не только активных ферментов, но и того комплекса органических и минеральных веществ, который позволяет с участием этих ферментов получить пивное сусло, пригодное для сбраживания. Для производства солода используют ячмень специальных сортов.

Перед закладкой на хранение проводят предварительную очистку ячменя для удаления загрязнений, которые ухудшают условия хранения зерна. Очищенное зерно хранится в силосах.

Перед поступлением зерна в производство проводят вторичную очистку ячменя. Перед замачиванием его сортируют по величине зерен, что обеспечивает равномерное замачивание, проращивание и последующее качественное дробление готового солода.



Рисунок 4 – Технологическая схема производства солода.

На сортировочных агрегатах ячмень разделяют на три сорта: I сорт – пивоваренный ячмень с толщиной зерен более 2,5 мм;

II сорт - пивоваренный ячмень с толщиной зерен более 2,2-2,5мм;

отход – ячмень с толщиной зерен менее 2,2 мм.

На производство солода идет ячмень 1 и 2 сортов (по отдельности).

Перед замачиванием зерно должно быть предварительно промыто водой и продезинфицировано. В качестве дезинфицирующих средств используют водные растворы негашеной извести (1,5-3 кг/т замачиваемого зерна), хлорной извести (0,3 кг/т зерна), перманганата калия (10-15 г/м³ воды). Промывку и дезинфекцию зерна проводят в замочном аппарате или в отдельной емкости, при температуре воды от 10 до 17°С, в зависимости от принятого способа рашения, а также качества ячменя. По мере возрастания влажности в зерне активизируются ферменты и катализируемые ими биохимические процессы, резко возрастает интенсивность дыхания. Замачивание прекращают по достижении зерном влажности 42-45%. Конец замачивания можно определить сжатием зерна по длинной оси: острые его концы не должны колотиться, а зерно при этом издает при этом слегка уловимое потрескивание. При надавливании в середине, нормально замоченное зерно сгибается, не лопаясь, при этом оболочки отходят от зерна.

Установлено, что потери сахаров при замачивании достигают 15 кг на 1 тонну, из ферментов наибольшую активность приобретают амилолитические и протеолитические. При замачивании контролируют запах зерна: он должен быть свежим, чистым.

Замоченное зерно направляют для проращивания в пневматические солодовни различных конструкций барабанного или ящичного типа. Соложение протекает при температуре 15-19°С и хорошей аэрации в течение 5-8 суток. Эндосперм зерна к концу соложения размягчается и легко растирается. За счет гидролиза крахмала амилазами и гемицеллюлозцитазой в зерне накапливаются растворимые сахара – мальтоза, гексозы и пентозы, придающие солоду сладковатый вкус. В результате активации протеиназ, пептидаз и амидаз азотистые соединения гидролизуются с образованием растворимых белков, пептонов, аминокислот, ам-

миака. Проращивание зерна связано с процессами синтетического характера. Так, в соложенном зерне накапливаются витамины группы В, токоферолы, аскорбиновая кислота. Особенно возрастает содержание рибофлавина (до 200 мг на 100 г сухого вещества). Из сырого (зеленого) солода нельзя получить пива, поэтому для придания необходимых свойств и хорошей сохраняемости его сушат до остаточной влажности 2-3,5 %.

Готовность свежепроросшего солода к сушке определяется по внешнему виду, консистенции; запах солода должен напоминать запах свежих огурцов. Свежепроросший солод имеет высокую влажность и легко портится, поэтому для удаления влаги и перевода солода в устойчивое для хранения состояние его сушат. При этом завершаются химико-биологические превращения, устаревает запах и вкус свежепроросшего солода, создаются характерный для каждого типа солода типа аромат и соответствующее окрашивание.

Различные температурные режимы и продолжительность сушки позволяют получить солод с разными технологическими свойствами, что в свою очередь обуславливает возможность приготовления пива широкого ассортимента. Для производства отечественных сортов светлого пива вырабатывают солод следующих видов:

- светлый солод – получают высушиванием проросшего ячменя в течение 16 часов при постоянном повышении температуры с 25 – 30°C до 75 – 80°C. В готовом виде он имеет светлую окраску, сладковатый вкус, солодовый аромат, рыхлый, мучнистый эндосперм и высокую осаживающую способность. Используют его для большинства сортов светлого пива.

- диафарин – высокоферментативный солод. Его получают при наиболее мягком температурном режиме, постепенно вырастающем до 50-60°C, и активной вентиляции. Это позволяет сохранить у солода светлую окраску и максимальную ферментативную активность. После сушки солод освобождают от ростков, придающих ему гигроскопичность и горький вкус за счет алкалоида горденина. Необходимость этой операции связана еще с тем, что в ростках накапливаются аминокислоты – источник образования сивушных масел при сбраживании сусле. Окончательную готовность к использованию солод приобретает после 3-5

недельной отлежки (дозревания) на складах. Готовый солод полируют, освобождают от остатков ростков и загрязнений, пропускают через магнитные аппараты, а затем подают на солодовые дробилки.

При сушке удаляются ростки и корешки, которые могут способствовать повторному поглощению влаги высушенным солодом.

Сухой солод сразу же подается на росткоотбойную машину. После взвешивания и охлаждения очищенный солод идет на хранение. Его необходимо выдерживать в солодохранилищах не менее 30 суток. В процессе хранения следуют систематически контролировать содержание влаги в солоде и температуру. Чтобы избежать ухудшение качества солода, влажность его в процессе хранения не должна превышать 6%.

Полученный отлежавшийся солод является основным сырьем для производства пива.

