

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет»

О.В. Позднякова, В.В. Матюшев

КАЧЕСТВО ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Методические указания

Красноярск 2013

Рецензент

А.И. Машанов, д-р биол. наук, профессор,
зав. каф. технологии консервирования и пищевых концентратов

Позднякова, О.В.

Качество продуктов питания: метод. указания / О.В. Позднякова, В.В. Матюшев; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 75 с.

Методические указания разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Методы, средства испытания и контроля качества сырья и готовой продукции».

Предназначено для магистров заочного отделения по направлению подготовки 260100.68 «Технологии продуктов питания».

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Красноярского государственного аграрного университета

© Позднякова О.В., Матюшев В.В., 2013
© ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет», 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЗЕРНОМУЧНЫЕ ТОВАРЫ	4
1.1. Оценка качества	4
1.2. Безопасность зерномучных товаров	11
1.3. Упаковка и маркировка	11
1.4. Процессы при хранении	14
1.5. Условия, сроки хранения и транспортирования	22
2. СВЕЖИЕ ПЛОДЫ И ОВОЩИ	24
2.1. Товарное качество	24
2.2. Градации качества и помологические сорта	34
2.3. Условия хранения	37
2.4. Методы хранения	42
3. ВКУСОВЫЕ ТОВАРЫ	46
3.1. Оценка качества	46
3.2. Упаковка и маркировка	51
3.3. Хранение	53
4. КОНДИТЕРСКИЕ ТОВАРЫ	56
4.1. Оценка качества	56
4.2. Упаковка и маркировка	64
4.3. Хранение	67
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	72
ЛИТЕРАТУРА	74

1. ЗЕРНОМУЧНЫЕ ТОВАРЫ

1.1. Оценка качества

Оценка качества зерномучных товаров разных подгрупп и видов производится по стандартам и техническим условиям, в которых все показатели качества подразделяются на две группы: органолептические и физико-химические. При оценке безопасности зерномучных товаров согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 наряду с показателями химической и радиационной безопасности, относящимися к физико-химическим, регламентируются еще и показатели микробиологической безопасности.

Кроме того, для всех подгрупп свойственны общие и специфические показатели.

Общие показатели качества представлены органолептическими показателями: внешний вид, в том числе цвет; вкус и запах, а также физико-химическими: влажность.

Внешний вид включает единичные показатели: цвет, форму, состояние поверхности. Для всех подгрупп устанавливаются требования к цвету товаров. Большинство зерномучных товаров имеют белый (мука, манная, рисовая, ячменная крупа, хлопья овсяные, саго искусственное) или желтый разных оттенков (пшено, кукуруза, горох, пшеничная крупа, хлеб пшеничный) цвет. Однако есть и исключения: коричневый цвет разных оттенков (от светлых до темных) имеют корка ржаного хлеба, сухарных и бараночных изделий, гречневая крупа быстрорастворивающаяся; кремовый с оттенками – гречневая крупа обыкновенная и толокно овсяное; а коричневатые и сероватые оттенки – зерно, мука ржаная и пшеничная низших сортов и хлеб из нее; кремоватые и желтоватые оттенки – макаронные изделия; темно- и светло-зеленые – чечевица, горох; розовый – чечевица. В стандартах устанавливается соответствие цвету, характерному для товара определенной подгруппы, вида или сорта.

Форма и состояние поверхности относятся к специфическим показателям, характерным для хлебобулочных и макаронных изделий.

Вкус и запах устанавливаются для всех групп зерномучных товаров как свойственные данному виду без посторонних привкусов и запахов. Это объясняется тем, что потребительную ценность имеют лишь вкус и запах готового изделия. Мука, крупа, макаронные изде-

лия относятся к сырьевым товарам. Такие товары не имеют отчетливо выраженного вкуса и запаха, так как содержание обуславливающих их веществ невелико. В хлебобулочных изделиях вкус и запах формируется при выпечке. Наиболее выраженный и приятный вкус и аромат присущ хлебным и сухарным изделиям за счет образования при брожении веществ, участвующих в формировании вкуса и аромата, а также добавки сахара, пряностей и других видов вспомогательного сырья.

Влажность является общим для всех подгрупп зерномучных товаров показателем. По содержанию воды можно выделить подгруппы с низким (не более 13 %) и средним содержанием воды (20–49 %). В первую группу входят зерно, мука, крупа, соломка, хлебные палочки, макаронные и сухарные изделия (12–13 %) и из бараночных изделий – сушки и баранки (8 и 12,5% соответственно). Ко второй группе относятся все хлебные (44–49 %), а также часть бараночных изделий (бублики – 27 %). Влажность служит косвенным показателем пищевой ценности и сохраняемости зерномучных товаров. Чем она ниже, тем выше пищевая ценность и сохраняемость.

Специфические показатели характерны для конкретных подгрупп целиком, и тогда они становятся внутри подгруппы общими. Поэтому специфические показатели рассмотрены по отдельным подгруппам.

Из *органолептических показателей* к специфическим относятся: форма и состояние поверхности, внутреннее строение, состояние изделий после варки, хрупкость, а из *физико-химических* – кислотность, пористость, содержание примесей, массовая доля сахара, жира, золы, набухаемость, хрупкость, масса или размер изделий и др.

Форма – один из единичных показателей внешнего вида, устанавливается для хлебобулочных и макаронных изделий, для которых она служит одним из идентифицирующих показателей вида, разновидности или наименования. Так, в зависимости от формы различают следующие виды и разновидности хлебных изделий: хлеб – подовый (батоны, караваи) и формовой (буханки) и булочные изделия – батоны, булки, булочки, плюшки, крендели, ватрушки и др.

Состояние поверхности регламентируется для хлебобулочных и макаронных изделий. У хлебных изделий поверхность должна быть гладкая (иногда шероховатая), допускаются трещины, проходящие через всю верхнюю корку в одном или нескольких направлениях и

имеющие ширину не более 1 см. У бараночных изделий и соломки поверхность Должна быть глянцевой, блестящей, без вздутий и трещин, а у сухарных изделий (кроме панировочных сухарей) – без сквозных трещин и пустот, с достаточно развитой пористостью, без следов непромеса. Верхняя корка сухарных изделий глянцевитая или матовая, гладкая, шероховатая или с рельефами, в зависимости от вида допускаются наколы, отделка поверхности сахарным песком, крошкой, солью, а также включения мака, изюма, орехов.

Внутреннее состояние устанавливается для хлебных и бараночных изделий, соломки и хлебных палочек. У хлебных изделий этот показатель называется *состояние мякиша*, а у хрустящих хлебцев – *вид в изломе*. Внутреннее состояние, состояние мякиша или вид в изломе – комплексные показатели, включающие пропеченность, промес, пористость. Данные показатели характеризуют соблюдение технологического режима и косвенно – усвояемость.

Кислотность – физико-химический показатель содержания в продукции органических кислот и других кислых соединений (кислых солей, белков и т. п.). Устанавливается для хлебобулочных и макаронных изделий и косвенно свидетельствует о процессах брожения, происходящих в тесте до выпечки или сушки. Повышенная кислотность характерна для изделий, в которых процессы брожения проходят очень интенсивно (например, в тесте для хлеба, особенно ржаного и сухарей) или возникают нежелательные микробиологические процессы (например, в тесте для бараночных или макаронных изделий). Вследствие этого кислотность в хлебе и сухарях преимущественно обеспечивается за счет молочной и уксусной кислот. В бараночных и макаронных изделиях, в которых процессы брожения не происходят, содержание кислых соединений невелико.

Кислотность указанных подгрупп зерномучных товаров измеряется в градусах. **Градус кислотности** – условная единица измерения, характеризующаяся количеством миллиметров 0,1 н раствора щелочи, пошедшей на титрование (нейтрализацию) кислот, содержащихся в 100 г продукта. По стандарту кислотность пшеничного хлеба устанавливается не более 4 град., ржаного – 7–12, сухарных изделий – 3,5–9, бараночных – 2,5–3, макаронных изделий – 4–10 град.

Пористость мякиша – специфичный внутригрупповой показатель качества хлебных изделий. Свидетельствует о достаточности процессов брожения, при которых выделяется углекислый газ. При

высокой температуре выпечки этот газ расширяется и образует поры, а клейстеризованный крахмал и денатурированные белки закрепляют поры. При недостаточном брожении и низких температурах выпечки пористость будет небольшой, при усиленном брожении внутри мякиша образуются крупные пустоты. В обоих случаях возникают технологические дефекты, вызванные недобродом и перебродом.

Под **пористостью** понимают – отношение объема пор мякиша к общему объему хлебного мякиша, выраженное в процентах. По стандарту пористость пшеничного хлеба устанавливается 54–73 %, ржаного 44–50, ржано-пшеничного – 46–65 %. Пористость служит косвенным показателем усвояемости хлебных изделий.

Массовая доля сахара устанавливается для всех сухарных (кроме Армейских и панировочных сухарей) и бараночных изделий, хлебных палочек и соломки, для которых этот показатель является внутригрупповым, а также для отдельных сортов пшеничного хлеба (например, батоны нарезные пшеничные из муки высшего и 1-го сорта, плетенки из пшеничной муки высшего сорта и др.). Так, в сдобных сухарях массовая доля сахара регламентируется в пересчете на сухое вещество от 4,5 до 21 %, в хлебе пшеничном – от 2,0 до 13,8, булочных изделиях – от 2,0 до 14,5, бараночных изделиях – 2,5–18, сололке – 3–17,5 %. Соответствие этого показателя установленным нормам свидетельствует о соблюдении рецептуры и технологического режима. Содержание сахара в изделиях влияет на их вкус. Основным сахаром изделий указанных подгрупп является сахароза сахарного песка, добавляемого в тесто по рецептуре. Собственных сахаров в зерновых культурах немного, и они не играют существенной роли в определении вкуса готовых изделий.

Массовая доля жира – внутривидовой показатель, регламентируемый лишь для сдобных сухарей, хрустящих хлебцев, соломки, хлебных палочек, отдельных сортов бараночных и булочных изделий, а также пшеничного хлеба, в которые добавляются маргарин, растительные или кондитерские жиры, молоко. Массовая доля жира устанавливается для следующих сортов пшеничного хлеба (% , не менее): хлеб сладкий пшеничный – 2,2; городской – 3,2; горчичный из муки 1-го сорта – 7,9; горчичный из муки высшего сорта – 5,9; ситный с изюмом – 1,5; булочные изделия – 1,0–14,0. Массовая, доля жира в сдобных сухарях нормируется в пределах от 4,0 до 11,0 % (в пересчете на сухое вещество); хрустящих хлебцах – 5,5–8,5 %; бараночных

изделиях – 1,5–10,5; солодке – 3–10,5; хлебных палочках – не менее 4,5 %.

Содержание примесей – комплексный показатель степени очистки продукции от посторонних примесей различного происхождения. Устанавливается для крупы, муки, крахмала, сухарных и макаронных изделий. В состав этого комплексного показателя входят в виде допускаемых отклонений: для крупы – содержание сорных примесей (органических, минеральных и вредных, сорных семян), мучки, нешелушенных зерен, испорченных ядер и битых (колотых) ядер; для муки – минеральных и металломагнитных примесей; для макаронных изделий – массовая доля крошки и деформированных изделий; для сдобных и армейских сухарей – количество лома, горбушек и сухарей уменьшенного размера; для панировочных сухарей – посторонние включения.

Таким образом, примеси подразделяются на две категории:

1) условно пригодная продукция того же наименования, но пониженного качества (колотые, нешелушенные зерна, мучка, лом, крошка, горбушки и т. п.);

2) продукция другого наименования (зерна других злаков) или непищевые объекты (примеси сорных семян, металломагнитные примеси и т. п.).

В крупах регламентируется содержание обеих категорий, в сухарных и макаронных изделиях – только первой. Для всех остальных зерномучных товаров содержание посторонних примесей второй категории не допускается и не разделяется на фракции.

Зольность – специфичный показатель качества муки, манной крупы, овсяных хлопьев и толокна. Служит косвенным показателем товарного сорта муки, а также содержания отрубных частиц в муке и указанных крупах. Чем больше в муке частиц оболочек и алейронового слоя, тем выше ее зольность и ниже сорт. В то же время зольность является показателем минеральной ценности названных товаров. Так, зольность пшеничной муки высшего сорта составляет 0,55 %, 1-го – 0,75, 2-го сорта – 1,25; ржаной сеяной – 0,75; обдирной – 1,45; обойной – 2,0 %.

Хрупкость – внутригрупповой показатель для сухарных (кроме панировочных сухарей), бараночных изделий, соломки и хлебных палочек. Характеризует консистенцию указанных изделий и служит косвенным признаком отсутствия черствости и увлажнения. Причем

для хрустящих хлебцев хрупкость нормируется как не только органолептический показатель, но и физико-химический. Для остальных видов он является органолептическим показателем. Так, по стандарту хрупкость хлебцев из пшеничной муки или смеси ржаной и пшеничной муки: «Столовых», «Десертных», «С корицей» составляет 3,5 кг/см²; «Любительских», «К чаю», «Домашних», «К пиву» – 3,0; для хлебцев из ржаной муки, посыпанных солью, «Московских», «Спортивных» – 4,0 кг/см².

Набухаемость – внутригрупповой показатель для сухарных (кроме панировочных сухарей) и бараночных (кроме бубликов) изделий, свидетельствующий о хорошей пористости и отсутствии черствения изделий. Сухари сдобные и бараночные изделия должны иметь полную набухаемость в воде при температуре 60 °С в течение 1 мин с момента погружения. Исключение составляют лишь сухари Детские, Школьные и Дорожные, у которых набухаемость равна 2 мин. Для баранок регламентируют коэффициент набухания, который определяется как отношение массы аналитической пробы после набухания к массе этой пробы до набухания. Коэффициент набухания для сухешек должен быть 2,5, для баранок – 3,0.

Содержание доброкачественного ядра указывает на количество полноценной крупы и степень ее чистоты. Наличие примесей (сорной примеси мучки, нешелушенных зерен, испорченных ядер) снижает процентное содержание доброкачественного ядра в крупе и ухудшает ее качество. Такие примеси, как дробленые или колотые ядра, в пределах, установленных для каждого сорта норм, относятся к доброкачественному ядру. Стандартами регламентируется содержание доброкачественного ядра для каждого вида крупы. Содержание доброкачественного ядра и примесей определяет товарный сорт круп. Так, в пшенице шлифованном высшего сорта содержание доброкачественного ядра должно быть не менее – 99,2 %; 1-го сорта – 98,7; 2-го – 98,0; 3-го сорта – 97,0 %.

Крупность помола характеризуется величиной частиц и имеет важное технологическое значение для оценки качества муки, толокна овсяного, манной крупы, панировочных сухарей. Величина частиц определяется путем просеивания через сита определенных номеров (размеров ячейки). При этом для муки и толокна определяют остаток и проход на ситах, для манной крупы – только проход, а для панировочных сухарей – остаток.

Клейковина сырая – комплексный внутривидовой показатель, регламентируемый лишь для пшеничной муки. Он включает количество и качество сырой клейковины, которые характеризуют хлебопекарные или макаронные достоинства пшеничной муки.

Клейковина – комплекс белковых веществ, способных при набухании в воде образовывать связную эластичную массу. Состоит в основном из водонерастворимых белков глиадина и глютенина и составляет непрерывную дисперсную фазу пшеничного теста. Обладая растяжимостью и эластичностью, клейковина удерживает углекислый газ при брожении теста, а при выпечке фиксирует форму и пористую структуру. Клейковину получают при отмывании пшеничного теста водой с помощью механизированных средств или вручную. Количество сырой клейковины рассчитывают как отношение массы сырой клейковины, полученной после отмывания теста, к массе навески пшеничной муки, выраженное в процентах. Качество клейковины определяется путем измерения ее упруго-эластичных свойств на приборе. Сырая клейковина по упругим свойствам делится на слабую и крепкую, а в зависимости от значений упругих свойств – на три группы качества: I – хорошая; II – удовлетворительная; III – неудовлетворительная.

Количество сырой клейковины в муке пшеничной хлебопекарной высшего сорта должно быть не менее 28 %, 1-го сорта – 30, 2-го сорта – 25, обойной – 20 %, а качество не ниже II группы. В муке из твердой пшеницы (Дурум) для макаронных изделий высшего сорта количество клейковины должно быть не менее 30 %, 1-го сорта – 32 %, а качество ее должно отвечать следующим требованиям: хорошая упругость, консистенция не липкая, не короткорвущаяся.

Состояние изделий после варки – специфичный показатель только макаронных изделий. Определяют его путем пробной варки. После варки и удаления воды проводят внешний осмотр макаронных изделий. При варке до готовности изделия не должны терять форму, склеиваться между собой, образовывать комья, разваливаться по швам.

Прочность является важным показателем качества и имеет большое значение при хранении и транспортировании макаронных изделий. Определяется только в макаронах с помощью приборов. Прочность характеризуется нагрузкой, под действием которой наступает излом макаронной трубки, и нормируется в ньютонах ($1Н = 98$ гс) дифференци-

рованно в зависимости от диаметра трубки, класса и группы изделий. Макароны, не отвечающие нормам прочности данного класса и диаметра, относятся к макаронному лому.

1.2. Безопасность зерномучных товаров

Безопасность зерномучных товаров оценивается в соответствии с СанПиН 2.3.2.1078-01 по общим и специфичным показателям.

К общим показателям безопасности относятся предельно допустимые уровни: токсичных элементов (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть); микотоксинов (афлотоксин В1, дезоксиниваленол, токсин Т2, зеараленон); пестицидов (гексахлорциклогексан, ДДТ и его метаболиты, гексахлорбензол и др.); радионуклидов (цезий-137, стронций-90).

К специфичным показателям относятся *предельный уровень вредных примесей*, устанавливаемый для зерна продовольственного, семян зернобобовых, муки, крупы, а также *микробиологические показатели* (патогенные микроорганизмы), нормируемые для макаронных изделий. Для всех указанных показателей регламентируются максимально предельные допустимые уровни (не более).

1.3. Упаковка и маркировка

Виды упаковки. По назначению различают транспортную и потребительскую тару, а также упаковочные материалы.

Транспортной тарой для муки, круп и бараночных изделий служат тканевые продуктовые мешки: новые и бывшие в употреблении. Бараночные изделия и толокно допускается также упаковывать в бумажные мешки. Категория мешков устанавливается в зависимости от вида продукции. Мешки зашивают нитками машинным или ручным способом с оставлением гребня по всей ширине мешка.

Мука, крупа, макаронные, сухарные и бараночные изделия в потребительской таре упаковывают в ящики из гофрированного картона, дощатые и фанерные вместимостью не более 15 кг, а также в тару-оборудование.