9.2.2. Приготовление сусла

Приготовление пива включает ряд стадий: получение пивного сусла, сбраживание сусла пивными дрожжами, дображивание и созревание пива, фильтрация пива, розлив. Технологическая схема производства пива приведена на рис. 5.

Дробленный солод и несоложенные материалы смешивают с водой в соотношении 1:4. Полученную смесь медленно перемешивают при подогревании до температуры 50 – 52 °С в течении 20 – 30 минут. При этом 15 – 20 % растворимых веществ солода переходят в раствор без ферментативной обработки и происходит ферментативное расщепление водонерастворимых азотистых веществ и фитина. Затем смесь переводят в заторные чаны, где под действием ферментов солода происходит дальнейшее превращение нерастворимых веществ сырья в растворимые, образующие экстракт будущего сусла. Чтобы обеспечить максимальный переход веществ в раствор, затор медленно нагревают до температуры 70 – 72°С при постоянном перемешивании (настояный медод). Весь процесс приготовления затора продолжается 3 – 3,5 часа. Затираание солода необходимо для ферментативного гидролиза

крахмала. Схема последовательных превращений при гидролизе крахмала под действием α и β амилаз такова:

крахмал \rightarrow амилодекстрины \rightarrow эритродекстрины \rightarrow охродекстрины \rightarrow мальтодекстрины \rightarrow мальтоза.

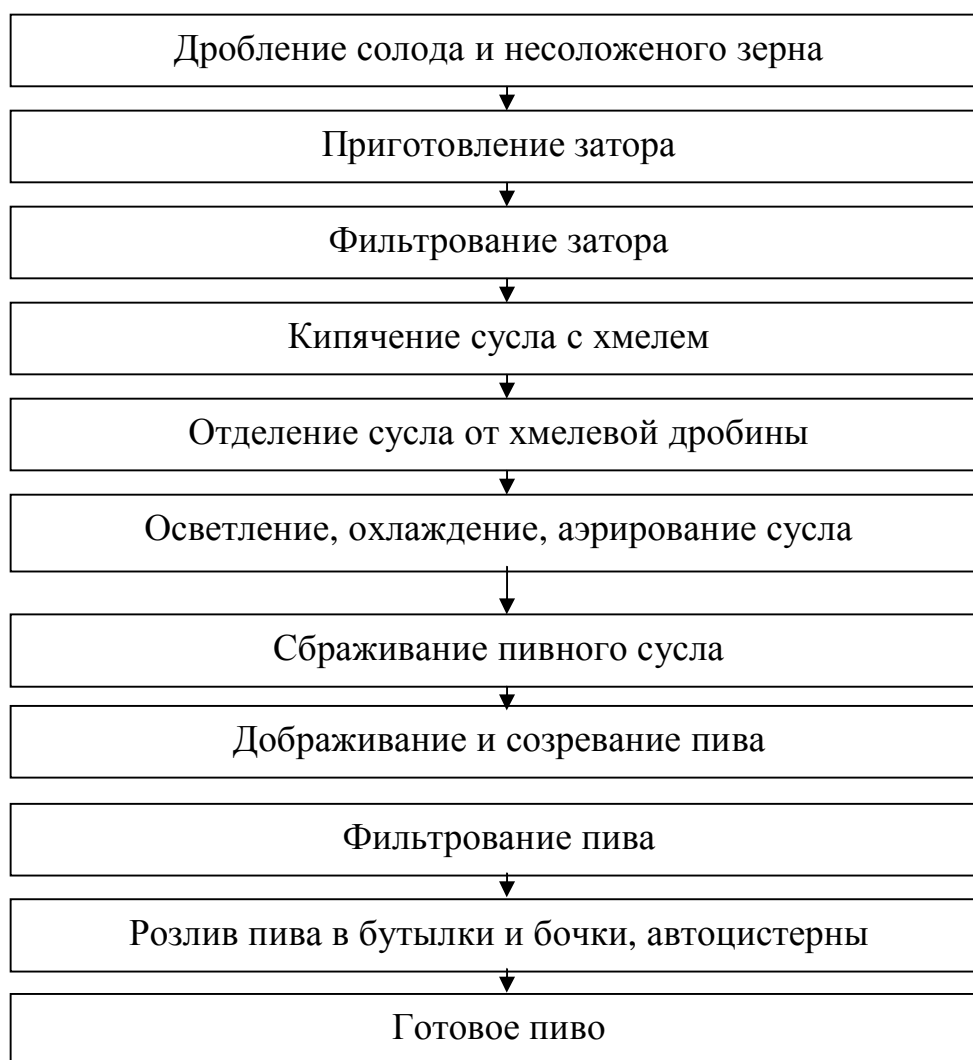


Рисунок 5 - Технологическая схема производства пива.

Осахаренный затор направляют на фильтрование для отделения сладкого сусла от твердой фазы затора. Отфильтрованное сусло и полученное после промывания фильтров воды переводят в сусловарочный котел для кипячения с хмелем, упаривая до нужной концентрации и стерилизации. При этом полностью инактивируются ферменты и коагулирует часть растворимых

белков, а горькие и ароматические вещества хмеля растворяются в сусле. Доведенное до нужной плотности охмеленное сусло окончательно осветляется и насыщается кислородом, что необходимо для развития дрожжей.