Картонные ящики должны быть оклеены клеевой лентой на бумажной основе или сшиты металлическими скрепками. Фанерные и дощатые ящики перед укладкой в них продукции выстилают оберточной бумагой, а после заполнения продукцией закрывают крышкой, которую забивают гвоздями.

Для перевозок автомобильным транспортом допускаются групповые упаковки пачек или пакетов с продукцией в плотную мешочную бумагу или термоусадочную пленку. Масса нетто групповой упаковки должна быть не более 15 кг. Групповую упаковку скрепляют клеевой лентой или шпагатом либо специальным клеем.

Сухари укладывают в ящики на ребро, а при наличии отделки – плашмя, детские сухари – насыпью.

Хлеб и булочки размещают на деревянные лотки плашмя. Весовые бараночные изделия перед укладкой в транспортную тару нанизывают на шпагат и размещают связками.

Потребительская тара применяется для фасованных и штучных товаров. Она предназначена для фиксации заданной массы нетто фасованных товаров, а также для защиты от внешних воздействий фасованных и штучных товаров. В качестве потребительской тары для всех зерномучных товаров, кроме хлеба, используются пакеты бумажные одинарные из мешочной или оберточной бумаги, а для упаковывания продуктов на автоматах – картонные или бумажные пачки с внутренним пакетом, пакеты из термосвариваемых материалов (полиэтиленовой пленки) или целлофана (только бараночные, сахарные и макаронные изделия). Хлеб и булочные изделия упаковывают в полиэтиленовые пакеты или пленку на заводе-изготовителе или в торговле перед отпуском покупателю. В последнем случае продавец должен взять изделие рукой в полиэтиленовом пакете, чтобы избежать возможного инфицирования при контакте хлеба с незащищенной кожей руки.

Требования к упаковке. Упаковка должна быть чистой, сухой, целой, без следов плесени, загрязнений, а также без вредителей хлебных запасов. Выбор вида тары и упаковочных материалов определяется видом продукта, наличием его фасовки, видом транспорта и дальностью перевозок.

Маркировка зерномучных товаров бывает транспортная и потребительская. Носителями маркировки служат штампы, ярлыки, этикетки, которые соответственно наносятся, наклеиваются или вкладываются в каждую единицу транспортной или потребительской тары. Указанные носители маркировки должны содержать следующие *общие сведения*: наименование продукта; наименование, местонахождение (адрес) изготовителя, упаковщика, экспортера, импортера, наименование страны и места происхождения; товарный знак изгото-

вителя, состав продукта, пищевую, в том числе и энергетическую, ценность, массу нетто, условия и срок хранения, дату выпуска, обозначения нормативного или технического документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт, информацию о сертификации или о декларации о соответствии.

Дополнительные сведения. Для пшеничной муки высшего и 1-го сортов с добавкой витаминов выделяют слово «витаминизированная». Для групповых упаковок указывают количество единиц фасовки. На маркировке муки и крупы дополнительно должны содержаться сведения о сорте или номере или марке. Для хлебобулочных изделий специального назначения в маркировку вносят данные о содержании витаминов, клетчатки, пищевых волокон и других компонентов, а также срок годности (для сухарных и бараночных изделий). Маркировка макаронных изделий должна содержать дополнительные сведения о группе продукта и его классе, наличии добавок (красителей, ароматизаторов и т. п.), способе приготовления, массе нетто при стандартной влажности. На транспортную тару дополнительно наносят манипуляционные знаки.

Для неупакованных хлебобулочных, макаронных изделий, развесной муки и крупы указанные выше общие и дополнительные сведения должны быть представлены в торговом зале.

Для муки и крупы, кроме вышеуказанных сведений, на ярлыке есть еще один идентифицирующий признак – цвет шрифта.

Цвет шрифта на ярлыках должен быть:

- черный – для крупы, кукурузной муки, соевой дезодорированной муки, пшеничной, ржано-пшеничной и пшеночно-ржаной хлебопекарной обойной муки, овсяных хлопьев и толокна;
- коричневый – для ржаной хлебопекарной обдирной муки;
- синий – для ржаной хлебопекарной обойной муки;
- голубой – для пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта, муки из твердой и мягкой стекловидной пшеницы для макаронных изделий высшего сорта;
- фиолетовый – для муки пшеничной хлебопекарной крупчатки;
- зеленый – для пшеничной хлебопекарной муки 2-го сорта, муки из твердой пшеницы 2-го сорта;
- желтый – для ржаной хлебопекарной сеяной муки;
- красный – для пшеничной хлебопекарной муки 1-го сорта, муки из мягкой стекловидной пшеницы для макаронных изделий 1-го сорта, муки из пшеницы для макаронных изделий.

Для ржано-пшеничной муки посередине ярлыка должна быть вертикальная полоса синего цвета шириной 1 см, для пшенично-ржаной муки – желтого цвета. Для пшеничной хлебопекарной муки (кроме обойной), муки из твердой и мягкой стекловидной пшеницы для макаронных изделий, муки 2-го сорта из твердой пшеницы допускается печать текста ярлыков черным шрифтом на бумаге цвета, указанного для каждого сорта муки. Для пшеничной хлебопекарной муки (кроме обойной) допускается нанесение посередине ярлыка вертикальной полосы шириной 1 см цвета шрифта, установленного для каждого сорта муки.

Указанная общая и дополнительная информация регламентируется стандартами. Кроме нее изготовитель и/или продавец может нанести необязательную дополнительную информацию (сведения о полезности продукта, рекомендации по рациональному использованию, ассортиментные, экологические и тому подобные информационные знаки, а также другую информацию).

СанПиН 2.3.2.1078-01 установлено требование об указании на продуктах переработки сои и кукурузы, изготовленных из генетически модифицированного сырья, соответствующей надписи: «Изготовлено из генетически модифицированных продуктов».

1.4. Процессы при хранении

Условия и сроки хранения зерномучных товаров определяются их химическими и физико-химическими свойствами, а также характером и интенсивностью происходящих процессов.

Процессы при хранении можно подразделить на общие и специфичные. К *общим процессам*, свойственным всем подгруппам и видам зерномучных товаров, относятся испарение воды, или усушка, старение белков и плесневение.

Испарение воды (усушка) происходит за счет перехода жидкой воды в пар. Усушка начинается с потерь воды из поверхностных слоев, при обезвоживании которых вода из центра перемещается к поверхности. Этот процесс протекает быстрее, если есть свободная вода (например, в хлебе) или связанная вода переходит в свободное состояние. Чем больше воды в продукте, тем больше он теряет ее за счет испарения.

Интенсивность испарения воды усиливается при повышенных температурах и пониженной ОВВ на складе. Применение полимерных упаковочных материалов замедляет, а иногда и предотвращает испарение воды. Однако при этом может происходить отсыревание продуктов, а в дальнейшем – и их плесневение. Однако в результате такого снижения потерь от испарения воды возрастают потери от плесневения. При этом продукты утрачивают свою безопасность. Активизации испарения воды способствует также старение белков и крахмала.

Старение белков – процесс утраты молекулами способности поглощать и удерживать воду. При этом часть связанной воды переходит в свободное состояние. Молекулы белка за счет потери части воды уменьшаются в объеме, в результате чего консистенция продукта уплотняется и становится жесткой.

Старение белков наряду с изменениями крахмала является основной причиной черствения хлебобулочных, сухарных и бараночных изделий. Указанные процессы вызывают старение муки, крупы, в меньшей степени макаронных изделий. Наиболее интенсивно процессы старения белков проходят в бобовых крупах, вследствие чего после длительного хранения увеличивается продолжительность их варки, а готовые изделия имеют жесткую консистенцию. Другим зерномучным длительно хранящимся товарам процессы старения присущи в меньшей мере.

Плесневение – микробиологическая порча продуктов, вызываемая плесневыми грибами (зеленая, голубая плесени). Процессы происходят только при наличии достаточного количества свободной воды. В сухих продуктах такая вода появляется при конденсации водяных паров на поверхности продукта вследствие перепада температур или попадания атмосферных осадков, талой воды, конденсата с потолка, что приводит к отмоканию. Как уже отмечалось, еще одна причина повышения влажности – использование полимерных упаковок, препятствующих удалению из них водяных паров, которые образуются при испарении и дыхании продуктов.

Плесневение хлеба наблюдается при хранении его во влажных условиях. Корочка хлеба, отличающаяся пониженной влажностью и стерильной поверхностью сразу после выпечки, увлажняется и размягчается за счет конденсата водяных паров окружающего воздуха, а также внутренней свободной воды, образующейся при черствении.

Одновременно происходит инфицирование поверхности корки и трещин, имеющих на ней, спорами плесневых грибов и других микроорганизмов.

В процессе жизнедеятельности плесневые грибы выделяют микотоксины, вследствие чего продукция утрачивает безопасность. Кроме того, в ней появляются плесневелые, неприятные вкус и запах, а на поверхности – налеты синего, зеленого и белого цвета. Плесневелые продукты не подлежат реализации, так как относятся к опасным, даже если удалены части с видимым поражением.

Вероятность возникновения плесневения зависит от микробиологической обсемененности плесневыми грибами и влажности продукта. Наиболее загрязненной является поверхность зерна. При его переработке за счет очистки перед помолом, кондиционирования и удаления частично или полностью оболочек загрязненность продуктов микроорганизмами снижается. Поэтому степень обсеменения крупы и муки ниже, чем зерна, из которого они получены. Мука низших сортов более обсеменена, чем высших.

Специфичные процессы характерны только для определенных подгрупп товаров, причем некоторые из этих процессов служат критериями окончания сроков хранения (например, черствение, прогоркание).

В зависимости от условий и сроков хранения все зерномучные товары подразделяют на три подгруппы – кратковременно, средне-временно и длительно хранящиеся товары (скоропортящиеся продукты в этой группе отсутствуют):

1. *Кратковременно хранящиеся зерномучные товары* отличаются умеренной влажностью и небольшими сроками хранения (от 16 до 48 ч). В эту подгруппу входят хлеб и булочные изделия, для которых характерны следующие специфичные процессы: черствение и микробиологические болезни – картофельная и меловая.

2. *Средневременно хранящиеся товары*: сухарные и бараночные изделия по влажности близки к третьей подгруппе, а по структуре – к первой. Благодаря пониженной влажности они имеют большие сроки хранения, чем хлеб. Однако, как и хлеб, они подвержены черствению, хотя микробиологические болезни хлеба им не свойственны.

Черствение – совокупность физических и физико-химических процессов, вызывающих изменения органолептических показателей качества хлебобулочных изделий. Черствение происходит в хлебе,

сухарных и бараночных изделиях. При черствении корочка хлеба из хрустящей становится мягкой за счет перераспределения свободной воды из мякиша в корочку. Мякиш черствого хлеба становится жестким, неэластичным, крошащимся вследствие старения клейстеризованного крахмала и набухших денатурированных белков. Указанные физико-химические процессы являются основной причиной черствения, причем ведущую роль в этом играет крахмал. Процессы старения за счет изменения крахмала и белков усиливаются при испарении воды из изделий, хотя сам процесс усушки не идентичен черствению. Об этом свидетельствует черствение сухарных и бараночных изделий, отличающихся пониженной влажностью и небольшим испарением воды.

Утрата эластичности обусловлена старением крахмала и переходом его из аморфного в кристаллическое состояние. При этом структура его уплотняется и уменьшается в объеме, а часть связанной воды переходит в свободное состояние и перемещается к корочке. При уменьшении объема крахмала и белка возникают микротрещины в мякише.

Для черствых хлебобулочных изделий характерно появление специфичных вкуса и запаха вместо приятных вкуса и запаха свежеспеченных изделий.

Замедлению процессов черствения способствует ограничение усушки, как отмечалось, за счет использования полимерных упаковочных материалов, в том числе и герметизации с помощью термоусадочной пленки. Кроме того, применяются различные натуральные добавки (животные и растительные белки, эмульгаторы, соевая мука, патока и т. п.), а также интенсивный замес теста, которые замедляют процесс черствения.

Замедлить черствение можно также путем замораживания и хранения хлеба при температуре -10 ; -18 °С. Этот метод основан на том, что процессы черствения происходят наиболее интенсивно при температуре -2 ; $+10$ °С. При повышении и понижении температуры черствение замедляется. Его полное прекращение отмечается при температурах -10 °С и 90 °С. Однако метод хранения при низких температурах широкого применения не нашел из-за увеличения затрат на холодильное хранение, хотя в зимнее время в холодных зонах России он использовался (например, знаменитый булочник Филиппов возил замороженный хлеб из Москвы в Сибирь), да и сейчас используется в небольших магазинах, а также в быту.

Скорость черствения зависит также от вида, размера, состава и рецептуры изделия. Ржаной и ржано-пшеничный хлеб черствеет медленнее, чем пшеничный; изделие крупного размера медленнее, чем мелкого. Чем больше исходная влажность, тем изделие черствеет быстрее (например, хлеб черствеет в несколько раз быстрее, чем сухари или баранки). Сдобные изделия черствеют медленнее, чем простые.

Картофельная болезнь – вид микробиологической порчи хлеба, вызываемый спорообразующими аэробными бактериями картофельной и сенной палочек. Источником инфекции могут быть мука, оборудование, воздух. Особенно сильное обсеменение указанными микробами наблюдается при нарушении санитарно-гигиенического режима производства. Споры картофельной и сенной палочек не погибают даже при высокой температуре выпечки хлеба, а затем при благоприятных для них условиях прорастают и вызывают порчу.

Особенно часто картофельная болезнь встречается у пшеничного хлеба в жаркое время года. Этому способствует также реализация хлеба, упакованного в полиэтиленовые мешки, с уличных лотков, зачастую прямо под солнцем или в металлических тонерах, ларьках, которые летом сильно прогреваются.

Признаки повреждения: в начальной стадии появляется посторонний фруктовый запах, затем мякиш темнеет, становится липким, тянется нитями и ослизняется. При этом хлеб утрачивает безопасность и непригоден в пищу, для промпереработки и на корм скоту.

Меры предупреждения заболевания: введение в тесто закваски чистых культур мезофильной молочнокислой палочки или пропионовокислых бактерий; подкисление теста уксусной, пропионовой, сорбиновой кислотами или их солями; соблюдение установленного санитарно-гигиенического режима производства, охлаждение хлеба после выпечки до температуры 10–12 °С и хранение его при этой температуре.

Меловая болезнь – вид микробиологической порчи хлеба, вызываемой дрожжеподобными грибами. Источниками инфицирования являются мука, транспортная тара, воздух.

Признаки повреждения: появление на поверхности белых сухих порошкообразных пятен, напоминающих мел. Затем микроорганизмы по трещинам проникают внутрь, и в мякише появляются белые включения. У хлеба ухудшается внешний вид, вкус и запах.

Меры предупреждения: дезинфекция тары, хранилищ, контроль качества муки при приемке.

3. *Длительно хранящиеся товары* характеризуются самой низкой в группе зерномучных товаров влажностью, причем вся вода в них находится в связанном состоянии. Это предопределяет характер и интенсивность процессов, происходящих в них, а также длительные сроки хранения – до одного года и более. К специфичным процессам для этой подгруппы товаров относятся дыхание, прогоркание, прокисание зерна, муки и крупы, а также созревание муки и биологические процессы (биоповреждения), вызываемые вредителями хлебных запасов.

Дыхание – совокупность окислительно-восстановительных процессов, обеспечивающих жизнедеятельность клеток и тканей зерна, муки и крупы. Этот процесс характерен только для указанных видов, так как остальные продукты переработки муки и крупы подвергаются термической обработке (выпечке, тепловой сушке), при которой живые клетки погибают.

При дыхании расходуются сахара, накопленные в период выращивания зерна или образующиеся при гидролизе крахмала при хранении, а также жиры. Конечные продукты дыхания: диоксид углерода, вода и физиологическое тепло – либо переходят за счет воздухообмена в окружающую среду, либо при ограниченном или отсутствующем воздухообмене отрицательно влияют на качество хранящейся продукции. Вода вызывает увлажнение сухих продуктов (муки, крупы, зерна), а физиологическое тепло – *самосогревание*. Причем процесс носит циклический характер, чем больше воды и тепла выделяется и остается в массе продукции, тем выше интенсивность дыхания, а следовательно, в геометрической прогрессии возрастает выделение воды и тепла.

За счет самосогревания плохо вентилируемых больших масс зерна, муки, особенно при их бестарном хранении (например, в элеваторах), повышение температуры бывает настолько значительным, что происходит самовозгорание продукции. При этом борьба с огнем очень затруднена.

Для предотвращения самосогревания необходимо применять активное вентилирование продукции при бестарном хранении, а также соблюдать правила размещения муки и крупы на складах, в том числе и высоту загрузки.

Прокисание муки происходит при ее увлажнении. Возбудители порчи – молочнокислые и другие кислотообразующие бактерии, в процессе жизнедеятельности которых накапливаются кислоты (молочная, уксусная и др.). В результате мука приобретает кислый вкус и запах. Прокисание наблюдается редко, в основном у муки, богатой крахмалом и сахаром (например, у ржаной сеяной).

Прогоркание – процесс окислительной порчи жиров при длительном хранении зерна, муки, крупы, а также сухарных и бараночных изделий при несоблюдении установленных сроков хранения. Не происходит прогоркание жиров лишь у хлеба, так как сроки его хранения невелики и черствение раньше приводит к ухудшению качества. Окисление жиров кислородом воздуха может быть вызвано ферментами муки или микроорганизмов. Однако возможны и неферментативные (химические) процессы прогоркания.

Интенсивность прогоркания зависит от природы жиров, а также внешних условий. Наиболее нестойкими к прогорканию являются жиры овса, проса, в меньшей мере пшеницы, ячменя, кукурузы, а также продуктов их переработки (муки и крупы). Наиболее устойчивы к прогорканию жиры гречихи и ржи, содержащие антиоксиданты. Фасованная мука прогоркает быстрее, чем мука при бестарном хранении. Более устойчивы к прогорканию крупы, чем мука из зерна одного вида, а также – мука высших сортов, чем низших.

Признаки порчи – появление неприятного, прогорклого вкуса и запаха.

Прогоркание служит важнейшим критерием окончания сроков хранения зерна, муки, крупы, сухарных и бараночных изделий.

Созревание муки – совокупность физико-химических и биохимических процессов, улучшающих качество муки.

Основными биохимическими процессами, происходящими при созревании муки, являются гидролитические и окислительные. Гидролиз фитина, фосфатидов и жиров вызывает повышение кислотности за счет появления инозитфосфорной, фосфорной и свободных жирных кислот. При созревании окисляются каротиноиды, придающие желтоватый оттенок муке, вследствие чего она становится более светлой. Окисляются также и жиры, при этом образуются перекиси. Продукты гидролиза и перекиси взаимодействуют с белками клейковины, что уменьшает растяжимость клейковины. В результате свежемолотая мука со слабой клейковиной приобретает свойства сред-

ней, а со средней – сильной. Если же у муки сильная клейковина, она может стать очень сильной, крошащейся. У пшеничной муки по сравнению с ржаной интенсивность процессов созревания больше при высоких температурах и аэрации продукта. Так, сортовая пшеничная мука созревает при температуре 18–22 °С в течение 1,5–2 мес., обойная – 1, ржаная – 0,5–1 мес. Задержать процессы созревания в муке для длительного хранения можно, если сразу после помола хранить ее при 0 °С.

Признаками оптимального созревания муки служат ее отбеливание и улучшение хлебопекарных свойств, в частности растяжимости клейковины. Однако после достижения оптимального значения качество муки ухудшается за счет ее старения.

Старение муки – совокупность необратимых процессов, вызывающих резкое снижение набухаемости белков и ухудшение качества клейковины. При этом возрастает титруемая кислотность муки, клейковина почти не отмывается, связное тесто не образуется, ухудшаются хлебопекарные свойства муки. У муки низших сортов появляются прогорклые вкус и запах. Определенным изменениям подвергается и крахмал. Мука становится пригодной лишь для технических целей.

Сорбция газообразных веществ – поглощение поверхностью продукта посторонних летучих веществ, придающих ему посторонние привкусы и запахи. Наибольшей сорбционной емкостью обладает мука, так как имеет наибольшую суммарную поверхность (свыше 125 м² на 1 кг муки). Адсорбируемые вещества: пары воды, ароматические вещества других пищевых продуктов, газообразные загрязнители, содержащиеся в воздухе производственных помещений или складов, – ухудшают качество, поскольку наличие посторонних привкусов и запахов в продуктах не допускается. В результате такие продукты переводятся в нестандартные.

Биологические процессы вызываются вредителями хлебных запасов: жуками, их личинками, гусеницами бабочек, клещами и их личинками, которые чаще поражают муку и крупу.

Из жуков наиболее распространены малый мучной и темный хрущаки, рыжий мукоед, амбарный и рисовый долгоносики. Реже встречаются мавританская козявка, точильщики. Указанные вредители загрязняют муку, придают ей неприятный запах. Из бабочек муку и крупу поражают гусеницы мельничной и мучной огневки, зерновой моли, а из клещей – хлебный клещ.

Заражение муки и крупы происходит при хранении в зараженных складах, не прошедших дезинсекцию. Кроме того, продукция может поступать со скрытыми признаками заражения (в виде яиц вредителей), которые проявляются при хранении.

1.5. Условия, сроки хранения и транспортирования

Транспортирование зерномучных товаров осуществляется всеми видами крытых транспортных средств. В открытых кузовах автомашин разрешается перевозка только зерна с поля, при этом для предотвращения его потерь рекомендуется кузов закрывать брезентом.

Перевозка может осуществляться бестарным способом зерна и муки (в автомуковозах, вагонах-муковозах, насыпью зерна в кузове и т. п.), а также в транспортной таре: универсальных контейнерах, пакетах, мешках. Хлеб и булочные изделия перевозят в деревянных лотках, устанавливаемых в специальные поддоны или на полки, которыми должны быть оборудованы специализированные закрытые автомашины. Не допускается перевозка хлеба навалом.

Зерно, муку, крупу перевозят железнодорожным, речным, морским, автомобильным и гужевым транспортом, хлебобулочные изделия только последними, двумя видами, так как они не подлежат перевозке на дальние расстояния из-за коротких сроков хранения и потребляются в основном в местах производства. Зерно, мука, крупа железнодорожным транспортом перевозятся только вагонными партиями.

Транспортирование продукции воздушным транспортом осуществляется редко и только в труднодоступные районы из-за отсутствия других видов транспортных средств. Такая перевозка допускается только в контейнерах и ящиках.

Хранение зерномучных товаров проводят в сухих, хорошо вентилируемых складах или помещениях с соблюдением установленных санитарных правил. Не допускается хранить эти товары в помещениях, зараженных вредителями хлебных запасов, а также с продуктами, обладающими специфичным запахом.

Режим хранения. Сухие зерномучные товары – зерно, муку, крупу, макаронные изделия – можно хранить в широком диапазоне температур (от -30 до $+30$ °С и выше) и пониженной ОВВ – не выше

60–65 %. На складах не должно быть резких перепадов температуры, приводящих к конденсации воды и отмоканию продукции. Температурно-влажностный режим хранения зерна, муки и крупы в стандарте не регламентируется.

Хлебобулочные, сухарные и бараночные изделия хранят: при температуре не выше 20–22 °С и ОВВ 65–75 %. Для бараночных изделий в ГОСТ 30354-96 установлен более высокий предел температуры по сравнению с другими изделиями – не выше 25 °С. Нижний предел температур хранения зерномучных товаров не устанавливается. Однако если учесть, что товары этой группы хранят на неохлаждаемых складах, иногда и без отопления, то фактически в холодных зонах применяются и низкие температуры (до –30 °С), что не ухудшает качество продукции.

Размещение. Способы размещения товаров на складе зависят от вида транспортной тары. Мешки с мукой или крупой укладывают в штабель высотой 8–12 рядов. Контейнеры устанавливают в 3–4 яруса, а поддоны с хлебом – в один ряд. Ящики с сухарными, бараночными и макаронными изделиями размещают на стеллажах или подтоварниках штабелями высотой не более 8 ящиков. Расстояние от источников тепла, водопроводных и канализационных труб должно быть не менее 1 м. Между отдельными штабелями, а также между штабелями и стенами оставляют проходы не менее 70 см. Между каждыми двумя рядами ящиков оставляют промежутки не менее 5 см для обтекания ящиков воздухом.

Сроки хранения различных подгрупп и видов зерномучных товаров в значительной мере обусловлены их химическим составом и процессами, происходящими в них при хранении.

Сроки хранения круп устанавливаются отдельно по двум группам регионов: 1-я группа – Дальний Восток, Северный Кавказ, Нижнее Поволжье; 2-я группа – другие районы. Крупы с легко прогоркающими жирами отличаются самыми короткими сроками хранения. Поэтому по степени значимости для определения сроков хранения на первое место следует поставить критерий прогоркания жира, а на второе – размер крупинок и их целостность. Так, пшеничные крупы с малым размером крупинок (манная, «Артек», «Полтавская» № 3 и 4), а также гречневая крупа имеют укороченные сроки хранения по сравнению с крупами с большим размером крупинок («Полтавская» № 1 и 2, гречневая крупа ядрица).

Указанные сроки хранения муки носят рекомендательный характер, так как стандартом не регламентируются. Гарантийные сроки хранения и годности баранок и сушек устанавливает разработчик нормативных документов или изготовитель на каждый вид в соответствии с рецептурой и видом упаковки. Срок хранения на макаронные изделия устанавливается стандартом.

Для большинства подгрупп зерномучных товаров устанавливаются сроки хранения. Возможность продления сроков хранения регламентируется в стандарте лишь для круп. При хранении круп свыше установленных сроков не реже одного раза в месяц проводят дегустацию сваренной из крупы каши и определяют возможность дальнейшего хранения крупы.

Для бубликов в ГОСТ 30354-96 наряду с гарантийными сроками хранения устанавливаются гарантийные сроки годности: неупакованных бубликов – 36 ч, упакованных – 96 ч. По истечении установленного срока годности продажа изделий запрещена, в том числе, если сроки годности установил разработчик или изготовитель.

2. СВЕЖИЕ ПЛОДЫ И ОВОЩИ

2.1. Товарное качество

Товарное качество плодов и овощей – это совокупность свойств и показателей, регламентируемых нормативными документами.

К нормативным документам, устанавливающим требования к качеству плодов и овощей, относятся национальные стандарты: ГОСТ Р, ГОСТ, а также небольшое количество технических условий на малораспространенные виды продукции или технические условия торговых контрактов на поставку экзотических плодов и овощей, на которые в России нет стандартов.

В указанных категориях стандартов предусматриваются две группы показателей качества: определяющие и специфичные.

Определяющие показатели качества – общие для всех или большинства подгрупп и видов плодов и овощей показатели, имеющие решающее значение при оценке качества. В номенклатуру определяющих показателей входят три комплексных показателя: внешний вид, вкус и запах, допускаемые отклонения, а также единичный показатель – размер. К единичным показателям допускаемых отклонений

относятся не только общие, но и специфичные показатели, т. е. характерные только для отдельных подгрупп или видов.

Внешний вид – наиболее значимый определяющий показатель качества большинства видов плодов и овощей. Единичные показатели, входящие в его состав, по степени значимости примерно одинаковы.

Форма для многих однородных подгрупп и видов в стандартах регламентируется как свойственная определенному природному сорту. Это объясняется многообразием форм отдельных видов, разновидностей и сортов плодов и овощей. Однако есть и отдельные исключения. Так, для картофеля допускается однородность и разнородность формы. Для семечковых, косточковых, citrusовых плодов устанавливается типичность и правильность формы, что служит одним из критериев отнесения стандартной продукции к конкретному товарному сорту. Например, яблоки типичной и правильной формы относятся к высшему сорту, а нетипичной, но правильной – к 1-му. Нетипичность, неправильность формы, а также другие допускаемые отклонения от этого показателя служат признаком неблагоприятных условий выращивания и пониженного накопления питательных веществ, а следовательно, меньшей пищевой ценности и сохраняемости.

Окраска, как и форма, устанавливается как свойственная природному сорту плодов и овощей. Этот показатель служит одним из косвенных критериев пищевой ценности, поскольку формирование свойственной окраски свидетельствует о достаточно полном накоплении красящих и других питательных веществ, определяющих пищевую ценность. Более интенсивная окраска, если она вызвана не перезреванием, а повышенной солнечной активностью и высокими температурами в период выращивания, оказывает положительное влияние на пищевую ценность и сохраняемость. Кроме того, окраска является одним из признаков степени зрелости дозревающих плодов и плодовых овощей. Незрелые плоды и овощи имеют зеленую окраску, несвойственную продукции в съемной стадии зрелости. Недоокраска может свидетельствовать о неблагоприятных условиях выращивания, например, о недостатке солнечного света.

Состояние поверхности характеризуется чистотой или отсутствием загрязнений землей, а также отсутствием увлажнения, повреждений механических, сельхозвредителями и болезнями. Этот показатель в большей степени влияет на сохраняемость, в меньшей – на пищевую ценность. Наличие загрязнений свидетельствует о повышен-

ной микробиологической обсемененности поверхности, что может создавать предпосылки для микробиологической порчи. Однако если поверхность неповрежденная, сухая, а иммунные свойства достаточные для предупреждения проникновения микроорганизмов в мякоть, микробиологическая порча плодов и овощей не происходит.

Увлажнение поверхности обусловлено наличием капельно-жидкой влаги, которая облегчает микроорганизмам проникновение внутрь плодов и овощей. Еще более легко микроорганизмы попадают в мякоть, если поверхность плодов и овощей повреждена механически, сельхозвредителями или другими патогенными микроорганизмами. Для предупреждения микробиологической порчи увлажненные и/или поврежденные экземпляры продукции вынуждены усиливать процессы жизнедеятельности для образования защитных барьеров и раневых реакций. При этом возрастает расход питательных веществ и снижается пищевая ценность.

Отсутствие повреждений характеризуется не только состоянием поверхности, но и *целостностью* плодов и овощей. Под целостностью подразумевается наличие всех анатомо-морфологических элементов, характерных для конкретных видов продукции после уборки (плодоножек, разветвлений, израстаний, ягод на грозди и т. п.). Целостность может быть нарушена вследствие механических и биологических повреждений на разных этапах технологического цикла: при выращивании, уборке, товарной обработке, транспортировании и хранении. Этот показатель влияет на сохраняемость плодов и овощей, в том числе и их пищевой ценности.

Вкус и запах устанавливается для большинства плодов и овощей, при этом предусматривается отсутствие посторонних привкусов и запахов. Для продукции, используемой в пищу в свежем виде, нормируется наличие свойственного вкуса и запаха. Регламентация конкретных видов вкуса присуща только для отдельных видов плодов и овощей. Так, для перца горького устанавливается наличие горького вкуса, а сладкого – сладкого с легкой остротой.

Размер нормируется для большинства подгрупп и видов плодов и овощей. Не устанавливается размер для яблок мелкоплодных, слив и алычи (мелкоплодной и крупноплодной), кизила, ягод (кроме культурных сортов земляники), а также у 2-го товарного сорта абрикосов, вишни, яблок для промпереработки и др.

В стандартах размер определяется по наибольшему поперечному диаметру (у большинства видов плодов и овощей), длине (у огурцов наряду с диаметром, бананов, овощной зелени и т. п.), массе (у кочанных капустных овощей, орехов). Предельные значения показателя регламентируются чаще всего как минимально допустимые (мм или см, не менее), а для отдельных видов (корнеплоды моркови и свеклы) и как диапазонные (мм или см, не менее и не более).

Размер служит одним из идентифицирующих признаков вида и сорта плодов и овощей, а также градаций качества, в том числе товарных сортов. В пределах характерных для вида и сорта плодов и овощей размеров различают мелкие, средние и крупные экземпляры, которые отличаются пищевой ценностью и сохраняемостью.

Наименьшей пищевой ценностью и сохраняемостью отличаются мелкие плоды, так как они менее сформированы и меньше накопили питательных веществ. Крупные плоды и овощи содержат больше воды, чем средние и мелкие, поэтому их пищевая ценность и сохраняемость, как правило, ниже, чем у средних экземпляров. Кроме того, мелкие экземпляры сильнее увядают, а крупные более подвержены физиологическим заболеваниям (пухлости, перезреванию, дуплистости, потемнению мякоти и т. п.). У мелких экземпляров к тому же повышенный выход отходов при очистке и пониженный – съедобной части. Поэтому оптимальной сохраняемостью и пищевой ценностью обладают средние экземпляры плодов и овощей.

Допускаемые отклонения – характерный для всех подгрупп и видов определяющий комплексный показатель качества. Однако многие единичные показатели, а главное их нормирование, специфичны только для конкретных видов плодов и овощей.

Допускаемые отклонения по форме предусматриваются для картофеля в виде израстаний, для моркови – уродливости и разветвленности, у яблок для промпереработки – уродливости. Количество экземпляров с отклонением от оптимальной нормы устанавливается чаще всего в сочетании с другими показателями или дефектами. Например, у картофеля израстания ограничиваются совместно с озеленением, а у моркови – с допускаемыми отклонениями по наличию механических и биологических повреждений.

Допускаемые отклонения по окраске нормируются для отдельных видов ягод (земляники, брусники, клюквы и др.) как недостаточная и несвойственная окраска (например, зеленая, белая). У яблок ус-

тановлена градация зеленых, невызревших и несформировавшихся плодов. Недостаточность окраски служит признаком неполного формирования потребительских свойств продукции из-за ее незрелости. При этом снижается пищевая ценность и сохраняемость плодов.

Несвойственная окраска может появляться не только из-за незрелости, но и в результате возникновения физиологических, биологических, механических и микробиологических повреждений, например, позеленение картофеля; появление серых пятен опробковевших покровных тканей из-за солнечных ожогов яблок и груш; коричневая пятнистость цитрусовых и т. п. Однако такие дефекты учитываются, как другие, далее рассматриваемые допускаемые отклонения.

Допускаемые отклонения по содержанию (массовой доле) механически поврежденных экземпляров для большинства подгрупп и видов устанавливаются в стандартах. Различия в требованиях касаются лишь видов и характера механических повреждений. Для многих видов нормируется суммарное содержание механически поврежденных экземпляров. Так, в товарных партиях картофеля допускается не более 57 механически поврежденных клубней, а в моркови и свекле – не более 10 % в сумме с другими дефектами. В то же время для значительного числа подгрупп и видов плодов и овощей в стандартах указывается вид и характер повреждения, его размеры. Например, у яблок и груш отдельно устанавливается количество плодов с нажимами и площадь повреждения, а также количество проколов на одном плоде и количество таких плодов. У моркови регламентируется количество треснувших корнеплодов, у белокочанной и краснокочанной капусты – количество кочанов с механическими повреждениями на глубину более трех (пяти) листьев.

В стандартах на плодоовощную продукцию ограничено допускаются следующие механические повреждения: нажимы (ушибы), проколы, трещины, срезы. Вид, характер и площадь повреждения служат одним из критериев отнесения продукции к определенной градации качества. Так, яблоки в местах реализации с нажимами на площади не более 1 см² относятся к высшему сорту, не более 2 см² – к 1-му и не более 4 см² – ко 2-му.

Допускаемые отклонения по содержанию экземпляров с повреждениями сельхозвредителями устанавливаются для многих подгрупп и видов плодов и овощей. В стандартах может нормироваться суммарное содержание поврежденной продукции без указания видов

сельхозвредителей, в ряде случаев совместно с другими допускаемыми отклонениями (например, в моркови, свекле, капусте и т. п.), а иногда – содержание продукции с указанием вида вредителя и степени повреждения. Так, в стандартах ограничено допускается наличие не более установленных норм следующих вредителей: плодовой яблоневой – для семечковых плодов, сливовой – для косточковых, ореховой – для орехов; щитовки – для citrusовых; проволочника – для картофеля. Повреждения сельхозвредителями относятся к биологическим дефектам.

Допускаемые механические и биологические повреждения снижают сохраняемость и пищевую ценность плодов и овощей, увеличивают их товарные потери, а сельхозвредители дополнительно поедают часть продукции, прогрызая в кожуре и мякоти отверстия и загрязняя мякоть продуктами своей жизнедеятельности. Кроме того, рваные раны, образующиеся при повреждении сельхозвредителями, труднее заживают.

Допускаемые отклонения по содержанию экземпляров с физиологическими заболеваниями ограничено допускается у многих видов плодов и овощей. Наиболее распространенным физиологическим заболеванием является увядание, причем допускается лишь слабое увядание без признаков морщинистости у семечковых плодов поздних сроков созревания для всех товарных сортов, кроме высшего.

Кроме того, в стандартах устанавливаются допуски по содержанию экземпляров со следующими заболеваниями: загар и подкожная пятнистость – у яблок и груш поздних сроков созревания; потемнение мякоти – у яблок 3-го сорта, косточковых плодов (вишни, черешни, сливы, абрикосов и персиков) 2-го сорта и орехов; позеленение совместно с израстанием – у картофеля; коричневая пятнистость – у citrusовых.