9.2.3. Сбраживание суслу

Этот процесс проходит в открытых или закрытых емкостях специальными расами дрожжей верхового или низового брожения. В нашей стране чаще используют дрожжи низового брожения. Для специальных сортов белого и светлого пива, например, белого пшеничного, применяют дрожжи верхового брожения. Через 15 – 20 минут после внесения дрожжей на поверхности суслу появляется полоса белой пены (стадия забела), а затем вся поверхность бродящего суслу покрывается мелкочаеистой пеной с постоянно увеличивающимися завитками. Достигнув максимума, пена становится коричневой. Дрожжи оседают на дно, а пену удаляют. Осветлившаяся жидкость называется зеленым (молодым) пивом. Процесс главного брожения завершается за 7 – 9 суток. К этому времени в пиве остаются несброженными около 1,5% сахаров.

9.2.4. Выдержка (дображивание) пива

Молодое пиво помещают в герметичные металлические танки, покрытые изнутри специальным лаком. Выдерживают пиво при температуре $0 \pm 3^\circ\text{C}$ в течение 11 – 100 суток. В результате этого процесса намного возрастает крепость пива, происходит насыщение его углекислотой и осветление. Взаимодействие различных продуктов главного и побочного процессов приводит к образованию вкуса и аромата зрелого пива, а также сортовых особенностей.

9.2.5. Обработка и розлив пива

После лабораторного и органолептического анализов, подтверждающих готовность пива, его обрабатывают и разливают. Для придания прозрачности пиво фильтруют через различные пластины из фильтрующих масс. В процессе фильтрации и ос-

ветления пиво теряет значительную часть углекислоты, поэтому допускается дополнительная его карбонизация перед розливом с последующей выдержкой в течение 4 – 12 часов для ассимиляции углекислоты. Разливают пиво механизированным или автоматизированным способом в бутылки из темного стекла по 0,33 и 0,5л, в дубовые, буковые или алюминиевые бочки по 50, 100, 150 литров или кеги (специальные бочки для пива) объемом 20, 25 л и более.

9.3. ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ПИВА

Полезность пива для организма зависит от химического состава исходного сырья. Пиво содержит ряд важных компонентов, среди которых основное место занимают витамины, минеральные вещества и органические кислоты. Имеются в незначительном количестве углеводы, азотистые вещества. Это определяет довольно высокую пищевую и энергетическую ценность пива по сравнению с другими алкогольными напитками (табл. 23).

Энергетическая ценность пива колеблется от 37 до 78 ккал, или от 155 до 280 кДж на 100 г пива. Калорийность пива в основном обусловлена наличием алкоголя, который, усваивается организмом почти полностью, выделяет 7,08 ккал тепла на 1 г, тогда как при усвоении 1 г экстракта выделяется лишь 3,8 ккал тепла. Основу экстракта составляют углеводы (4,8 – 8,3 %), азотосодержащие вещества, главным образом белок (0,6 – 1,1%), зола (0,2–0,42%) и органические кислоты (0,15 – 0,3 %).

Таблица 23 - Энергетическая ценность различных сортов пива

Сорт пива	Белки, г/100 г	Углеводы, г/100 г	Энергетическая ценность, ккал/100 г
«Жигулевское»	0,6	4,8	37
«Рижское»	0,6	4,8	41
«Московское»	0,6	5,4	44
«Ленинградское»	0,9	7,7	67
«Бархатное»	0,7	6,2	41
«Украинское»	0,7	5,8	43
«Мартовское»	0,7	6,2	49
«Портер»	1,1	8,3	64

Из витаминов пива основное место занимают витамины группы В, содержание которые в 1 дм³ составляют от 10 до 35 % суточной потребности взрослого человека. Так, в 1 дм³ пива с экстрактивностью начального сусла 10% содержание тиамина составляет 20 – 50 мкг; рибофлавина – 340 – 560 мкг; никотиновой кислоты – 800 – 900 мкг. Из минеральных веществ можно отметить фосфаты, находящиеся в пиве на уровне 0,4 – 1,0 г/дм³.

Горькие вещества хмеля способствуют секреции желчи и улучшают процесс пищеварения. Коллоиды пива играют роль эмульгаторов и диспергаторов в пищеварительном тракте, способствуют увеличению усвояемости пищи. Прежде всего это относится к декстринам, высокомолекулярным белкам и гумми-веществами.

Отдельные витамины, минеральные вещества, азотистые вещества, их комплексы благоприятно влияют на обменные процессы здорового и больного организма, о чем свидетельствуют исследования и наблюдения. Однако, следует отметить, что пиво – это алкогольный напиток, и его полезность и безвредность определяются мерой потребления алкоголя. Чрезмерное потребление пива может привести к нежелательным воздействиям на организм, к алкоголизму. Анализируя данные научных исследований, можно заключить, что безвредной, а для отдельных людей и полезной дозой потребления можно считать 330 г пива в день (13,2 г спирта).

9.4 ДЕФЕКТЫ ПИВА

Важнейшими признаками хорошего пива являются прозрачность и стойкость при хранении. В процессе хранения пиво начинает мутнеть. Срок появления мути после розлива пива характеризует его стойкость.

Различают биологические и физико-химические помутнения. Биологические помутнения вызваны развитием микроорганизмов. Большинство посторонних микроорганизмов не может развиваться в пиве высокого качества, так как этому препятствуют отсутствие кислорода, наличие СО₂, спирта, хмелевых смол, которые обладают антисептическим действием, а также низкая температура дображивания. Это относится к таким микроорга-

низмам как плесень и уксуснокислые бактерии, термобактерии и маслянокислые бактерии. Однако в пиве легко развиваются дрожжи и некоторые молочно-кислые бактерии, в том числе педиококки (пивные сарцины). Пивная инфекция обычно ограничивается культурными и дикими дрожжами, молочно-кислыми бактериями и сарцинами, однако могут быть и другие микроорганизмы. Чаще всего из помутнений биологического характера встречается дрожжевая муть. Муть, вызываемая культурными дрожжами, безвредна, но все же нежелательна для пива. Муть, вызываемая дикими дрожжами – *Sacch. pasterianus*, делает пиво больным и непригодным для употребления. Дрожжевая муть появляется чаще всего в молодом, недостаточно созревшем пиве, содержащем после розлива значительное количество несбраживаемых веществ. Предотвратить дрожжевую муть можно глубоким сбраживанием.

Молочнокислые и уксусные бактерии не могут развиваться при температуре 4 - 6°C. Поэтому, если в отделении дображивания не поддерживается достаточно низкая температура, это может привести к инфицированию названными микроорганизмами.

Муть, вызываемая молочнокислыми бактериями, отличается шелковистым блеском, со временем уменьшается и образует легкий, белый осадок бактерий. В результате этого кислотность пива повышается, вкус пива становится неприятным.

Муть, вызываемая развитием уксуснокислых бактерий, встречается редко. Эти бактерии – аэробы, поэтому размножаются только в пиве, насыщенном воздухом или находящемся в негерметично закрытых сосудах. Уксусно-кислое брожение сопровождается образованием уксусной кислоты. В результате пиво приобретает кислый вкус. Уксуснокислые бактерии образуют на поверхности пива сплошную или кусочками пленку.

Сарцины могут образовывать на поверхности пива слизистую пленку. Эти бактерии являются спутниками дрожжей и хорошо размножаются на дрожжах. Главным источником распространения сарцин являются семенные дрожжи.

Развитие термобактерий приводит к помутнению пивного сусла, придает ему рыжеватую окраску. При интенсивном развитии термобактерий сусло приобретает запах селедерея, который в пиве изменяется на затхлый. В процессе брожения пива термобак-

терии большей частью погибают, так как не переносят наличия спирта. В слабоохмеленном пиве иногда встречаются жизнеспособные палочки термобактерий, которые вызывают помутнение.

Появление мути небиологического характера в готовом пиве объясняется недостаточной устойчивостью некоторых веществ пива.

Белковое помутнение возникает при использовании солода с повышенным содержанием белка, а также при нарушении режимов затирания и кипячения суслу с хмелем. Помимо белка, которого в пиве очень мало, в образовании мути участвуют полипептиды, полифенолы и другие соединения. Различают обратимые и необратимые белковые помутнения. Причиной первых является образование дубильно-белковых соединений, исчезающих при повышении температуры пива до 20°C в результате распада таких компонентов. Этот дефект известен под названием «мутъ отхождения».

Металлобелковая муть – результата коагулирования белков при соприкосновении белков с незащищенным металлом оборудования – оловом, железом, медью. При этом искажаются вкус и цвет пива.

Клейстерная (декстриновая) муть встречается в пиве, приготовленном на сусле из недоосахаренного затора, если промывка дробины велась очень горячей водой (выше 80°C). Пиво с таким дефектом легко инфицируется сарциной.

Смоляное помутнение возникает при выделении из пива мелких капелек горьких хмелевых кислот. При сильном охлаждении, механическом сотрясении может происходить выделение хмелевых смол. Нестабильные хмелевые смолы собираются в капельки, на поверхности их адсорбируются белковые вещества и другие коллоиды. Помутневшее пиво приобретает горький, терпкий вкус. Этот вид помутнения наблюдается редко.

Для устранения причин, вызывающих помутнение пива, прежде всего следует установить вид помутнения путем микроскопического исследования. Если речь идет о коллоидных помутнениях, то это может быть холодное, окислительное, металлобелковое, клейстерное и др. Для их идентификации можно использовать ряд тестов. При обработке слабой соляной кислотой оксалатное помутнение исчезает, а дрожжевое сохраняется. При

нагревании исчезает холодное (дубильно-белковое помутнение), а чисто белковое и окислительное сохраняются. Окислительное помутнение исчезает при обработке 10%-ым раствором NaOH. Бактериальное, клейстерное, смоляное и холодное помутнения при фильтрации не исчезают. При взбалтывании с эфиром исчезает смоляная муть, но не исчезают бактериальная и клейстерная муть. Метало-белковое помутнение исчезает при добавлении к пиву концентрированной азотной кислоты.

Некоторые виды помутнения можно устранить фильтрацией.

Повысить стойкость пива против биологических помутнений можно путем пастеризации. Для такого пива устанавливается стойкость не менее 30 месяцев с применением стабилизаторов белково-коллоидной стойкости и не менее 30 суток без применения стабилизаторов.

9.5. ПАСТЕРИЗАЦИЯ

Различают два вида пастеризации: обработка пива в таре и в потоке.

Пастеризацию пива в бутылках проводят в пастеризаторах периодического и непрерывного действия. В первом случае бутылки помещают в ванну пастеризатора и нагревают до температуры пастеризации (65 - 70°C). При этой температуре пиво выдерживают, а затем охлаждают до температуры помещения, предназначенного для хранения пива. Каждая из этих трех операций длится от 20 до 30 минут. Таким образом, весь процесс пастеризации длится от 60 до 90 минут. Такая длительная выдержка пива при высоких температурах приводит к значительному изменению его вкуса, а иногда и цвета: пиво приобретает специфический пастеризованный вкус и несколько темнеет. В пастеризаторах непрерывного действия используют тот же температурный режим, но процесс идет в нескольких ваннах, через которые бутылки с пивом проходят по конвейеру.