Допускаемые отклонения по содержанию экземпляров с микробиологическими заболеваниями ограничено допускаются у картофеля – парша обыкновенная и бугорчатая (ооспороз); у яблок и груш – парша; у абрикосов и персиков – клястероспориум (красная пятнистость).

Указанные физиологические и микробиологические заболевания ухудшают внешний вид, придавая несвойственную окраску и нарушая целостность плодов и овощей, несколько снижая их пищевую ценность и сохраняемость, но не влияют на безопасность продукции.

Специфичные показатели присущи небольшому числу подгрупп и видов плодов и овощей. Как правило, эти показатели дополняют оценку качества и учитывают индивидуальные особенности вида, в частности его анатомо-морфологическое строение и/или физиологическое состояние (возраст). Ниже рассматриваются их характеристики.

Внутреннее строение – показатель анатомических свойств плодов и овощей, а также степени сформированности тканей мякоти и/или семян. У плодовых овощей этот показатель наряду с окраской мякоти и покровных тканей служит одним из признаков зрелости. Устанавливается для свеклы, баклажанов и огурцов. Так, для свеклы важной характеристикой этого показателя является чередование темных и светлых полос. Преобладание светлых полос свидетельствует о повышенном содержании неусвояемых веществ (клетчатки, лигнина и т.п.), низкой усвояемости и кормовом назначении корнеплодов.

Для огурцов и баклажанов важна незрелость семян, определяемая по отсутствию у них огрубевших оболочек, а также внутренних пустот, образующихся при перезревании плодов.

Зрелость – показатель, характеризующий физиологическое состояние растительного организма, поэтому устанавливается только для дозревающих плодов и плодовых овощей. Это комплексный показатель, значение которого оценивается по окраске кожуры (кожицы) и/или мякоти, а в некоторых случаях и по внутреннему строению. Для отдельных видов плодов и овощей устанавливаются градации степени зрелости. Так, у семечковых плодов допускается степень зрелости от съемной до потребительской и не допускаются для реализации незрелые плоды. У томатов различают градации степени зрелости по окраске: зеленая, молочная, бурая, розовая и красная. По стандарту допускаются плоды томатов заготавливаемых всех указанных степеней зрелости кроме зеленой, а реализуемых – только розовой и красной. У бананов и ананасов степень зрелости устанавливается не только по окраске кожуры, но и по *консистенции* мякоти. Размягченная консистенция, но без появления мацерации (разрушение тканей) свидетельствует о потребительской зрелости плодов. Появление разжиженной консистенции служит признаком их перезревания.

Состояние морфологических элементов важно для учета характерных признаков плодов и овощей, тесно связанных с сохраняемостью продукции.

Наличие и состояние плодоножки регламентируется для всех семечковых, косточковых (кроме сливы, алычи крупноплодной и мелкоплодной, кизила) и citrusовых плодов, земляники, клюквы, плодовых овощей (кроме арбузов, зернобобовых). В стандарте регламентируется наличие целой или поломанной плодоножки, а также ее отсутствие, но без вырыва мякоти. В последнем случае нарушается целостность плодов и ухудшается их сохраняемость. Если плодоножка не выдернута, а поломана, место повреждения затягивается суберином и целостность плода не утрачивается.

В зависимости от способа уборки вишня и черешня может заготавливаться с плодоножкой или без нее. Вишня и черешня, убранная без плодоножки, за исключением сортов, имеющих сухой отрыв плодов от плодоножки, используется для промышленной переработки в зоне сбора или для немедленной реализации. Это объясняется тем, что при выдергивании плодоножки из плода происходит повреждение мякоти и вытекание клеточного сока. При этом облегчается проникновение микроорганизмов в мякоть через открытую рану, которая не заживает.

Состояние шейки и донца устанавливается у репчатого лука и чеснока. При этом нормируется длина шейки и степень ее высушенности у лука, длина обрезанной стрелки (не более 20 мм) для стрелкующегося чеснока и длина обрезанных листьев (не более 50 мм) для нестрелкующегося чеснока. Хорошо скрученная шейка у луковиц свидетельствует о хорошей их сформированности и сушке, что обеспечивает в дальнейшем необходимую сохраняемость, так как предупреждает микробиологическую порчу и интенсивное испарение воды.

Донце луковицы должно быть ровное, сухое, с подсохшими или срезанными корешками (длиной не более 1 см), что улучшает сохраняемость за счет предотвращения микробиологических заболеваний. Появление выпуклого донца, новых корешков свидетельствует о начале прорастания луковиц, что связано с увеличением потерь воды и питательных веществ. Выявленное донце является косвенным признаком поражения луковиц клещами и нематодами, что по стандарту не допускается. Однако визуального осмотра донца недостаточно. Необходимо проведение испытания микробиологическими методами для достоверного подтверждения поражения луковиц клещами и нематодами.

Длина пера – явный признак прорастания репчатого лука. При этом проросшие луковицы с длиной пера не более 2 см при весенне-летней реализации до 1 августа допускаются во 2-м классе (не более 10 %), в 1-м классе такие луковицы, а также с длиной пера более 2 см не допускаются. Ограничение их количества и длины пера вызвано тем, что при прорастании усиливаются процессы жизнедеятельности, вследствие чего возрастают товарные потери: естественная убыль и потери от загнивания. Лук является единственным видом вегетативных овощей, у которого ограничено допускается прорастание. У других вегетативных овощей наличие признаков прорастания (ростков у картофеля, цветочных побегов и растрескивания кочанов у капусты) не допускается.

Длина черешков нормируется у корнеплодов моркови и свеклы (не более 2 см). При большей длине черешков увеличивается количество отходов при кулинарной обработке продукции. Кроме того, оставшиеся после обрезки длинные черешки могут загнивать, что приводит к развитию микробиологических заболеваний корнеплодов.

Плотность и зачистка кочанов – показатели, характеризующие степень сформированности кочанов, накопления ими питательных веществ (первый показатель) и характер удаления верхних кроющих листьев (второй показатель). Указанные единичные показатели влияют на сохраняемость продукции. Чем плотнее кочаны, тем меньше воздуха между листьями, вследствие чего уменьшается интенсивность испарения воды, расход питательных веществ на дыхание, а следовательно, снижаются и потери.

Удаление после уборки верхних кроющих листьев позволяет сократить отходы. Однако зачистка кочанов до белых листьев нежелательна, если капуста предназначена для длительного хранения. Зеленые кроющие листья защищают кочан от испарения и предотвращают частично микробиологическую порчу, так как хлорофилл, содержащийся в зеленых капустных листьях, обладает бактерицидными свойствами.

Состояние грозди винограда характеризуется ее плотностью и отсутствием осыпавшихся ягод, а также количеством мелких, плохо сформировавшихся ягод (горошащихся). Последний дефект свидетельствует о пониженной пищевой ценности ягод, в том числе и их сахаристости. Показатель служит косвенным признаком сохраняемости винограда. Сорта винограда с плотными гроздьями обладают лучшей транспортабельностью и сохраняемостью, чем с рыхлыми.

Осыпание ягод с плодоножек грозди приводит к нарушению ее целостности, утрате товарного вида, а осыпавшиеся ягоды легко подвергаются загниванию из-за наличия открытого повреждения кожицы и мякоти. Облегчает микробиологическую порчу и вытекание клеточного сока на поверхность осыпавшихся и неосыпавшихся ягод. Кроме того, контакт осыпавшихся, загнивших ягод с ягодами грозди приводит к инфицированию и загниванию последних. В результате указанных процессов возрастают товарные потери из-за интенсивного испарения воды, дыхания и загнивания поврежденных ягод. Поэтому в стандарте на виноград нормируется и количество осыпавшихся ягод.

К **недопускаемым отклонениям** для плодов и овощей относятся критические дефекты: микробиологические и физиологические болезни, биологические и механические повреждения.

Микробиологические болезни как критические дефекты вызываются микроорганизмами, в результате чего в плодовоовощной продукции накапливаются микотоксины и другие токсичные вещества. За исключением допускаемых микробиологических заболеваний рассматриваемые болезни относятся к недопускаемым. Наиболее распространенными из них являются гнили – белая, серая, черная, пуговичная (фомоз), сухая, мокрая и т. п.; плесени – голубая, зеленая и т. д.; бактериоз – сосудистый, слизистый и др. Вследствие поражения свежих плодов и овощей возбудителями микробиологической порчи продукция утрачивает безопасность и не может использоваться на пищевые цели.

В стандартах чаще всего указываются не конкретные виды микробиологических болезней, а недопустимость наличия загнившей продукции. Лишь для отдельных видов имеются указания определенных видов заболеваний.

Физиологические болезни. К недопускаемым относятся удушье, сильное увядание с морщинистостью и подмораживание, которые встречаются у большинства видов плодов и овощей. При возникновении этих заболеваний утрачивается внешний вид и иммунитет, поэтому чаще всего больные экземпляры подвергаются микробиологической порче и переводятся в отход. Если загнивания продукции с физиологическими заболеваниями не произошло, она может быть использована на промпереработку или корм скоту. Например, подмороженный или сильно увядший картофель можно использовать для производства спирта или крахмала.

Не допускаются следующие специфичные физиологические заболевания, являющиеся основанием для перевода продукции в отход: у яблок и груш (кроме 3-го сорта) – пухлость и потемнение мякоти, капусты – тумак, картофеля – позеленение на площади более 25 %.

Механические повреждения. К недопустимым отклонениям относится раздавливание продукции. Лишь для ягод нормируется небольшое содержание раздавленных экземпляров, допускаемое в стандартной продукции. У картофеля не допускаются половинки и части клубней менее половины.

Биологические повреждения мышевидными грызунами (мышами, крысами), а для ягод – и птицами, относятся к числу не допускаемых отклонений. Это объясняется тем, что при таких повреждениях существует опасность распространения эпизоотических заболеваний, переносчиками которых могут служить животные.

2.2. Градации качества и помологические сорта

Градации качества – фракции плодов и овощей одного наименования, отличающиеся значениями показателей качества.

Свежая плодоовощная продукция одного вида и природного сорта в зависимости от значений показателей качества может быть рассортирована на следующие градации качества: стандартная, нестандартная, брак (технический отход) и абсолютный отход. Кроме того, стандартная продукция отдельных видов может быть разделена на товарные сорта, а овощи, реализуемые в розничной торговой сети, – на классы.

Стандартная продукция – продукция, отвечающая установленным требованиям нормативных документов, в том числе и по допускаемым отклонениям. Так, к стандартной может быть отнесена товарная партия картофеля 2-го класса, в которой содержатся клубни, отвечающие оптимальным значениям показателей внешнего вида, размера, вкуса и запаха, а допускаемые отклонения находятся в пределах установленных норм (не более 10 % мелких клубней, 10 % – поврежденных механически и сельхозвредителями и др.). Реализации потребителю подлежит, как правило, стандартная продукция.

Нестандартная продукция – продукция, не соответствующая установленным требованиям за счет превышения норм допускаемых отклонений. Например, при наличии в товарной партии картофеля 2-го класса клубней с допускаемыми механическими повреждениями,

позеленением на площади не более 1/4 поверхности в совокупности 15 % при норме не более 10 %, мелких клубней – 20 % при норме не более 10 %, к нестандартной относится продукция сверх указанных норм, т. е. 15 % (5 + 10). Нестандартная продукция может отбраковываться и поступать в реализацию по пониженным ценам.

Брак, или *технический отход* – продукция с устранимыми критическими дефектами. Как правило, устранение таких дефектов производится путем отделения поврежденной части плода или овоща (срезания, обламывания и т. п.). Например, загнившую часть яблок, груш обрезают и используют оставшуюся часть для промпереработки или в общественном питании на пищевые цели в качестве продовольственного сырья. В практике принято эту градацию для плодов называть «брак» (раньше даже «брак-питание»), а для овощей – «технический отход», но различия в терминологии не принципиальны.

Абсолютный отход – продукция с неустраняемыми критическими дефектами. Такие дефекты невозможно или экономически невыгодно устранять. Например, полностью или более чем на 50 % поврежденный единичный экземпляр не может быть использован даже на технические или кормовые цели. Он относится к опасной продукции и должен подвергаться утилизации разрешенными методами. Так, загнившие, запаренные, подмороженные, сильно увядшие единичные экземпляры продукции, а также с удушьем (анаэробнозом), поврежденные грызунами (или птицами), раздавленные экземпляры относятся к абсолютному отходу. В практике обычно применяется термин «отход».

Таким образом, товарные партии плодоовощной продукции при отгрузке в места назначения и хранения могут одновременно содержать все указанные градации качества. При оценке товарного качества принято определять фракционный состав, причем количество продукции определенной градации указывается в натуральном (т, кг) или относительном (проценты) выражении. Например, товарная партия картофеля может содержать, %: стандартной продукции – 90, нестандартной – 5, технического отхода – 3, абсолютного отхода – 2.

Товарные сорта – градации качества стандартной продукции одного вида и природного сорта, отличающиеся значениями показателей внешнего вида, размера, допускаемых отклонений в пределах установленных норм. Деление плодоовощной продукции на товарные сорта основано на комбинированном принципе, так как различия в

значениях показателей качества обусловлены условиями выращивания, товарной обработки, транспортирования, хранения и реализации. На товарные сорта подразделяются:

- яблоки и груши ранних сроков созревания, айва – на 1-й и 2-й; яблоки и груши поздних сроков созревания – на высший, 1-й, 2-й и 3-й (последний только для текущей реализации или промпереработки);
- косточковые плоды (кроме персиков, мелкоплодной алычи и кизила), земляника, крыжовник, черная смородина, гранаты, бананы, ананасы – на 1-й и 2-й;
- персики – на высший, 1-й и 2-й;
- орехи миндаля сладкого, ядра грецкого ореха и фундука – на высший и 1-й; ядра миндаля сладкого, орехи грецкие и фундука – на высший, 1-й и 2-й.

Овощи свежие, реализуемые в розничной торговой сети, делятся на классы. Поздний картофель, морковь, свекла, томаты делятся на три класса: экстра, 1-й и 2-й, а ранний картофель, лук репчатый, чеснок и белокочанная капуста на два: 1-й и 2-й. Принципиальные отличия между классами и товарными сортами отсутствуют. Классы также отличаются значениями показателей качества. Наибольшие различия между классами овощей имеют место по размеру и допускаемым отклонениям.

Наиболее высокие требования предъявляются к овощам класса экстра: они должны быть мытыми и практически не иметь допускаемых отклонений. Овощи всех классов должны поступать в розничную торговую сеть фасованными. По условию договора допускается поставка нефасованных овощей 1-го и 2-го классов на предприятия общественного питания.

Остальные виды овощей, предназначенные для заготовки и поставки, в том числе перечисленные ранее, на товарные сорта не делятся.

Кроме градаций качества, у плодоовощной продукции различают размерные градации, градации по срокам созревания, а также помологические группы.

Размерные градации отличаются установленными диапазонами размеров по наибольшему поперечному диаметру (цитрусовые) или длине (огурцы). Так, для мандаринов в стандарте нормируются следующие категории в зависимости от размера: I – 60 мм и более; II – менее 60 до 54 мм включительно; III – менее 54 до 38 мм включи-

тельно. Огурцы принято делить по длине на короткоплодные – не более 14 см, среднеплодные – не более 25 и длинноплодные – более 25 см.

Градации продукции по срокам созревания (или уборки) устанавливаются для яблок и груш (ранние и поздние сроки созревания), клюквы (весенний и осенний сбор), картофеля (ранний и поздний), капусты белокочанной (раннеспелые, среднеспелые и позднеспелые сорта).

Помологические группы плодов – градации природных сортов, различающиеся анатомо-морфологическими свойствами и пищевой ценностью. В стандартах устанавливается перечень помологических сортов, относимых к первой, иногда второй помологической группе. Наиболее ценные сорта (по товарному виду, размеру, вкусу и т. п.) относятся к первой помологической группе. Сорта таких плодов, как яблоки, груши, айва, косточковые, апельсины, принято делить на две помологические группы. Для винограда устанавливаются ампелографические группы (первая, вторая и третья). У позднего заготавливаемого картофеля выделяется группа особо ценных ботанических сортов.

2.3. Условия хранения

Условия хранения плодов и овощей характеризуются показателями климатического и санитарного режимов хранения (далее – режима) и способами размещения. Показателями *климатического* режима хранения являются температура, ОВВ, воздухообмен, газовый состав и освещенность. Наиболее значимы для сохраняемости плодов и овощей такие показатели режима, как температура и ОВВ.

Температура хранения. Оптимальной для большинства видов плодов и овощей температурой является 0 °С. Исключение составляют теплолюбивые и холодоустойчивые сорта и виды плодов и овощей. К теплолюбивым культурам относятся многие виды тропических и субтропических плодов, цитрусовые, незрелые томаты, арбузы, тыквы, которые лучше хранятся при повышенных температурах. Так, цитрусовые в зависимости от вида и степени зрелости хранят при температуре от 8 до 10 °С, незрелые бананы – не ниже 12, ананасы и манго – не ниже 7–10 °С, зеленые томаты – не ниже 6, тыквы – 8–10 °С, арбузы – 3–5 °С. К холодоустойчивым видам и сортам отно-

сятся лук репчатый, чеснок, яблоки сортов Джонатан, Ренет, Симиренко, орехи и др. Их хранят при температуре – 2–3 °С.

Для многих видов и сортов плодов и овощей стабильные пониженные температуры поддерживаются в течение всего периода хранения. Однако для отдельных видов рекомендуется дифференцированный по периодам хранения режим. Так, картофель при переходе в состояние покоя рекомендуется хранить при температуре 13–15 °С, в основной период покоя – при 2–5 °С и в конце хранения при подготовке клубней к прорастанию – при 1–3 °С.

Относительная влажность воздуха для большинства видов и сортов плодов и овощей должна быть 90–95 %. Отклонения от указанной ОВВ характерны для сухих плодов – орехов (не выше 70 %), а также для плодов и овощей с мощными покровными тканями – лука репчатого, чеснока, тыквы, кабачков, патиссонов, арбузов, дынь (80–85 %), citrusовых плодов (85–90 %). Повышенная влажность воздуха (95–98 %) необходима для легкоувядающих видов и сортов плодов и овощей, овощной зелени, огурцов, моркови, петрушки корневой и др.