Пастеризацию пива до розлива проводят на пластинчатых пастеризаторах, причем процесс пастеризации в тонком слое пива длится всего несколько минут. В этом и заключается основное преимущество пастеризации пива в потоке: быстрый нагрев,

кратковременная пастеризация и быстрое охлаждение не влияют на цвет и вкус пива.

При пастеризации погибают все вегетативные формы микроорганизмов – дрожжи, сарцины, бактерии и споры плесневых грибов. Споры бактерий при пастеризации не погибают, но они в большинстве случаев не прорастают и поэтому не вызывают порчи пастеризованного пива при длительном хранении.

9.6. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ПИВА

Упаковка и маркировка пива производится в соответствии с ГОСТ Р 51174-98, ГОСТ Р 51074-97.

Пиво разливают в стеклянные бутылки коричневого или зеленого цвета, металлические банки или бочки и другие виды тары, разрешенные органами Минздрава России.

Наполнение бочек не должно быть менее 99,5% вместимости. Среднее наполнение 10 бутылок при температуре 20°C должно соответствовать их номинальной вместимости с отклонением $\pm 3\%$.

Бутылки с пивом герметично укупоривают кроненпробками, а бочки – с применением укупорочных материалов. Упаковывают бутылки с пивом в дожатые ящики, в ящики из гофрированного картона, ящики из полимерных материалов, а также тару-оборудование.

Маркируют бутылки с пивом путем наклеивания на каждую бутылку этикетки, контрэтикетки, кольеретки на горлышко бутылки, на бочку наклеивают ярлык, где должна быть указана следующая информация, важная для потребителя и необходимая при проведении идентификации и экспертизы: - наименование продукта;

- наименование, местонахождение (адрес) изготовителя, упаковщика, экспортера, импортера, наименование страны и места происхождения;

- товарный знак изготовителя (при наличии);

- содержание спирта, при его объемной доле более 1%;

- состав пива;

- пищевая ценность;

- условия хранения;
- срок годности;
- объем, дм³;
- обозначение нормативного или технического документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт;
- информация о сертификации.

Пиво транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

Пиво в бутылках, бочках и т.п. хранят при температуре, °С:
от 5 до 12 – непастеризованное,
от 10 до 20 – пастеризованное.

Пиво, разлитое в бутылки, хранят в затемненном помещении.

Пиво, доставленное в автоцистернах, хранят под давлением двуокиси углерода в изотермических резервуарах при температуре от 2 до 5°С.

Срок годности устанавливает предприятие изготовитель, но не ниже фактически достигнутой стойкости пива.

Гарантированный срок хранения пива местных и национальных сортов должен быть установлен в нормативно-технической документации на конкретную продукцию. Гарантированный срок хранения пастеризованного пива, изготовленного с применением стабилизаторов, - 3 месяца, без применения стабилизаторов – один месяц со дня розлива.

9.7. ФАЛЬСИФИКАЦИЯ ПИВА

Высокая стоимость и дефицит основного сырья – солода и хмеля. Продолжительность технологического цикла (от 7 до 42 дней) служат побудительными мотивами упрощения производства, замены или недовложения этого сырья изготовителями-фальсификаторами. Средства и способы фальсификации со временем меняются. Это относится и к пиву, при приготовлении которого частичная замена несоложенными материалами не является фальсификацией. Однако, полная замена солода должна рассматриваться как технологическая фальсификация, так как получен-

ный напиток не имеет солодового привкуса и аромата, типичного для пива.

Фальсификация пива может быть осуществлена на стадии его производства, транспортирования, хранения или реализации с целью получения дополнительной прибыли. Наиболее распространенные способы фальсификации с указанием методов их обнаружения приведены в таблице 24.

Разбавленное пиво, разлитое в бутылки или банки, чаще всего бывает фальсифицировано при изготовлении, хотя бутылочное пиво может быть вскрыто, разбавлено и вновь укупорено. В этом случае фальсификация устанавливается по слабо закрытой металлической пробке: при переворачивании такой бутылки верхним дном отмечается течь или открывается пробка.

Таблица 24 – Способы и методы обнаружения фальсификации

Способ фальсификации	Методы обнаружения
Разбавление водой	Органолептический анализ
Полная замена пива подкрашивающими растворами	Органолептический анализ. Анализ физико-химических показателей.
Применение значительных доз несоложенных материалов (ячменя, сахара и др.)	Органолептический анализ. Анализ углеводного и аминокислотного состава (при замене солода ячменем уменьшается в сусле и пиве концентрация некоторых аминокислот, в частности пролина)
Использование некачественного сырья: солода, хмеля, воды	Органолептический и физико-химический анализы
Нарушение технологических режимов	Органолептический и физико-химический анализы
Внесение пенообразователей, не разрешенных к применению (стиральные порошки, глицерин и др.)	Органолептический анализ, определение pH
Недолив при розливе и отпуску потребителю	Измерение объема

В случае полной замены солода несоложенными материалами при производстве пива напиток получается пустым по вкусу из-за отсутствия солодового привкуса. Этот дефект неустраним даже при использовании хмеля по рецептуре.

Использование некачественного сырья – один из видов технологической фальсификации по качеству. В результате получается низкокачественное пиво, не имеющее характерных для данного наименования потребительских свойств.

Другой разновидностью технологической фальсификации пива является нарушение технологического режима, обусловленное в основном сокращением сроков главного брожения и дображивания. В результате пиво имеет недостаточно выраженный вкус и пониженную стойкость при хранении.