Отклонения от оптимального температурно-влажностного режима вызывают повышенные потери воды и питательных веществ. Так, при увеличении температуры возрастает интенсивность всех процессов жизнедеятельности продукции, а при снижении температуры до определенного уровня – уменьшается. Этот уровень для холодоустойчивых видов и сортов продукции определяется температурой заморозания, а для теплолюбивых – температурой застуживания. Дальнейшее снижение температуры приводит к возникновению физиологических заболеваний: заморозанию или застуживанию и, как следствие, к микробиологической порче. Понижение ОВВ по сравнению с оптимальным значением обуславливает повышенные потери воды от испарения, а также появление увядания и вследствие его – микробиологическую порчу. Повышенная ОВВ может привести к конденсации воды на поверхности продукции, в результате чего создается благоприятная среда для развития микроорганизмов.

Таким образом, любые отклонения от оптимального температурно-влажностного режима, а также перепады температуры и ОВВ приводят к отрицательным последствиям и прежде всего к росту потерь продукции.

Воздухообмен необходим при хранении плодов и овощей для обеспечения равномерного температурно-влажностного режима на складе, а также для удаления газообразных продуктов их жизнедеятельности (CO_2 , этилена, ароматических веществ и др.). С помощью воздухообмена – вентиляции или циркуляции – можно регулировать температурно-влажностный режим в хранилищах с регулируемым и нерегулируемым температурным режимом.

Интенсивность воздухообмена косвенно влияет на величину потерь. Активное вентилирование продукции сухим воздухом приводит к повышенным потерям воды от испарения. Эти потери будут значительно меньше, если воздух увлажнять. Недостаточный воздухообмен или его отсутствие (например, в насыпи сильно загрязненных овощей) приводит к возникновению «мертвых зон» с повышенной температурой и ОВВ, в которых продукция подвергается интенсивной микробиологической порче.

Оптимальный режим воздухообмена обеспечивается с помощью естественной либо принудительной вентиляции или циркуляции и их разновидностей – активной или общеобменной вентиляции либо циркуляции, а выбор во многом определяется биологическими особенностями продукции. При хранении легкоувядающих плодов и овощей применяется естественный или общеобменный воздухообмен. При этом продукция хранится в таре, и воздушный поток не соприкасается с продукцией. С активной вентиляцией может храниться продукция с достаточными защитными свойствами покровных тканей (картофель, свекла, капуста и т. п.). Кратность воздухообмена и скорость движения воздуха определяются периодом хранения. После закладки на хранение эти показатели имеют большие значения, чем в основной период хранения.

Газовый состав воздуха оказывает непосредственное влияние на процессы жизнедеятельности. При повышенной концентрации кислорода и усиленной аэрации продукции увеличиваются окислительные процессы, в первую очередь дыхание, вследствие чего активизируются и другие процессы жизнедеятельности. Недостаток кислорода приводит к возникновению физиологического заболевания – анаэробноза (удушья), в результате чего возрастают качественные потери.

Повышенная концентрация углекислого газа (CO_2) до определенного критического предела (8–10 %) замедляет процессы жизнедеятельности продукции, предупреждает возникновение микробиоло-

гических заболеваний. Однако превышение указанного уровня может также вызвать анаэробноз. Минимально допустимый предел O_2 , как и критический предел CO_2 , для разных плодов и овощей неодинаков. Поэтому газовый режим подбирается индивидуально для каждого вида и даже сорта плодов и овощей. Так, есть сорта, которые очень чувствительны даже к небольшим концентрациям CO_2 , и для них необходимо его постоянно удалять. Картофель относится к числу культур, чувствительных к максимальному пределу. Для него опасно повышение концентрации CO_2 выше 5–6 %.

Для удлинения сроков хранения и улучшения сохраняемости плодоовощной продукции применяют измененный газовый состав. Этот способ регулирования режима положен в основу метода газового хранения, который базируется на совокупности воздействий низких температур, пониженной концентрации O_2 и повышенной – CO_2 .

Различают две разновидности газового хранения: регулируемую и модифицированную газовые среды (соответственно РГС и МГС). РГС обеспечивается искусственным путем: сжиганием топлива или пропусканием воздуха через газообменные мембраны. При этом воздух обогащается CO_2 , а концентрация O_2 снижается. За содержанием состава газовой среды постоянно проводится контроль. РГС создается и путем введения в герметичную холодильную камеру CO_2 или жидкого азота (азотное хранение).

МГС – это саморегулируемая среда, образующаяся за счет поглощения O_2 и выделения CO_2 при дыхании в ограниченном от доступа воздуха пространстве (в полиэтиленовых мешках, герметичных контейнерах, во вкладышах и другой упаковке). По сравнению с регулируемой модифицированная газовая среда более дешевая и доступная, не требует дорогостоящих герметизации хранилища и оборудования. К недостаткам МГС относятся опасность превышения предельно допустимой концентрации CO_2 и невозможность обеспечить заданный газовый состав.

Газовое хранение дает высокий экономический эффект только при длительном хранении продукции. Кроме того, при газовом хранении можно повышать температуру без утраты сохранности продукции, что особенно важно для теплолюбивых плодов и овощей.

Освещенность. Все плоды и овощи необходимо хранить в темноте, так как свет активизирует процессы обмена веществ, разрушение витамина С и красящих веществ. Картофель на свету зеленеет, в нем накапливается ядовитый гликозид соланин.

Санитарно-гигиенический режим хранения характеризуется предельно допустимым уровнем загрязнителей в хранилищах.

К *текущим мероприятиям* по его поддержанию относятся периодическая влажная уборка полов, систематическое удаление из складов отходов (загнившей продукции, ее несъедобных частей), тары, мойка оборудования, обработка продукции (мелование моркови, обработка озоном, сернистым ангидридом, ультрафиолетовыми лучами, электромагнитными полями и т. п.), которые проводятся перед закладкой продукции на склады и в течение: всего периода ее хранения.

Сроки хранения зависят от вида, сорта, физиологического состояния и условий хранения плодоовощных товаров. Для каждого вида и группы его сортов существуют максимально предельные сроки хранения. Регулирование показателей климатического режима позволяет сократить их или наоборот увеличить. Например, для ускорения созревания зеленых томатов, бананов, ананасов, цитрусовых применяются повышенные температуры и обработка этиленом. Для удлинения сроков хранения многих видов плодов и овощей используют пониженные температуры, а для картофеля – обработку веществами, задерживающими прорастание клубней.

В зависимости от сроков хранения после уборки урожая все плодоовощные товары можно разделить на три группы: скоропортящиеся (до 1 мес.), среднехранящиеся (от 1 до 4 мес.) и длительно хранящиеся (от 4 до 12 мес.). В группу *скоропортящихся* товаров относят плоды и плодовые овощи, которые не обладают способностью дозревать при хранении или дозревание которых отрицательно влияет на качество, а также быстро увядающие листовые овощи. К *среднехранящимся* относят ранние и средние сорта плодов, плодовых овощей и вегетативных овощей, у которых фаза периода глубокого покоя небольшая или вообще отсутствует. В группу *длительно хранящихся* входят плоды и овощи поздних сортов, обладающие или замедленным периодом дозревания (плоды), или фазой длительного глубокого покоя, или искусственно задерживаемым вынужденным покоем (вегетативные овощи).

Некоторые виды плодов и овощей относятся к разным группам по срокам хранения в зависимости от лежкоспособности сортов и сроков уборки. Так, ранние (летние) и средние (осенние) сорта отличаются меньшим сроком хранения, чем поздние. Овощи ранних сро-

ков уборки (картофель, капуста, морковь) отличаются укороченной продолжительностью хранения по сравнению с поздними.

Кроме указанных факторов, сроки хранения могут быть увеличены путем применения комплексных прогрессивных методов хранения (пониженных и близкриоскопических температур, РГС и МГС, активного вентилирования, а также химической и физической обработки продукции). При этом для каждого вида, а иногда и группы сортов должен быть подобран индивидуальный комплекс регулируемых воздействий на продукцию, обеспечивающий поддержание естественного иммунитета и/или дезинфекцию поверхности хранящихся плодов и овощей. Например, близкриоскопические температуры рекомендуется применять при хранении лука, чеснока, яблок холодостойчивых сортов, а МГС – для яблок, моркови, капусты и зеленных овощей.

2.4. Методы хранения

Все методы хранения плодов и овощей можно подразделить на три группы:

- методы регулирования показателей режима хранения;
- методы размещения продукции;
- методы обработки продукции.

К **первой группе** относятся методы регулирования следующих показателей: температуры, ОВВ, воздухообмена и газового состава. В зависимости от регулирования температуры различают **методы хранения с искусственным и естественным охлаждением**, которые применяют в охлаждаемых или неохлаждаемых хранилищах. Искусственное охлаждение в оптовых хранилищах осуществляется с помощью холодильных установок и систем охлаждения: воздушного и батарейно-воздушного. Батарейное охлаждение применяется только в небольших холодильных камерах в магазинах.

Естественное охлаждение производится холодным наружным воздухом, снегом, льдом и возможно только в зонах с холодным климатом. Этот метод применяется в простейших хранилищах: буртах, траншеях, закромах, навалных и т. п.

Методы регулирования ОВВ, воздухообмена и газового состава дополняют методы регулирования температуры, которые являются основными. Методы регулирования ОВВ подразделяются на методы

увлажнения и методы осушения, которые применяются только в крупных охлаждаемых хранилищах и не применяются в неохлаждаемых. Методы увлажнения осуществляются путем разбрызгивания воды в вентиляционных каналах или непосредственно в хранилищах при хранении легкоувядающих плодов и овощей. Методы осушения (вымораживания воды или поглощения гигроскопическими веществами или материалами) используют в основном для хранения лука репчатого и чеснока. Остальные виды плодов и овощей, особенно хранящихся при температуре 0–10 °С, не требуют специального регулирования ОВВ, так как при такой температуре необходимая ОВВ (90–95 %) достигается и поддерживается за счет воды, испаряющейся из продукции.

Методы регулирования воздухообмена – естественная и принудительная вентиляция или циркуляция, а также методы газового хранения (МГС и РГС) – рассмотрены ранее.

Вторая группа методов включает бестарный и тарный способы размещения. *Бестарный метод* имеет следующие разновидности: навальное, закромное, секционное, стеллажное, траншейное и буртовое хранение. *Навальное хранение* – способ размещения продукции насыпью на полу хранилища или подтоварниках (поддонах). Высота насыпи определяется видом продукции и методом воздухообмена. Так, при размещении картофеля навалом с естественной вентиляцией высота насыпи должна быть не более 1,2–1,5 м, а с активной вентиляцией – 3–4 м. Навальное хранение применяется только для овощей с высокой устойчивостью к раздавливанию (картофель, свекла, морковь, капуста). Недостатком метода является сложность своевременного изъятия или изоляции загнившей продукции от здоровой, поэтому наряду с навальным хранением применяются и другие способы размещения продукции меньшими объемами в закромах и секциях.

Закромное хранение – способ размещения продукции в закрома, с решетчатыми или сплошными стенками в зависимости от способа вентиляции. Размер закров – 3 х 4 м. Пол закрома приподнят над полом хранилища для облечения воздухообмена. Каждый закрот изолирован, что позволяет обеспечить раздельное хранение по сортам (при навальном способе это невозможно). Кроме того, при возникновении очагов загнивания в отдельных закромах продукцию можно легко выгрузить. Закромное хранение применяется в основном в неохлаждаемых хранилищах для тех же видов овощей, что и навальное.

Секционное хранение – способ размещения овощей в секциях навалом. Секция от закрома отличается большими размерами. Секционное хранение имеет все указанные выше преимущества закрома, а по экономической эффективности оно приближается к навалному хранению. Поэтому в последнее время этот метод получает все большее распространение для указанных ранее видов овощей.

Стеллажное хранение – способ размещения продукции на стеллажах без упаковки. Может применяться для любых видов продукции, но чаще всего используется для размещения репчатого лука, чеснока, капусты, арбузов, дынь в небольших хранилищах. На оптовых складах применяется редко, так как не экономичен и не позволяет механизировать погрузочно-разгрузочные работы, вследствие чего высоки затраты на ручной труд.

Траншейное хранение – способ размещения продукции в траншеях. Траншеи представляют собой вырытые в земле углубления (канавы) шириной 1–2 м в южных районах и 2,5–3 м – в северных и восточных районах. После укладки в них продукции делают укрытие из теплоизоляционных материалов (опилок, соломы, земли и т. п.). Траншеи нельзя устраивать в местах с близким залеганием грунтовых вод.

Буртовое хранение – способ размещения продукции в наземных временных хранилищах – буртах. Ширина буртов может быть аналогичной ширине траншеи. Длина буртов и траншеи зависит от наличия места и объема закладываемой на хранение продукции. Укрытие буртов аналогично траншеям. Бурты и траншеи применяются в сельском хозяйстве. Их даже иногда называют полевыми методами. Хранят в них картофель, капусту, свеклу и морковь. Широкого распространения в последние годы они не получили, так как наряду с основным достоинством – невысокими затратами на хранение – они имеют существенные недостатки: невозможность регулирования температурно-влажностного режима и газового состава, вследствие чего возможны высокие потери, а также затрудненность выгрузки в морозные дни.

Методы тарного размещения продукции различают в зависимости от вида тары: контейнерное, ящичное, в полиэтиленовых или тканевых либо бумажных мешках.

Контейнерное хранение – способ размещения продукции в контейнерах. Контейнеры – ящичные поддоны нескольких унифициро-

ванных размеров и вместимостью от 90 до 1200 кг продукции, применяемые для перевозки и/или хранения продукции. Для плодоовощной продукции применяют деревянные решетчатые контейнеры с металлическим каркасом. Продукцию размещают в них насыпью или реже в небольших упаковках. Чаще всего контейнеры используют для хранения картофеля, корнеплодов, капусты, репчатого лука, реже – яблок (насыпью), арбузов, дынь, томатов (в лотках).

Преимуществами этого метода являются возможность механизации погрузочно-разгрузочных работ при доставке с поля и размещении в хранилище, снижение количества механически поврежденной продукции за счет уменьшения ее перевалок, лучшая сохраняемость продукции при небольшой высоте размещения (не более 90–1250 см), возможность быстрого изъятия загнившей продукции. К его недостаткам относятся повышенные затраты на приобретение, эксплуатацию и ремонт контейнеров, поэтому наибольшая экономия достигается только при длительном хранении.

Ящичное хранение продукции осуществляется в ящиках разных типоразмеров. В ящиках можно хранить любые виды плодов и овощей, даже с нежной мякотью, за счет небольших размеров упаковки. Ящики обладают теми же достоинствами, что и контейнеры, если для перевозки их размещают на поддоны. Однако размещение на поддоны требует больших затрат древесины и ручного труда. Сборка ящиков также не механизирована, поэтому в последнее время деревянные ящики чаще заменяют на полимерные или картонные коробки, которые дешевле, легче, а также технологичны.

Хранение в мешках применяется для продукции, устойчивой к механическим воздействиям. Тканевые мешки используют в основном для перевозки овощей и орехов. Овощи в них могут храниться не более 1 мес., а орехи – весь период. Полиэтиленовые мешки и вкладыши в контейнеры или ящики применяются для создания МГС. Продукция в них загружается в поле или саду либо непосредственно в хранилище. Хранение в полиэтиленовых мешках или вкладышах капусты, моркови, свеклы и яблок дает хорошие результаты, но неэффективно для картофеля. Метод рекомендуется только для длительного хранения (более 4 мес.) указанных видов продукции. При кратковременном хранении затраты на упаковку не окупаются.

3. ВКУСОВЫЕ ТОВАРЫ

3.1. Оценка качества

Оценка качества вкусовых товаров производится в соответствии с действующими **нормативными документами**: стандартами, техническими условиями и СанПиН. Для всех однородных подгрупп вкусовых товаров приняты российские государственные стандарты (ГОСТ Р). Межгосударственные стандарты (ГОСТ) применяются в России при оценке качества виноградных вин, технические условия разрабатываются на новые виды и наименования (торговые марки) товаров. Объектами стандартизации служат в основном новые наименования безалкогольных (вод, соков, морсов и т. п.) и слабоалкогольных (тонизирующих коктейлей и т. п.) напитков. Из стандартов преобладают государственные (ГОСТ Р). Показатели безопасности устанавливаются СанПиН 2.3.2Д078-01.

Номенклатура показателей качества вкусовых товаров регламентируется действующими стандартами и техническими условиями. Все показатели можно разделить на общие для всех подгрупп, и специфичные, характерные лишь для конкретных подгрупп.

Общими для всех подгрупп вкусовых товаров являются только отдельные органолептические показатели: вкус, запах (аромат) и цвет.

Вкус и запах (аромат) – комплексный показатель, оцениваемый совместно. Этот наиболее значимый показатель качества всех подгрупп вкусовых товаров служит одновременно и классификационным признаком для всей однородной группы.

Для разных подгрупп вкусовых товаров характерно многообразие вкусов, запахов, их оттенков и сочетаний. Именно этот показатель служит идентифицирующим признаком вида и/или торговой марки, а также определяющим градацию качества.

Наиболее часто для вкусовых товаров характерно сочетание двух-трех видов вкуса или их оттенков. Так, сладко-кислый вкус свойственен многим подгруппам алкогольных и безалкогольных напитков (вин, ликеро-наливочных изделий, соков, фруктово-ягодных и тонизирующих напитков), кисло-горький с хмелевым привкусом – для пива, жгуче-горький с терпкостью – для коньяков, рома, джина; сладко-горький – для бальзамов; горьковатый с терпкостью – для чая,

кофе и их заменителей. Однако наряду с композиционными вкусами существуют виды вкусовых товаров, обладающих моновкусом. К таким товарам относятся водка, имеющая жгучий вкус.

Запах вкусовых товаров обусловлен 30–50 ароматическими веществами разной химической природы. Достаточно часто этот показатель называется ароматом или букетом как признак гармоничного сочетания вкуса и запаха. У большинства подгрупп вкусовых товаров (алкогольных и слабоалкогольных напитков, чая, кофе и их заменителей) запах формируется в процессе технологических операций. Однако у товаров отдельных подгрупп запах обусловлен натуральными ароматическими веществами сырья (соки и т. п.) или пищевыми добавками (безалкогольные напитки).

Идентификация запаха производится путем сравнения с эталон-аналогом (например, виноградные вина) или с описанием (чай, кофе и т. п.). По интенсивности запаха выделяют вкусовые товары с сильным, умеренным, слабым запахом и без запаха. Сильным запахом обладают некоторые безалкогольные напитки, жареный кофе; умеренным – большинство алкогольных, слабоалкогольных и безалкогольных напитков, чай; слабым запахом – отдельные виды безалкогольных напитков. Не обладают запахом питьевые воды.