Недолив – это способ количественной фальсификации. Отклонение от заданного объема (0,5; 0,33л и др.) превышает норму (+1 – 6%) в зависимости от вида и объема напитков. Определяется недолив с помощью мерной посуды.

Добавлением пенообразователей (стиральных порошков и др.) фальсифицируется бочковое пиво с целью недолива за счет образования пены. Этот способ крайне вреден для здоровья людей.

Пиво часто фальсифицируют отваром горьких и нередко вредных растительных веществ, присутствие которых может быть определено следующим способом. В стеклянный стакан наливают подлежащее испытанию пиво и прибавляют к нему немного уксусной кислоты; при этом сразу появляется осадок; тогда еще приливают небольшое количество уксусной кислоты и продолжают эту операцию до тех пор, пока перестанет появляться осадок. Затем отстоявшуюся чистую жидкость пробуют. Если она продолжает сохранять первоначальную горечь – значит, испытываемое пиво содержит отвар посторонних растительных веществ. Пиво, не фальсифицированное растительным суррогатом, своей горечью обязано только хмелю. Иногда к пиву для придания ему горечи примешивают пикриновую кислоту, что очень вредно.

Можно воспользоваться простым и верным способом для определения присутствия в пиве названной кислоты. Для этого берут небольшой кусочек чистой, совершенно белой шерстяной

материи и кипятят его в течение десяти минут, после чего вынимают и хорошенько прополаскивают в воде. Если ткань окрасится в желтый канареечный цвет – значит. Пиво содержит пикриновую кислоту. Чем ярче окраска, тем большее количество кислоты добавлено.

9.8. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ПИВА

Качество пива оценивают по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим и показателям безопасности.

По органолептическим показателям пиво должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 51174 – 98, представленным в таблице 25.

Таблица 25 – Органолептические показатели качества пива

Наименование показателя	Тип пива		
	Светлое	Полутемное	Темное
Прозрачность	Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений		
Аромат и вкус	Чистый вкус и аромат сброженного солодового напитка с хмелевой горечью и хмелевым ароматом без посторонних запахов и привкусов		
	Соответствующие типу пива	Солодовый вкус с привкусом карамельного солода, соответствующие типу пива	Полный солодовый вкус с выраженным привкусом карамельного или жженого солода, соответствующие типу пива
	В пиве с экстрактивностью начального сусла 15% и выше – винный привкус		

Органолептическую оценку пива оценивают по 25-балльной шкале (табл. 26).

Таблица 26 – Оценка качества пива по 25-балльной шкале

Показатели качества пива	Количество баллов при оценке			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Прозрачность	3	2	1	0 (снимается с дегустации)
Цвет	3	2	1	0
Вкус	5	4	3	2
Хмелевая горечь	5	4	3	2
Аромат	4	3	2	1
Пенообразование	5	4	3	2
Высота пены, мм	40	30	20	менее 20
Пеностойкость, мин.	4	3	2	менее 2
Итого баллов	22-25	19-21	13-18	12 и менее

По физико-химическим показателям пиво должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 27, 28.

Таблица 27 – Физико-химические показатели светлого пива

Наименование показателя	Экстрактивность начального сусла, %															
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	10	21	22	23
Объемная доля спирта, % не менее	2,8	3,2	3,6	4,0	4,5	4,7	4,8	5,4	5,8	6,2	6,6	7,1	7,9	8,2	8,6	9,4
Кислотность, к.ед.	1,0-2,5		1,5-2,6		1,9-3,2		2,4-3,6		3,0-4,5		3,0-5,0					
Цвет, ц. ед.	0,4 – 1,5															
Массовая доля двуокси углерода, % не менее	0,33															
Пенообразование: высота пены, мм не менее	30															
пеностойкость, мин.	2															
Стойкость, сут., не менее: непастеризованное	8															
непастеризованное обеспложенное	30															
пастеризованное	30															
Энергитическая ценность, ккал в 100 г пива	30	34	38	42	46	50	54	58	62	66	70	74	77	80	82	85
Углеводы, в 100 г пива, не более	3,5	3,8	4,2	4,6	4,7	5,3	5,8	6,2	6,6	6,9	7,3	7,5	7,6	7,8	8,0	8,3

Таблица 28 – Физико-химические показатели полутемного и темного пива

Наименование показателя	Тип пива	Экстрактивность начального сусла, %													
		12 осо- бое	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Объемная доля спирта, % не менее	полу-темное	-	3,9	4,3	4,4	4,8	5,2	5,4	6,0	6,2	6,8	7,5	8,0	8,6	9,4
	темное	не более 3,2	3,9	4,1	4,3	4,7	4,9	5,2	5,7	5,9	6,0	6,8	7,4	8,0	9,1
Кислотность, к.ед.	полу-темное	-	1,6 - 2,8	1,9-3,2		2,4-3,5		2,7-4,3		3,0-5,0					
	темное	1,9-3,1	-	2,1-3,1		2,4-3,5		2,5-4,5		3,5-5,5					
Цвет, ц. ед.	полу-темное	1,6-3,5	1,6 - 2,5	1,6-3,5											
	темное	3,6 и более													
Массовая доля двуокиси углерода, % не менее	полу-темное, темное	0,33													
Пенообразование: высота пены, мм не менее	полу-темное, темное	30													
пеностойкость, мин.	полу-темное, темное	2													
Стойкость, сут., не менее: непастер-нное	полу-темное, темное	3													30
		-	8												60
		-	30												60
пастеризованное		-	30												60
Энергитическая ценность, ккал в 100 г пива	полу-темное	-	42	44	50	54	58	62	66	70	74	78	80	82	85
	темное	22	42	46	50	54	58	62	66	71	75	79	82	84	83
Углеводы, в 100 г пива, не более	полу-темное	-	4,6	4,9	5,3	5,9	6,3	6,8	7,1	7,6	7,9	7,8	8,0	8,1	8,3
	темное	5,7	4,6	5,0	6,1	6,6	7,2	7,4	8,1	8,8	8,7	8,8	8,9	8,6	3

Массовая доля токсичных элементов, микотоксина, пестицидов и радионуклидов не должно превышать допустимые уров-

ни, установленные гигиеническими требованиями к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов - СанПиН 2.3.2. 1078-01 (табл. 29, 30).

Таблица 29 – Показатели безопасности пива

Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечания
Токсичные элементы:		
Свинец	0,3	
Мышьяк	0,2	
Кадмий	0,03	
Ртуть	0,005	
Нитрозамины:		
Сумма НДМА и НДЭА	0,003	
Радионуклиды:		
Цезий - 137	70	Бк/л
Стронций - 90	100	Бк/л

Таблица 30 – Микробиологические показатели качества пива

Группа продуктов	КМАФАМ, КОЕ/100 см ³	Объем или масса продукта (см ³), в котором не допускается		Дрожжи и плесени
		БГКП колоформы	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	
Пиво разливное	-	1,0	25	-
Пиво непастеризованное:				
- в кегах	-	3,0	25	-
- в бутылках	-	10,0	25	-
Пиво пастеризованное и обеспложенное	500	10	25	40

Пиво, не соответствующее данным показателям, не должно допускаться до продажи в розничной и оптовой сети.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Балашов, В.Е. Техника и технология производства пива и безалкогольных напитков / В.Е. Балашов, В.В. Рудольф. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 247 с.
2. Бармина, И. Чай/ И. Бармина. – М.: Издательство Жугульского, 2002
3. Бессмертник, В. Чай: целебный напиток, чудесный бальзам/ В. Бессмертник. – М.: «Центрполиграф», 1997. – 117 с.
4. Бровко, О.Г. Товароведение пищевых продуктов: Учебник / О.Г. Бровко, А.С. Гордиенко, А.Б. Дмитриева. – М.: Экономика, 1989. – 424 с.
5. Герасимова, В.А. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров / В.А. Герасимова, Е.С. Белокурова, А.А. Вытовтов. – СПб.: Питер, 2005. – 416 с.: ил. – (Серия «Учебник для вузов»).
6. ГОСТ Р 15849 – 89. Консервы плодовые и ягодные для детского питания. Общие технические условия. – Введён с 01.01.90.
7. ГОСТ Р 52187-2003 Нектары фруктовые. Общие технические требования. – Введен с 29.12.03.
8. ГОСТ Р 51174-98. Пиво. Общие технические условия. ГОСТ 1939-90. Чай зелёный байховый фасованный. Технические условия.-Введ. 1991-05-01.-М.: Изд-во стандартов, 1990.-6 с.
9. ГОСТ Р 51074-2003 Информация для потребителя.- Введ.2003-05-01.-М.: Изд-во стандартов, 2003.
10. ГОСТ 28188-89. Напитки безалкогольные: общие технические условия. – Введ. 1991-07-01. М.: Изд-во стандартов, 2001. – 10 с.
11. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов: СанПиН 2.3.2. Продовольственное сырье и пищевые продукты /Минздрав России. – М.: 2002.
12. Дмитриченко, М.И. Экспертиза качества и обнаружение фальсификации продовольственных товаров / М.И. Дмитриченко. – СПб.: Питер, 2003. – 160 с.: ил. – (Серия «Учебные пособия»).
13. Довгань, В.Н. Книга о пиве / В.Н. Довгань. – Смоленск: Русич, 1995. – 576 с.

14. Дурдин, А.К. К вопросу о пивоварении / А.К. Дурдин. – М.: Пищевая промышленность, 1996.
15. Денщиков, М.П. Непрерывное брожение в пивоварении/ М.П. Денщиков. – М.: Пищевая промышленность, 1965.
16. Кайшев, В.Г. Плодоовощная промышленность России в 1999-2003 г / В.Г. Кайшев, В.М. Черкасова // Пищевая промышленность. – 2004. - № 6. – С. 12 – 16.
17. Калунянц, К.А. Производство солода, пива и безалкогольных напитков / К.А. Калунянц, В.Л. Яровенко. – М.: Колос, 194. – 680 с.
18. Калунянц, К.А. Химия солода и пива: Учебное пособие для ВУЗов / К.А. Калунянц. – М.: Агропромиздат, 1985.
19. Карташова, Л.В. Товароведение продовольственных товаров растительного происхождения / Л.В. Карташова, М.А. Николаева, Е.Н. Печникова. – М.: Изд.дом «Деловая литература», 2004. – 816 с.
20. Коробкина, З.В. Товароведение вкусовых товаров /З.В. Коробкина. – М.: Экономика, 1986. – 208 с.
21. Кругляков, Г.Н. Товароведение продовольственных товаров: Учебник / Г.Н. Кругляков, Г.В. Круглякова. – Ростов на Дону: Март, 1999. – 289 с.
22. Любин, О.А. Чай/ О.А. Любин. – М.: АСТ; СПб.: Сова, 2005. – 94 с.: ил.
23. Мальцев, П.М. Технология безалкогольных и слабоалкогольных напитков / П.М. Мальцев, М.В. Заирная. – М., 1970.
24. Мальцев, П.М. Технология бродильных производств / П.М. Мальцев. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 560 с.
25. Наместников, А.Ф. Хранение и переработка овощей, плодов и ягод / А.Ф. Наместников. – М.: Высшая школа, 1969. – 295 с.
26. Напиток безалкогольный вкусо-ароматического направления «КОЛА» на основе компонента №518 фирмы «DOENLER» по ГОСТ 28188-89. Рецептура №28 от 30.12.98 г. – Введ. 1999-01.26.
27. Нечаев, А.П. Пищевые добавки /А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова, А.Н. Зайцев. – М.: Колос, Колос-Пресс, 2002. – 256 с.
28. Николаева, М.А. Товароведение плодов и овощей / М.А. Николаев. – М.: Экономика, 1991. – 288 с.