Цвет вкусовых товаров может включать всю гамму самых полярных расцветок: от бесцветного до черного. Особенно большим разнообразием отличаются безалкогольные напитки с синтетическими красителями и ликеро-водочные изделия, среди окраски которых преобладают красные, желтые, оранжевые и зеленые цвета. У виноградных вин цвет преимущественно красный или розовый разных оттенков и интенсивности (красные и розовые вина) или желтоватый (соломенный) с кремовыми оттенками разной интенсивности вплоть до светло-коричневого (белые вина). Белый цвет характерен только для поваренной соли и отдельных алкогольных напитков на молочной основе.

Черный или коричневый цвет разной интенсивности характерен для черного чая, перца или обжаренного кофе, темно-зеленый – для зеленого чая, серый, иногда с синеватым оттенком – для необжаренного кофе. К бесцветным вкусовым товарам относятся многие наименования водок, джина, виски, питьевых вод.

Интенсивность цвета определяется видом и концентрацией красящих веществ. Различают вкусовые товары с выраженной умеренно

и слабовыраженной интенсивностью, а также бесцветные. К товарам с выражено интенсивным цветом относятся красные вина, коньяки, ром, темное и полутемное пиво, отдельные виды ликеро-водочных изделий, чай, кофе и их заменители, с умеренной интенсивностью цвета – многие ликеро-наливочные изделия, розовые вина, безалкогольные напитки и т. п.

Номенклатура *специальных показателей* качества вкусовых товаров представлена далее в тексте.

Массовая доля воды (влажность) – специфический показатель качества только для сухих вкусовых товаров: чая, кофе, их заменителей, сухих напитков и соков. Влажность является важным показателем сухих веществ указанных товаров. Повышенное содержание воды снижает их пищевую ценность и сохраняемость, поэтому в стандартах устанавливается максимально допустимый предел (не более 8–12 % для большинства видов).

Массовая доля сухих веществ – обратно пропорциональный показатель влажности, который устанавливается для товаров с повышенной влажностью (безалкогольные напитки) с минимально допустимым ограничением (не менее).

В безалкогольных напитках все сухие вещества являются растворимыми. Некоторые подгруппы вкусовых товаров содержат не только растворимые, но и нерастворимые вещества. Однако пищевую ценность обуславливают лишь растворимые, или экстрактивные, вещества, а нерастворимые – остаются в виде отходов. Поэтому в стандартах для таких товаров, к которым относятся чай, кофе и их заменители, устанавливается *массовая доля экстрактивных веществ*. Целесообразность введения такого показателя обусловлена тем, что потребители используют в пищу заваренные напитки чая или кофе. Органолептическая оценка проводится в напитке. Цвет и вкус чая или кофе зависят от экстрактивных веществ, переходящих в напиток при заваривании или варке.

Массовая доля сахаров – показатель качества вин, ликеро-водочных изделий и отдельных подгрупп безалкогольных напитков – фруктово-ягодных соков, вод, морсов, квасов, определяющий интенсивность их сладкого вкуса. У напитков высокосахаристых (ликеры, кремы и т. п.) сахара влияют и на консистенцию, повышая ее вязкость.

В пиве *экстрактивность начального сусла* служит классификационным признаком, в зависимости от которого устанавливаются все другие показатели (спирт, цвет, кислотность и т. п.).

Массовая доля сухих веществ – суммарных или экстрактивных (растворимых) – обобщенный показатель, который не предназначен для качественной характеристики веществ, входящих в состав вкусовых товаров разных подгрупп и видов. В то же время в общей сумме сухих веществ присутствуют компоненты, обуславливающие специфику потребительских свойств конкретных товаров. К таким веществам относятся у многих подгрупп сахара, этиловый спирт, органические кислоты, а также минеральные вещества, танин, кофеин и др.

Массовая доля алкоголя (спирта), или крепость – важнейший физико-химический показатель качества алкогольных, слабоалкогольных и некоторых видов безалкогольных напитков, обуславливающий их физиологическую ценность. Его значение состоит еще и в том, что спирт влияет на степень сладости напитков, а также на энергетическую ценность. Особую роль сахара играют при классификации вин на типы и виды (натуральные, специальные, десертные: полусладкие, сладкие и ликерные вина). Настойки также подразделяются в зависимости от содержания сахара на сладкие и горькие. Учитывая положительное влияние сахаров на качество, в стандартах устанавливается минимально допустимое их значение или пределы.

Для пива нормируется *массовая доля углеводов*, так как в его состав входят не только сахара, но и декстрины – продукты неполного гидролиза крахмала.

Массовая доля титруемых кислот (кислотность) устанавливается для всех напитков, кроме водок, при этом ограничивается их максимально допустимый предельный уровень. Кислоты придают напиткам в сочетании с сахарами приятный сладко-кислый вкус. Кислый или кисло-сладкий вкус не нравится потребителям, которые воспринимают его, особенно в винах (за исключением сухих), как признак порчи. Поэтому повышенная кислотность не допускается.

Щелочность нормируется для водок и служит показателем остаточных количеств щелочи, применяемой для обработки водки и удаления кислых примесей, а также солей кальция и магния при смягчении воды.

Массовая доля минеральных веществ – важнейший показатель качества питьевых и минеральных вод, в которых нормируется минерализация напитков, а также количественный и качественный состав солей. Степень минерализации вод служит классификационным признаком их деления на типы (лечебно-столовые и лечебные).

В чае и кофе устанавливается *массовая доля золы* (зольность), а также золы, нерастворимой в 10 %-м растворе соляной кислоты. Последний показатель характеризует загрязненность кофе песком, землей или глиной. Общая зольность, за исключением золы, нерастворимой в соляной кислоте, показывает наличие минеральных веществ в кофе и зависит от удельной доли оболочек в кофейном зерне. Оболочки отличаются повышенным содержанием минеральных веществ и пониженным – веществ, обуславливающих физиологическую и органолептическую ценность кофе. Поэтому чем выше зольность кофе, тем больше оно содержит оболочек и тем ниже его пищевая ценность.

Минеральные вещества включают и *металлопримеси*, которые вредно влияют на организм человека. Для чая и кофе их наличие ограничено минимальными допусками.

В винах и коньяках нормируется максимально предельный уровень *железа*, наличие которого сверх установленных норм свидетельствует о нарушении технологического режима, в том числе при обработке виноматериалов желтой кровяной солью для осаждения взвешенных частиц и неполного удаления осадка. *Массовая доля железа* служит одновременно и одним из показателей безопасности вин и коньяков.

Массовая доля кофеина устанавливается для натурального жареного и растворимого кофе. Кофеин обуславливает физиологическую ценность кофе, поэтому в стандартах его массовая доля устанавливается в процентах, не менее: 0,7 – для кофе в зернах и молотого; 0,6 – для молотого с цикорием; 2,3 – для растворимого.

Для чая устанавливается *массовая доля танина*, который обуславливает терпкий вкус настоя.

Массовая доля диоксида углерода (CO₂) регламентируется в игристых и шипучих винах, а также в газированных безалкогольных напитках. В винах CO₂ обуславливает игру или шипучесть, в безалкогольных напитках – шипучесть. Кроме того, CO₂ в указанных напитках формирует кисловатый оттенок вкуса и оказывает освежающее действие.

Массовая доля серы нормируется в винах и служит показателем остаточных количеств сернистого ангидрида или сернистой кислоты, применяемых для обработки виноматериалов.

Размер частиц имеет значение при оценке качества кофе и чая, так как от этого зависит полнота извлечения растворимых веществ в настое. При этом для кофе устанавливается крупность помола, а для чая – содержание мелочи.

Растворимость – показатель качества растворимого кофе, свидетельствующий об отсутствии нерастворимых примесей, в том числе молотого кофе или его заменителей, а также песка или земли.

Для пива устанавливается целый ряд специфических показателей, характеризующих качество пены: *пенообразование и пеностойкость*, а также *энергетическая ценность*. Последний показатель тесно связан с содержанием алкоголя и углеводов.

3.2. Упаковка и маркировка

Упаковка. Выбор упаковки вкусовых товаров определяется их консистенцией: жидкой или твердой сухой. Поэтому жидкие алкогольные напитки и пиво чаще всего разливают в стеклянные бутылки разной вместимости: алкогольные напитки – 0,33; 0,5; 0,75; 1,0; 1,5 л; пиво – 0,33; 0,5; соки и сокосодержащие напитки – в бутылки и банки вместимостью 0,25; 0,5; 1,0; 1,5; 3,0 л, минеральные природные воды – 0,5 л. Кроме того, для пива, питьевой бутилированной и минеральной воды, газированных безалкогольных напитков применяют полимерные бутылки вместимостью 0,33; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 л.

Бутылки для вин должны быть из зеленого стекла, для пива – зеленого или коричневого; полимерные бутылки для пива – коричневого цвета. Для остальных жидких напитков применяют бесцветные стеклянные и полимерные бутылки.

Пиво разливают также в металлические банки вместимостью 0,33 и 0,5 л; вина, соки, нектары и сокосодержащие напитки – в пакеты из комбинированных материалов (картон + фольга) вместимостью 1,0; 1,5 дм³ (вина) или 0,25; 1,0; 2,0 л (соки).

Укупорка стеклянных бутылок с винами осуществляется корковыми, комбинированными корковыми и полиэтиленовыми пробками; бутылок с другими алкогольными напитками – металлическими колпачками с резьбой или без нее; бутылок с пивом, водами – кронен-

пробками. Полимерные бутылки укупориваются пластмассовыми колпачками. Стеклянные банки с соками, нектарами или сокосодержащими напитками укупориваются металлическими крышками с резьбой (твист-офф) или без нее.

Потребительская тара для сухих напитков (чая, кофе, их напитков, сухих соков и напитков) представлена картонными коробками, бумажными и полимерными пакетами, стеклянными и металлическими банками с крышками.

В последнее время на российском рынке все чаще и в широком ассортименте появляются вкусовые товары в сувенирной потребительской упаковке: фигурные стеклянные, керамические и фарфоровые бутылки, в том числе и с росписью под «гжель», «хохлому» и т. п.; фигурные стеклянные, фарфоровые, керамические, металлические и деревянные чайницы. Стоимость такой упаковки иногда превышает стоимость упакованного в нее продукта.

Вид потребительской тары определяет выбор транспортной упаковки. Для бутылок применяются полимерные и деревянные ящики с гнездами, для пакетов, коробок, банок – картонные коробки, фанерные и деревянные ящики. Кроме того, вино, пиво, квас, минеральные воды могут транспортироваться и храниться в деревянных, а пиво и квас – в металлических бочках. В местах производства возможна реализация указанных напитков из бочек в тару потребителя.

Маркировка. В качестве носителей потребительской маркировки выступает этикетка, наносимая на упаковку (пакеты, коробки и т. п.) типографским способом или приклеиваемая к бутылкам. Кроме того, на бутылках с алкогольными напитками может наклеиваться контрэтикетка (вторая этикетка с противоположной стороны бутылки) и кольеретка (в основном на вина).

Потребительская маркировка должна соответствовать требованиям стандарта и содержать следующую информацию:

- наименование продукта с указанием его вида и разновидностей;
- наименование и местонахождение (юридический адрес, включая страну) изготовителя, упаковщика, экспортера, импортера, наименование места происхождения;
- массу нетто или объем;
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- состав продукта;

- товарный сорт (при наличии);
- дату изготовления и дату упаковывания (розлива) или срок годности;
- условия хранения;
- обозначение стандарта или технических условий, в соответствии с которыми изготовлен и может быть идентифицирован продукт;
- информацию о сертификации;
- пищевые добавки, в том числе БАД, ингредиенты нетрадиционного состава, генетически-модифицированные источники (ГМИ – при их применении).

Кроме того, на маркировке отдельных групп вкусовых товаров должна указываться специфичная для них информация. Для алкогольных напитков приводятся объемная доля этилового спирта, массовая доля сахаров (кроме сухих вин, коньяков, бренди, кальвадосов), а для шампанских вин – их разновидность по содержанию сахара; сорт используемого спирта, год урожая (для марочных и коллекционных вин); средний возраст коньячных спиртов (для коньяков марочных и специальных наименований).

Для слабоалкогольных и безалкогольных напитков указываются тип продукта, содержание спирта (при объемной его доле более 0,2 %) и противопоказания детям до 12 лет, беременным и кормящим женщинам, пищевая ценность, состав продукта (вид и массовая доля натуральных соков и/или мякоти, наименование основных ингредиентов, определяющих вкус и аромат).

Маркировка на потребительской упаковке должна быть эстетически оформлена, что создает потребительские предпочтения. Особенно повышенные требования к эстетичности маркировки предъявляются к сувенирной продукции. При этом доля изобразительной информации на ней значительно увеличивается.

Требования к транспортной маркировке вкусовых товаров такие же, как и у других продовольственных. Основная часть словесной информации дублирует потребительскую маркировку.

3.3. Хранение

В зависимости от условий и сроков хранения все вкусовые товары можно подразделить на три категории:

- 1) товары длительного хранения (более 6 мес.);

- 2) товары средних сроков хранения (от 1 до 6 мес.);
- 3) товары кратковременного хранения (до 30 сут.).

К *товарам длительного хранения* относятся большинство алкогольных напитков, кроме указанных во второй категории, чай, кофе в зернах и их заменители в специальной упаковке. Большинство из указанных товаров имеют ограничения сроков хранения в диапазоне 8–12 мес. Однако из этих сроков есть исключения. Так, водки фактически могут храниться без ограничения сроков годности. Установление для водок срока хранения 8 мес. связано не с ухудшением их качества, а с мерами организационного характера.

К *товарам средних сроков хранения* можно отнести слабоалкогольные и безалкогольные напитки, кроме вошедших в категорию кратковременно хранящихся, молотый натуральный кофе и кофе с цикорием, натуральные и специальные вина без выдержки, десертные напитки, сладкие и полусладкие настойки, а также горькие настойки на коньяке, винах и пряностях. Сроки хранения кофе увеличиваются до 7–18 мес., при использовании герметичной или полугерметичной упаковки на основе термосвариваемых материалов.

К *товарам кратковременного хранения* относятся, многие наименования пива со сроком годности от 11 до 30 сут (кроме пастеризованного со сроком годности до 3–6 мес.), квасы, морсы и другие напитки брожения без консервантов и тепловой обработки. Сроки годности пива устанавливаются изготовителем.

Таким образом, самой многочисленной является категория вкусовых товаров длительного хранения. Их хорошая сохраняемость в течение 8–12 мес. обусловлена либо наличием естественных консервантов (например, этиловый спирт в алкогольных напитках), либо низкой влажностью (чай, кофе).

Ограничение сроков хранения вкусовых товаров обусловлено физическими, биохимическими и микробиологическими процессами, происходящими при хранении.

В алкогольных напитках *критериями ограничения сроков хранения (годности)* служат испарение воды, улетучивание спирта, в винах с умеренным содержанием этилового спирта – микробиологические процессы порчи: уксуснокислое брожение, а также физико-химические процессы, приводящие к выпадению осадка. В слабоалкогольных и безалкогольных напитках ограничение сроков годности обусловлено в основном микробиологическими процессами: уксусно-

и молочнокислым брожениями, а в пиве и соках также укрупнением коллоидных частиц и выпадением осадков (самоосветлением).

Сроки хранения чая ограничиваются в связи с тем, что происходящие в нем процессы старения ухудшают его органолептические свойства, снижают сортность. Увлажнение чая и доступ кислорода воздуха ускоряют эти процессы, сокращая реальные сроки годности.

Кофе и пряности при хранении теряют ароматические вещества, что снижает их качество. Поэтому критериями ограничения их сроков хранения является утрата аромата.

Условия хранения вкусовых товаров зависят от их химического состава, вида упаковки, в том числе ее герметичности.

Основными химическими веществами вкусовых товаров, влияющими на условия и сроки их хранения, являются вода и этиловый спирт. Товары с низким содержанием воды (не более 12 %) и повышенным – этилового спирта (не менее 16 %) отличаются хорошей сохраняемостью.

Оптимальный режим хранения таких товаров определяется двумя наиболее значимыми показателями: температурой и относительной влажностью воздуха. При этом для сухих товаров последний из указанных показателей имеет наибольшую значимость. Другие показатели – воздухообмен, газовый состав и освещенность – имеют меньшую значимость. Защита от света достигается применением непрозрачной упаковки или стеклянной тары из коричневого либо зеленого стекла, не пропускающего ультрафиолетовые лучи.

Большинство подгрупп вкусовых товаров по температуре хранения можно отнести к двум градациям: 1) товары с широким диапазоном температур и ограничением их нижнего предела (не ниже -5 ; -2 °С); 2) товары с умеренными температурами хранения в диапазоне от 5 до 16 °С. По ОВВ вкусовые товары также можно подразделить на две градаций: 1) с умеренной влажностью (не более 85 %); 2) с пониженной влажностью (65–70 %).

Общее требование ко всем вкусовым товарам: хранение в сухих, чистых, проветриваемых помещениях с соблюдением правил Товарного соседства и рационального размещения, в том числе высоты загрузки. При хранении вкусовых товаров выдерживают совместное хранение все напитки: алкогольные, безалкогольные и пиво, если совпадают допустимые диапазоны температур.

Несовместимыми товарами являются чай, кофе и их заменители и пахучие или влажные продукты в негерметичной упаковке, так как выделяющиеся ароматические вещества и вода могут быть адсорбированы указанными товарами. При применении герметичных упаковок разных видов несовместимость таких товаров не проявляется.

4. КОНДИТЕРСКИЕ ТОВАРЫ

4.1. Оценка качества

Качество кондитерских товаров, регламентируемое нормативными документами (техническими регламентами, межгосударственными и государственными стандартами, ТУ), оценивается по общим и специфичным показателям.

К **общим** показателям качества кондитерских изделий относятся: из органолептических – вкус и запах, цвет; из физико-химических – массовая доля воды. Общими являются также большинство показателей безопасности: токсичные элементы, пестициды, радионуклиды. Микробиологические показатели, а также массовая доля микотоксинов устанавливаются для всех подгрупп кондитерских товаров, кроме сахара и меда.

Вкус и запах – наиболее значимый показатель при оценке качества всех подгрупп и видов кондитерских изделий. Преобладающий вкус у большинства видов должен быть приятный сладкий разной степени интенсивности или сладко-кисловатый, свойственный определенному виду или наименованию. Изделия, содержащие жир, не должны иметь салистого или прогорклого вкуса. Допускается наличие привкусов, свойственных используемым по рецептуре вкусовым добавкам.