29. Николаева, М.Л. Идентификация и фальсификация пищевых продуктов / М.Л. Николаева, Д.С. Лычников, А.Н. Неве-ров. – М.: Экономика, 1996. – 108 с.
30. Николаева, М.А. Товароведение потребительских то-варов. Теоретические основы: учебник для вузов /М.А. Николае-ва. – М.: Изд-во НОРМА, 1999. – 283 с.
31. Общероссийский классификатор продукции: том 2. – М.: «Издательство ПРИОР», 2000. – 432с.
32. Ольшевская, Н. Зелёный чай/ Н. Ольшевская. – М.: АСТ; СПб.: Сова, 2006. – 93.
33. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза пищевых продуктов: учебник. 3-е изд., испр. и доп. /В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. – 556 с.
34. Похлебкин, В.В. Чай. Его типы, свойства, употребле-ние/ В.В. Похлебкин. – М.: «Центрполиграф», 1997. – 378 с.
35. Чечеткина, Н.М. Товарная экспертиза / Н.М. Чечеткина, Т.И. Путилина. – Ростов Н/Д : Феникс, 2000.
36. Чепурной, И.П. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров: Учебник / И.П. Чепурной. - М.: Маркетинг, 2002.
37. Сабуров, Н.В. Хранение и переработка плодов и ово-щей / Н.В. Сабуров М.В. Антонов. – М.: Издательство сельскохо-зяйственной литературы журналов и плакатов, 1962. – 445 с.
38. Савельев, Н.И. Биохимический состав плодов и ягод и их пригодность для переработки / Н.И. Савельев, В.Г. Леонченко, В.Н. Макаров, Е.В. Жбанова, Т.А.Черенкова. – Мичуринск: Изд-во ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии , 2004. – 124 с.
39. Самсонова, А.Н. Фруктовые и овощные соки /А.Н. Самсонова, В.Б. Ушева. – М.: Пищевая промышленность, 1972. -275 с.
40. Скрипников, Ю.Г. Переработка плодов и ягод техно-химический контроль / Ю.Г. Скрипников. – М.: Колос, 1979. – 278 с.
41. Скрипников, Ю.Г. Технология переработки плодов и ягод / Ю. Г. Скрипникрв. – М.: Агропромиздат, 1988. – 286 с.
42. Справочник по товароведению продовольственных то-варов / Под ред. Родина Т.Г, 2003. – 670 с.

43. Технология пищевых производств / А.П. Нечаев, И.С. Шуб, О.М. Аношина и др.; Под ред. А.П. Нечаева. – М.: КолосС, 2005. – 768 с.: ил.
44. Товароведение продовольственных товаров: Учебник / А.Ф. Шепелев, И.А. Печенежская, О.М. Кожухова и др. – Ростов на Дону: Март, 2001. – 624 с.
45. Товароведение продовольственных товаров: Учебник / А.С. Микулович, А.В. Покшев, И.Н. Фурс и др. – М.: БГЭУ, 2001. – 282 с.
46. У ВэйСинь. Энциклопедия целебного чая / У ВэйСинь. – СПб: Издательский дом «Нева», 2005. – 320 с.: ил.
47. Челнокова, В.Н. Зелёный чай: философия жизни / В.Н. Челнокова. – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 288с.
48. Шевченко, В.В. Товароведение и экспертиза потребительских товаров: под ред. проф. В.В. Шевченко.- М.: ИНФРА-М, 2001. – 544 с.
49. Шобингер Ульрих. Плодово-ягодные и овощные соки: Технология, химия, микробиология, аналитика, значение, законодательство. М., 1982.
50. Шуманн, Г. Безалкогольные напитки: сырье, технология, нормативы / Г. Шуманн.: Изд-во ПРОФЕССИЯ, 2001. – 280 с.
51. Экспертиза напитков / Под ред. В.М. Позняковского. – Новосибирск: Издательство Новосибирского университета, 1999.– 334 с.

Блинникова Ольга Михайловна

**Товароведение и экспертиза
вкусовых товаров**

Учебное пособие

Издательство ФГОУ ВПО «Мичуринский
государственный аграрный университет»

Технический редактор – Е.В. Пенина
Отпечатано в типографии ФГОУ ВПО МичГАУ
Подписано в печать 17.04.06г. Формат 60x84 ¹/₁₆,
Бумага офсетная № 1. Усл.печ.л. 13,6 Тираж 500 экз. Ризограф
Заказ № 12185

Мичуринский государственный аграрный университет
393760, Тамбовская обл., г. Мичуринск, ул. Интернациональная, 101,
тел. +7 (07545) 5-26-35
E-mail: mgau@mich.ru