Запах должен быть свойственным конкретным видам и наименованиям. Преобладают фруктовые, шоколадные запахи, что обусловлено преимущественным использованием в качестве сырья плодов или шоколада. Кроме того, в кондитерские изделия добавляют кофе, какао, натуральные пряности (ваниль, имбирь, мяту, перец и т. п.) или ароматизаторы, идентичные натуральным, которые придают характерные запахи. Обычно использование пряно-ароматического сырья отражается и в названии («Ванильный шоколад», карамель «Кофе со сливками» и т. п.).

Не допускаются посторонние привкусы и запахи. Особо во фруктово-ягодных изделиях оговаривается отсутствие резкого привкуса сернистого ангидрида, а также резкого привкуса и запаха применяемых эссенций.

Цвет занимает второе по значимости место и является одним из единичных показателей внешнего вида. Однако при оценке качества кондитерских изделий внешний вид как комплексный показатель не регламентируется, хотя для отдельных подгрупп и видов устанавливаются и другие его единичные показатели (форма, поверхность).

Цвет большинства кондитерских изделий должен быть свойственным. Лишь для отдельных видов устанавливаются конкретные характеристики. Так, у сахара цвет должен быть белый. У сахарного песка нерафинированного допускается желтоватый, а у сахара-рафинада – голубоватый оттенок. У джемов регламентируется однородность цвета и допускается наличие коричневого оттенка, если в качестве сырья используются светлоокрашенные плоды. У пастилы и зефира на пектине, желирующем крахмале, фурицелларане допускается сероватый оттенок. Цвет халвы должен быть от кремового до желто-серого для арахисовой и кунжутной, светло-желтой для ореховой, серый для подсолнечной, а для халвы с какао – от светло-коричневого до коричневого. В стандартах цвет не устанавливается только для карамели, пряников и рулетов. Таким образом, цвет относится к общим лишь условно, поскольку для значительной части кондитерских товаров этот показатель все же регламентируется.

Массовая доля воды (влажность) – физико-химический показатель качества, косвенно свидетельствующий о пищевой, в том числе энергетической, ценности, а также о сохраняемости. Кондитерские товары обладают умеренным или пониженным содержанием воды, колеблющимся в пределах от 0,14 до 45 %. Самым низким содержанием воды характеризуется сахарный песок, самым высоким – джемы и повидло, пастеризованные торты и пирожные, конфеты с корпусами из заспиртованных фруктов. Для многих подгрупп кондитерских товаров (фруктово-ягодных, халвы, мучных кондитерских изделий) массовая доля влаги в стандартах устанавливается в соответствии с утвержденными рецептурами без ограничений (большинство указанных подгрупп) или с определенными ограничениями (например, для крекеров – не более 7 %). Исключением из общего правила регламентации массовой доли влаги являются джемы, варенье и повидло, для

которых в стандартах устанавливается массовая доля растворимых сухих веществ.

К специфичным показателям кондитерских товаров относятся органолептические (форма, поверхность, консистенция, вид на разрезе (изломе), чистота раствора, сыпучесть) и физико-химические (массовая доля сахаров, редуцирующих веществ, титруемых кислот, в том числе сернистой, бензойной, сорбиновой; щелочности; жира; золы, общей и нерастворимой в соляной кислоте; глазури; начинки; примесей: посторонних, минеральных, растительных, ферропримесей; цветность, крепость, намокаемость) показатели, устанавливаемые для разных подгрупп и видов кондитерских товаров.

Форма – единичный показатель внешнего вида, устанавливаемый для многих подгрупп и видов кондитерских товаров, кроме сахара, халвы, меда, повидла, джема, варенья. За исключением сахара-песка и халвы, товары, не имеющие выраженной формы, отличаются полужидкой, вязкой структурой, не позволяющей сохранить определенную форму. В стандартах регламентируются формы, соответствующие определенному виду и наименованию кондитерских товаров без деформации. Для отдельных видов допускаются определенные отклонения по форме: у мармелада в виде наплывов, у карамели – небольшая деформация и неровный срез. Для отдельных видов кондитерских товаров нормируется соответствие формы утвержденной рецептуре изделия (конфеты, восточные сладости типа мягких конфет).

Поверхность относится также к показателям внешнего вида и регламентируется для тех же видов кондитерских товаров, что и форма, а также и для халвы. Состояние поверхности определяется свойствами основного кондитерского изделия или глазури, обсыпки, кремов и других отделочных материалов. Для большинства видов устанавливается свойственная изделию поверхность, предусмотренная рецептурой или технологией: шоколадные и глазированные шоколадом изделия должны иметь ровную или волнистую поверхность. Изделия, обсыпанные сахаром, карамельной или вафельной крошкой и т. п., должны иметь равномерную обсыпку или тонкокристаллическую корочку (например, мармелад).

Поверхность у карамели и конфет должна быть сухая, без трещин, вкраплений, с четким рисунком (при его наличии). Кроме того, карамель должна иметь гладкую поверхность. У мучных кондитерских изделий не должно быть на поверхности пузырей, не допускает-

ся подгорелость, а у рулетов – наличие начинки на поверхности и за краями рулета. Особое значение имеет оценка состояния поверхности для тортов и пирожных. При этом отдельно оценивается отделка поверхности кремовыми полуфабрикатами, глазурью, взбитыми сливками, фруктами, ягодами и т. п.

Консистенция – специфичный показатель, устанавливаемый для пастильных изделий, мармелада, халвы и восточных сладостей. Так, у пастильных изделий консистенция должна быть мягкая, у мармелада – студнеобразная, у халвы – волокнисто-слоистая или тонковолокнистая. Разновидности указанных изделий отличаются особенностями значения данного показателя. Зефир и пастила на пектине имеют слегка затяжистую консистенцию, а на желатине и желирующем крахмале – затяжистую.

Вид на разрезе (изломе) – показатель, характеризующий внутреннее строение изделий. Он специфичен и важен только для печенья, крекеров, пряников, мучных восточных сладостей, рулетов, что обусловлено необходимостью косвенной оценки степени разрыхленности, пористости и пропеченности теста при производстве названных изделий.

Кроме того, указанный показатель важен для усвояемости мучных изделий. По своему назначению и сущности вид на разрезе (изломе) является аналогом показателя состояния мякиша, предусматриваемого для хлебобулочных изделий. При регламентации вида на разрезе для печенья, пряников, крекеров нормируется пропеченность, отсутствие следов непромеса, равномерная пористость, наличие вкусовых добавок или начинки. Для рулетов устанавливается наличие свернутого спиралью некрошащегося полуфабриката, равномерного по толщине, хорошей пропеченности, без закала и следов непромеса, с равномерной пористостью и прослоенной начинкой.

Чистота раствора предусматривается лишь для сахара-песка и сахара-рафинада. Раствор сахара должен быть непрозрачным или слабоопалесцирующим. Разрешается слегка голубоватый оттенок. Не допускается наличие нерастворимого осадка, механических и других посторонних примесей. Указанный показатель предназначен для косвенной характеристики чистоты сахара, отсутствия растворимых и нерастворимых веществ.

Сыпучесть устанавливается лишь для сахарного песка и служит косвенным показателем его влажности. При повышенной влажности

сахара-песка сыпучесть ухудшается и в массе продукта образуются комки. Согласно ГОСТ 21-94 сахар-песок должен быть сыпучим. Лишь в сахаре-песке для промпереработки допускается наличие комков, разваливающихся при легком надавливании.

Массовая доля сахаров (в пересчете на сахарозу) устанавливается для всех подгрупп кондитерских товаров, кроме фруктово-ягодных, карамели и крекеров. Это один из самых распространенных и важных физико-химических показателей: качества кондитерских товаров, так как сахара являются преобладающими компонентами сахаристых изделий. В мучных кондитерских изделиях сахара также занимают значительный удельный вес, хотя и не являются ведущими компонентами сухих веществ.

Сахара обуславливают сладкий вкус кондитерских изделий, а также влияют на их гигроскопичность и сохраняемость. Указанные свойства в значительной мере зависят от количественного и качественного состава сахаров. Массовая доля сахаров в стандартах регламентируется для сахара-песка и сахара-рафинада. Для других кондитерских изделий в стандартах нормируются не конкретные значения показателя, а его соответствие расчетному содержанию по рецептуре с отклонениями в сторону уменьшения в пределах 2–2,5 % в зависимости от вида изделия.

Наибольшее влияние на гигроскопичность и сохраняемость оказывают редуцирующие сахара. Кроме того, входящая в состав этих сахаров фруктоза повышает степень сладости кондитерских товаров. В связи с важной ролью в формировании потребительских свойств в стандартах на сахар, мед, фруктово-ягодные изделия, карамель, конфеты, халву, сахаристые изделия, восточные сладости регламентируется **массовая доля редуцирующих веществ** (в пересчете на сухое вещество). Эти вещества в основном представлены редуцирующими сахарами (глюкозой и фруктозой), образующимися при кислотном гидролизе сахарозы в процессе варки.

В стандартах устанавливаются максимально допустимые значения в пределах 0,03–0,05 %, среднее – у карамели, халвы – от 20 до 32 %, помадных и молочных конфет – 14 %, самое высокое – у восточных сладостей типа мягких конфет, фруктовых, жележных и жележно-фруктовых конфет – 60 %. В остальных разновидностях конфет массовая доля редуцирующих сахаров не нормируется.

Массовая доля жира регламентируется для всех мучных кондитерских изделий, а также для халвы и конфет с корпусами из пралине.

Указанный показатель влияет на энергетическую ценность кондитерских изделий. Массовая доля жира в халве колеблется в зависимости от вида в пределах от 25 до 40 %, в конфетах с корпусами из пралине от 9 до 21 %; в мучных кондитерских изделиях – в соответствии с расчетным содержанием по рецептуре.

Массовая доля кислот – показатель титруемой кислотности, влияющий на вкус кондитерских изделий. Количество кислот обусловлено либо органическими кислотами сырья, в основном фруктово-ягодного, либо пищевыми добавками, подкислителями (лимонной и другими кислотами). Преобладающей чаще всего является лимонная или яблочная кислота.

Общая кислотность устанавливается для карамели (в пересчете на лимонную кислоту в градусах) дифференцированно в зависимости от количества введенной кислоты в пределах от 30 до 26,0 град.; для мармелада – от 4,5 до 22,5, пастильных изделий – 0,5–5,0; для тыквенного джема – 0,2 град.

Наряду или взамен общей кислотности в стандартах нормируется массовая доля кислот, обладающих консервирующим действием: сорбиновой, бензойной и сернистой. Эти кислоты переходят в кондитерские изделия из консервированного фруктово-ягодного сырья (в основном сернистая и бензойная кислоты) или специально добавляются при производстве некоторых изделий (сорбиновая или бензойная кислота).

Например, при отделке тортов и пирожных используется сливочный крем с сорбиновой кислотой, что позволяет увеличить сроки годности тортов и пирожных с таким кремом с 36 до 120 ч.

Однако содержание указанных кислот ограничивается предельно допустимым уровнем, мг/100 г: сорбиновой кислоты – не более 0,05; бензойной – 0,07; сернистой – 0,01. Превышение указанных ПДУ запрещено и может служить основанием для забраковки изделия, так как за счет этого оно утрачивает безопасность.

Щелочность устанавливается для мучных кондитерских изделий, при производстве которых используются химические разрыхлители щелочной природы (сода, хлористый аммоний и т. п). Остаточные количества этих разрыхлителей создают щелочную среду, а при попадании в желудок человека нейтрализуют соляную кислоту. Од-

нако в предельно допустимых количествах (не более 2 град.) они не оказывают вредного влияния на здоровье потребителя.

Массовая доля начинки нормируется для карамели и шоколада с начинкой. Назначение этого показателя – оптимизация соотношения начинки и корпуса, так как малое содержание начинки не позволяет обеспечить соответствующий вкус и запах. Если же начинки слишком много, стенки корпуса будут очень тонкими и могут легко повреждаться. У карамели содержание начинки регламентируется стандартом в пределах от 20 до 33 % в зависимости от размера изделий. Чем больше размер карамели, тем выше массовая доля начинки.

Массовая доля глазури устанавливается для глазированных изделий (карамели, конфет, халвы, пастильных изделий и т. п.) в соответствии с утвержденными рецептурами. Единичные нормы содержания глазури отсутствуют.

Массовая доля золы (зольность) для многих кондитерских товаров служит показателем наличия частично не удаленных в производстве примесей (сахар, джемы, повидло и т. п.) или использования сырья с повышенной зольностью (мука, орехи, какао, некоторые виды фруктово-ягодного сырья и т. п.). В состав золы входят не только минеральные вещества, необходимые в питании, но и вредные вещества (токсичные элементы, минеральные и металлические примеси). Содержание вредных минеральных веществ ограничивается ПДУ, при этом регламентируются отдельные виды примесей, оказывающих наиболее вредное влияние на организм человека.

Массовая доля золы, нерастворимой в 10 %-м растворе соляной кислоты, свидетельствует о загрязнении продукции соединениями кремния, содержащимися в песке или земле. Кроме того, в составе золы могут присутствовать и токсичные элементы, относящиеся к показателям безопасности.

Примеси регламентируются для сахара и фруктово-ягодных подгрупп изделий, причем в стандартах предусматривается ограничение следующих видов примесей: посторонних, минеральных, растительных, ферропримесей.

Минеральные примеси или **ферропримеси** устанавливаются лишь для отдельных видов кондитерских товаров.

Посторонние примеси относятся к числу критических дефектов, поэтому их наличие в изделиях не допускается. Данная норма устанавливается в стандартах на фруктово-ягодные изделия, так как

именно у них высока вероятность попадания посторонних примесей из плодового сырья. По этой же причине во фруктово-ягодных изделиях ограничивается массовая доля минеральных и растительных примесей в пределах не более 0,01–0,1 %. В сахаре допускается предельная массовая доля ферропримеси не более 0,03 %.

Цветность – специфичный показатель качества сахара-песка нерафинированного, свидетельствующий о степени удаления красящих веществ сырья при производстве и тесно связанный с показателем «цвет». Так, цветность сахара-песка для промпереработки почти в 2 раза выше, чем сахара для реализации в торговой сети. Цвет первого может быть белый с желтоватым оттенком, а второго – только белый.

Крепость устанавливается для кускового сахара-рафинада. Этот показатель влияет на прочность продукции и ее сохраняемость за счет устойчивости к разрушающим деформациям. Крепость сахара – это временное сопротивление параллелепипеда раздробляющему давлению пресса. Нормы крепости дифференцированы по видам кускового сахара. Так, сахар-рафинад прессованный колотый и сахар-рафинад в мелкой фасовке имеют крепость в 2 раза больше, чем прессованный быстрорастворимый сахар-рафинад.

Степень измельчения регламентируется для шоколада и играет важную роль в формировании его консистенции. Чем выше степень измельчения, тем более нежной будет консистенция шоколада. Этот показатель служит одним из характерных отличий обыкновенного шоколада от десертного. У последнего степень измельчения больше, чем у обыкновенного.

Намокаемость – специфичный показатель только для крекеров, свидетельствующий о способности белков и крахмала изделий поглощать воду. При старении белков эта способность снижается, поэтому ухудшается и намокаемость. Таким образом, намокаемость косвенно характеризует старение белков и синерезис крахмала, происходящие при черствении крекеров. Намокаемость должна быть не менее 140 %.

Толщина пласта выпеченного полуфабриката устанавливается для рулетов в пределах 6–9 мм. Регламентация указанного показателя позволяет нормировать оптимальное соотношение между выпеченным тестом и начинкой, что влияет на вкус, запах и консистенцию изделия.

Показатели безопасности устанавливаются во всех стандартах на кондитерские изделия, а также СанПиН 2.3.2.1078-01. К общим показателям безопасности относятся токсичные элементы: ртуть, мышьяк, свинец, кадмий; пестициды, микотоксины, а также микробиологические показатели: мезофильные аэробные и факультативные анаэробные микроорганизмы, плесневые грибы, дрожжи, бактерии группы кишечных палочек, патогенные микроорганизмы, в том числе бактерии рода сальмонелла.

Исключение составляют показатели безопасности меда, у которого из токсичных элементов регламентируются только свинец и мышьяк. Кроме того, для него устанавливается показатель оксиметилфурфурола. У сахара не устанавливаются допустимые уровни цинка и микотоксинов.

4.2. Упаковка и маркировка

Кондитерские товары упаковывают в потребительскую и/или транспортную тару. Выбор вида тары или упаковочных материалов зависит от физических свойств товара.

Потребительская упаковка предназначена для фасования и фиксации количественных характеристик, формирующих единичный экземпляр кондитерских товаров, а также для обеспечения их сохранности от внешних воздействий (деформаций, отмокания и т. п.).

Потребительская упаковка *завернутых изделий* единичных экземпляров карамели, конфет, шоколада, сахаристых восточных сладостей отдельных наименований состоит из упаковочных материалов: основной заертки с этикеткой и дополнительной, называемой подерткой. Для них применяют этикеточную, офсетную, парафинированную или типа «каурекс» бумагу, а также алюминиевую фольгу, пергамент, подпергамент, пергамин, целлофан, полимерные и другие материалы. Завернутые и незавернутые (открытые) изделия фасуют в мягкую потребительскую тару (бумажные, полимерные, целлофановые коробки, пакеты, пачки) или помещают в транспортную тару для реализации в развесном виде.

При фасовании конфет в коробки их укладывают в капсулы, филейчики, коррексы из полимерных материалов. Дно коробок и поверхность конфет застилают упаковочным материалом (бумагой, пергаментом, целлофаном и т. п.). Коробки обвязывают шелковой, вис-

козной или клеевой лентой, галунным шнуром или оклеивают коробки с противоположных сторон полоской бумаги или ярлыком либо лентой из бумаги или прозрачной пленки.

Сахар-рафинад кусковой, пастильные изделия и мармелад фасуют в коробки, пакеты и пачки, а вязкие и полужидкие кондитерские изделия (мед, варенье, джем, повидло) в банки: стеклянные, металлические, алюминиевые цельноцилиндрические, а также тубы из алюминиевой фольги, коробки, стаканы из термопластичных полимерных материалов.

Мучные кондитерские товары – печенье, крекеры, галеты, пряники, вафли, восточные сладости – выпускают в фасованном и развесном виде, а торты, пирожные, ромовые бабы, кексы, рулеты только в фасованном виде. Фасованные изделия укладывают в коробки из картона или полимерных материалов. Кроме того, печенье, крекеры, галеты фасуют в банки металлические, картонные или из комбинированных материалов, а также в пачки из двух слоев бумаги: верхний слой из этикеточной или писчей бумаги с художественно оформленной этикеткой, целлофана или полимерной пленки, нижний слой – из пергамента, подпергамента и пергамина.

В стандартах устанавливаются допустимые отклонения по массе нетто упаковочных единиц в зависимости от размера их массы. Потребительская упаковка должна быть изготовлена из материалов, разрешенных Минздравом России.

Нефасованные развесные товары упаковывают в **транспортную тару**: сухие сыпучие изделия (сахар-песок и пудру) в мешки – тканевые, многослойные бумажные, полимерные с полиэтиленовыми вкладышами и без них; мелкоштучные изделия с достаточной механической устойчивостью (карамель, конфеты и т. п.) насыпают в картонные коробки или деревянные ящики, а с недостаточной механической устойчивостью (печенье, крекеры, галеты и т. п.) укладывают рядами в коробки или на лотки либо картонные вкладыши (мармелад, пастила), упаковывая их затем в коробки или ящики. Вязкие и полужидкие изделия размещают в деревянные или полимерные бочки, алюминиевые бидоны или фляги, а также в фанерные барабаны с полиэтиленовыми вкладышами.

Требования к упаковке. Тара и упаковочные материалы должны быть чистыми, сухими, без посторонних запахов, удовлетворять требованиям стандартов и СанПиН, обеспечивать сохраняемость изделий при транспортировании и хранении.

В транспортной таре (ящиках, коробках) свободные места заполняют упаковочными материалами. Тканевые мешки должны быть новыми или возвратными первой и второй категории. Независимо от категории мешки должны быть чистыми, сухими, без посторонних запахов, разрешенными органами здравоохранения и обеспечивающими сохранность продукции. Сахар-песок не должен просыпаться через ткань и швы мешков.

Потребительская и транспортная маркировка наносится на упаковочные материалы или тару кондитерских изделий в основном в виде этикеток, которые могут быть отпечатаны сразу при изготовлении упаковки (например, на коробках с конфетами, печеньем и т. п.) и/или приклеены в виде самостоятельно изготовленной этикетки либо ярлыка (например, на коробки с тортами). Кроме того, этикетки-вкладыши или ярлыки могут быть вложены в коробки с конфетами.

Маркировка чаще всего содержит основополагающую и не изменяющуюся для конкретных наименований товаров информацию. К ней относится наименование или торговая марка товара и т. п. Изменяющейся информацией являются сроки годности (до конкретной даты) или дата выпуска, которые наносятся изготовителем путем дополнительного маркирования с помощью трафаретов и/или штампов.

На транспортной таре маркировка также может выполняться типографским способом или маркированием трафаретами и штампами либо наклеиванием ярлыка. В первом случае производят дополнительное маркирование для указания сведений, позволяющих идентифицировать товарную партию. Все виды маркировки должны содержать основополагающую дублирующую информацию, что обеспечивает прослеживаемость товара на всех этапах технологического цикла, в том числе и после разупаковывания.

Общая основополагающая информация на маркировке всех кондитерских товаров регламентируется стандартами на продукцию определенных подгрупп. К такой информации относятся следующие сведения: наименование изделия, предприятия-изготовителя и его местонахождение, товарный знак, дата выработки и срок хранения (или годности). На *потребительскую тару* дополнительно наносят: массу нетто, состав продукта, сведения о пищевой и энергетической ценности, обозначение стандарта, в котором регламентируются требования к качеству продукции, информацию о сертификации (знак соответствия).

Транспортная маркировка должна содержать дополнительную информацию: массу нетто транспортной упаковки, количество упаковочных единиц и массу упаковочной единицы, манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Беречь от нагрева» (для сахара только надпись «Беречь от влаги»).

Внутри ящиков или коробок вкладывают ярлык с номером укладчика или смены либо номер укладчика или смены проставляют штемпелем с наружной стороны тары. На мешки с сахаром прикрепляют ярлык из отходов белой или светлых тонов хлопчатобумажной ткани (сурового льняного полотна или из синтетических нетканых материалов либо из перфокарточной бумаги) и прошивают его одновременно с зашиванием горловины мешка.

Кроме общей информации на маркировке может быть нанесена **специфичная** для конкретных изделий **информация**. Например, для диабетических изделий дополнительно указывают содержание (расчетное) ксилита, сорбита, общего сахара (в пересчете на сахарозу) в граммах на 100 г продукта, суточную норму потребления ксилита, информационный знак принадлежности к группе диабетических изделий, а также надпись «Употреблять по назначению врача». Для кондитерских изделий лечебно-профилактического назначения должно быть описание применения данного изделия. На мешки может быть нанесена их категория, а на ящики – номер ящика или места, на транспортную тару – масса брутто.

Маркировку производят путем наклеивания ярлыка или нанесения четкого оттиска трафаретом или штампом несмывающейся, не имеющей запаха краской. Коробки и пачки должны быть художественно оформлены.

4.3. Хранение

В зависимости от условий и сроков хранения группа кондитерских товаров подразделяется на следующие подгруппы:

- особо скоропортящиеся со сроком хранения от 6 до 120 ч (0,25–5,0 сут);
- скоропортящиеся или кратковременно хранящиеся – от 5 до 30 сут;
- средних сроков хранения – от 1 до 6 мес.;
- длительных сроков хранения (длительно хранящиеся) – более 6 мес.

В подгруппу *особо скоропортящихся изделий* относят торты и пирожные с кремами: сливочным, заварным, творожным, белково-сбивным, со взбитыми сливками, с фруктовой отделкой, пирожное Картошка, бисквит с корицей, а также конфеты из сливочной помадки, молочные типа «тянучки».

В подгруппу *скоропортящихся кондитерских изделий* входят торты и пирожные песочные с фруктовыми джемами и без них, вафельные с шоколадными, пралиновыми и жировыми отделочными полуфабрикатами; карамель с жировой глазурью, фигурная и «соломка»; крекеры на растительном масле; мучные восточные сладости с содержанием жира свыше 10%; конфеты с корпусами молочных, шоколадно-кремовых, кремовых масс, с использованием взорванных круп, сбивных и кремовых масс, сливочного масла, заспиртованных плодов; глазированных, фигурных конфет; большинство видов восточных сладостей типа мягких конфет, кроме рахат-лукума и нуги.

Подгруппа кондитерских товаров *средних сроков* хранения представлена карамелью леденцовой, с фруктово-ягодными, медовыми, помадными, шоколадно-ореховыми и другими начинками, мягкой, полутвердой, глазированной шоколадом, рахат-лукумом, нугой, шоколадом, большинством видов конфет, кроме вошедших в подгруппы скоропортящихся, большинством видов печенья и крекеров, вафлями, нестерилизованными джемами, фасованными в тару из термопластичных полимерных материалов или в алюминиевые банки, а также халвой.

К подгруппе *длительно хранящихся кондитерских товаров* относятся варенье, джемы, повидла стерилизованные и нестерилизованные, кроме вошедших в группу со средними сроками хранения, сахар, мед, какао.

Режим хранения указанных подгрупп товаров зависит от сроков хранения и особенностей товаров, в частности от способности жиров к прогорканию, а также от физико-химических изменений, происходящих в продукции.

Большинство подгрупп и видов кондитерских изделий: относится к товарам с широким диапазоном температур, ограничиваемым лишь верхним пределом (18–20 °С). Нижний предел температур в стандартах, как правило, не ограничивается. Изделия, хранящиеся при температуре охлаждения (не более 4 °С), представлены лишь небольшой подгруппой особо скоропортящихся.

Для отдельных подгрупп кондитерских товаров рекомендуется дифференцированный температурный режим (торты, пирожные, мед). Так, мед с влажностью не более 21 % можно хранить при температуре не выше 20 °С, при влажности более 21 % – не выше 10 °С. Не рекомендуется также хранить мед при температуре ниже – 5 °С, поскольку при низких, температурах ускоряется его засахаривание из-за снижения растворимости сахаров.

Оптимальным влажностным режимом при хранении кондитерских изделий является пониженная ОВВ (не более 70–75 %), что обусловлено необходимостью предупреждения увлажнения изделий из-за высокой гигроскопичности сахаров, особенно редуцирующих, и низкой влажности изделий. Однако слишком низкая влажность (менее 60 %) для многих кондитерских изделий может привести к усыханию и ухудшению консистенций, в том числе и за счет черствения мучных кондитерских изделий и конфет.

Кондитерские изделия рекомендуется хранить в сухих, чистых, хорошо вентилируемых помещениях, без посторонних запахов, не зараженных вредителями хлебных запасов, а также без воздействия прямого солнечного света. Не допускается хранить эти изделия вместе с другими продуктами, обладающими специфическими запахами, так как многие кондитерские изделия отличаются высокой сорбционной способностью поглощать посторонние запахи. В то же время многие подгруппы и виды кондитерских товаров отличаются хорошей совместимостью, если совпадают по требованиям к температурно-влажностному режиму. Для товаров в герметичной упаковке сорбционная совместимость не имеет значения.

Размещение на хранение. Кондитерские изделия хранят только тарным методом. Способы и высота укладки тары на складе в значительной мере определяются видом тары и механической устойчивостью кондитерских изделий к деформациям. Коробки и ящики укладывают на подтоварники или стеллажи, а мешки с сахарным песком – на поддоны или непосредственно на пол, выстилая его брезентом, рогожей, мешковиной или полиэтиленовой пленкой, в штабели.

Высота штабеля зависит от вида мешков. Сахар-песок укладывают на складе в штабели высотой до 45 рядов при упаковке в тканевые мешки, до 24 рядов – в тканевые мешки с полиэтиленовыми вкладышами, 4 м – в транспортные пакеты, 2 м – в картонные ящики и групповую упаковку. При укладке мешки должны быть обращены горловиной внутрь штабеля.

Ящики с карамелью должны быть установлены на стеллажах штабелем высотой не более 2 м. Для других изделий в стандартах не регламентируются требования к размещению тары на складе.

Критерии окончания сроков хранения кондитерских изделий. Хорошая сохраняемость многих подгрупп и видов кондитерских изделий обусловлена высоким содержанием сухих веществ (для сахаристых изделий – сахаров) и низкой или умеренной влажностью. Поэтому критериями окончания сроков хранения служат прогоркание жиров у изделий, их содержащих, или микробиологическая порча у особо скоропортящихся и скоропортящихся товаров либо физико-химические изменения структуры за счет усушки, перекристаллизации Сахаров (засахаривания) и иных процессов.

Таким образом, указанные критерии зависят от интенсивности физических, химических, физико-химических и микробиологических процессов, происходящих при хранении кондитерских товаров.

Процессы при хранении. Наиболее распространенными процессами, происходящими при хранении кондитерских товаров, являются усушка, увлажнение, прогоркание жиров, микробиологическая порча, засахаривание, черствение.

Усушка происходит за счет испарения воды у всех кондитерских товаров, являясь одной из причин возникновения естественной убыли. Последствиями усушки может быть также *засахаривание* меда, варенья, джемов, повидла за счет образования в насыщенных сахарных растворах кристаллов сахарозы. У шоколада усушка приводит к возникновению *сахарного поседения*, хотя возможно возникновение этого дефекта и при производстве. У мучных кондитерских изделий усушка вызывает *черствение* в результате изменения структуры белково-крахмального комплекса. Предупреждение или снижение потерь от усушки возможно путем поддержания ОВВ на верхнем допустимом пределе (около 75 %), а главное – путем использования герметичной тары или полимерных упаковочных материалов.

Прогоркание жиров наблюдается у кондитерских товаров, при производстве которых использовано жиросодержащее сырье с повышенным содержанием непредельных жирных кислот (например, растительные масла, гидрожиры, сливочное масло и т. п.). При этом продукт приобретает посторонний прогорклый неприятный вкус и запах, а также утрачивается безопасность, если перекисное число жира будет выше установленной нормы. Образующиеся при прогоркании пе-

рекиси и гидроперекиси оказывают вредное влияние на организм человека, так как содержат свободные радикалы.

Наиболее легко прогорают печенье, вафли, особенно с использованием растительных масел, конфеты и карамель с молочными, жировыми, пралиновыми и тому подобными начинками или корпусами. Поэтому для указанных изделий прогоркание ограничивает сроки хранения. В тортах и пирожных со сливочным кремом, взбитыми сливками также проходят процессы прогоркания, но из-за небольших сроков хранения они не заходят глубоко. Для этой подгруппы окончание сроков хранения обусловлено в основном микробиологическими процессами.

Микробиологические процессы могут возникать вследствие нарушения влажностного режима и *увлажнения* кондитерских товаров, особенно с повышенным содержанием редуцирующих сахаров и пониженной влажностью. К таким товарам относятся сахар, мед, сахаристые изделия, печенье, крекеры, пряники, вафли, вафельные торты и пирожные. Основным видом микробиологической порчи является *плесневение* вследствие развития плесневых грибов. В меде при повышенной влажности возникает спиртовое брожение, вызывающее его *заквашивание*.

В то же время в особо скоропортящихся товарах возможна микробиологическая порча и при оптимальных условиях хранения за счет развития золотистого стафилококка. При этом в кремах тортов и пирожных, относящихся к особо скоропортящимся, образуются токсины, которые при определенных концентрациях вызывают серьезное отравление человека.

Предупреждение утраты микробиологической безопасности тортов и пирожных возможно только путем установления очень небольших сроков хранения, иногда до 6 ч. Низкие температуры (близкие к точке замерзания или ниже) не пригодны, так как при них происходит разрушение пенообразной структуры кремов вследствие их расслоения или оседания. В результате этого утрачивается товарный вид изделий. Микробиологическая порча особо скоропортящихся кондитерских изделий является основным критерием окончания сроков их хранения.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Оценка качества зерномучных товаров

1. Общие показатели.

2. Внешний вид. Форма и состояние поверхности. Вкус и запах.

Влажность.

3. Специфические показатели.

4. Органолептические показатели.

5. Физико-химические показатели.

6. Безопасность зерномучных товаров.

7. Общие и специфические показатели безопасности.

8. Упаковка зерномучных товаров. Виды упаковки.

9. Транспортная тара. Потребительская тара. Требования к упаковке.

10. Маркировка зерномучных товаров.

11. Транспортная и потребительская маркировка зерномучных товаров.

12. Хранение зерномучных товаров. Режим хранения.

13. Условия и сроки хранения и транспортирования.

14. Транспортирование зерномучных товаров. Размещение.

15. Сроки хранения различных подгрупп и видов зерномучных товаров.

16. Процессы при хранении: общие и специфические.

17. Деление зерномучных товаров в зависимости от условий и сроков хранения.

18. Черствение. Картофельная болезнь. Признаки повреждения. Меры предупреждения заболевания. Меловая болезнь. Признаки повреждения. Меры предупреждения заболевания.

19. Длительно хранящиеся товары. Дыхание. Самосогревание.

20. Прокисание муки. Прогоркание. Признаки порчи.

21. Созревание муки. Признаки оптимального созревания муки. Старение муки. Сорбция газообразных веществ. Биологические процессы.

Товарное качество свежих плодов и овощей

1. Нормативные документы и показатели товарного качества. Определяющие показатели качества.

2. Внешний вид. Форма. Окраска. Состояние поверхности.

3. Целостность плодов и овощей. Вкус и запах. Размер.

4. Допускаемые отклонения. Допускаемые отклонения по форме. Допускаемые отклонения по окраске.

5. Допускаемые отклонения по содержанию (массовой доле) механически поврежденных экземпляров, экземпляров с повреждениями сельскохозяйственными вредителями.

6. Допускаемые отклонения по содержанию экземпляров с физиологическими заболеваниями. Допускаемые отклонения по содержанию экземпляров с микробиологическими заболеваниями.

7. Специфичные показатели.

8. Недопускаемые отклонения.

9. Микробиологические болезни.

10. Физиологические болезни.

11. Механические повреждения. Биологические повреждения

12. Градации качества и помологические сорта.

13. Условия хранения плодов и овощей.

14. Санитарно-гигиенический режим хранения.

15. Текущие мероприятия по поддержанию санитарно-гигиенического режима хранения.

16. Сроки хранения.

17. Методы хранения плодов и овощей.

Оценка качества вкусовых товаров

1. Оценка качества вкусовых товаров.

2. Номенклатура показателей качества вкусовых товаров.

3. Общие органолептические показатели вкусовых товаров.

4. Специальные показатели качества вкусовых товаров.

5. Упаковка и маркировка вкусовых товаров.

6. Хранение вкусовых товаров.

7. Критерии ограничения сроков хранения в алкогольных напитках.

8. Условия хранения вкусовых товаров. Общее требование ко всем вкусовым товарам.

Оценка качества кондитерских товаров

1. Общие показатели качества.

2. Специфичные показатели.

3. Показатели безопасности.

4. Упаковка кондитерских товаров.

5. Маркировка кондитерских товаров.

6. Хранение кондитерских товаров.

7. Режим хранения.

8. Процессы при хранении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зерновые культуры: сб. межгосударственных стандартов. – М.: Изд-во стандартов, 2000.
2. Зернобобовые культуры: сб. межгосударственных стандартов. – М.: Изд-во стандартов, 2000.
3. Зерновые, зернобобовые и масличные культуры. Ч. 2: сб. межгосударственных стандартов. – М.: Изд-во стандартов, 1998.
4. Карташова, Л.В. Товароведение продовольственных товаров растительного происхождения: учеб. пособие для вузов / Л.В. Карташова, М.А. Николаева, Е.Н. Печникова. – М.: Деловая литература, 2004.
5. Картофель, овощи и бахчевые культуры: сб. межгосударственных стандартов. – М.: Изд-во стандартов, 1998.
6. Киприянов, Н.А. Экологически чистое растительное сырье и готовая пищевая продукция: учеб. пособие / Н.А. Киприянов. – М.: Агар, 1997.
7. Личко, И.М. Стандартизация зерновых, зернобобовых и масличных культур: учеб. пособие / И.М. Личко. – М.: Изд-во МСХА, 1995.
8. Правила проведения сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья. – СПб.: Тест-Принт, 2000.
9. Плодовые и ягодные культуры: сб. межгосударственных стандартов. – М.: Изд-во стандартов, 1998.
10. Позднякова, О.В. Контроль качества продовольственных товаров: учеб.-метод. пособие / О.В. Позднякова, В.В. Матюшев; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2007. – 39 с.
11. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: учеб. / под ред. Л.Г. Елисеевой. – М.: Изд-во МЦФЭР, 2006.

КАЧЕСТВО ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Методические указания

Позднякова Оксана Владимировна
Матюшев Василий Викторович

Редактор

О.Ю. Потапова

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 24.49.04.953.П. 000381.09.03 от 25.09.2003 г.

Подписано в печать 26.06.2013. Формат 60x84/16. Бумага тип. № 1.

Печать – ризограф. Усл. печ. л. 5,0. Тираж 56 экз. Заказ № 615

Издательство Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117