Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Смоленская государственная сельскохозяйственная академия

Е.В. Иванова, Н.В. Романова, О.И. Солнцева

ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Смоленск 2023

УДК 664(075)
ББК 30.3
И - 21

Рецензенты: Зюськин А.А., кандидат экономических наук, доцент механизации ФГБОУ ВО Смоленская сельскохозяйственная академия; Лякина О.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, землеустройства и экологии

Иванова Е.В., Романова Н.В., Солнцева О.И.
И - 21 Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки: учебное пособие / Е.В. Иванова, Н.В. Романова, О.И. Солнцева. – Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2023. - 320 с.

В пособии рассмотрены основные вопросы, связанные с технохимическим контролем сельскохозяйственной продукции и продуктов их переработки (молока и полочной продукции, мяса и мясопродуктов, яиц и яйцепродуктов, зерна и продуктов его переработки, плодоовощной продукции, растительных масел, плодово-ягодных вин и др.), источники информации по дисциплине.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции; может быть использовано при изучении дисциплины «Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки».

Печатается по решению научно-методического совета ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА (протокол № 6 от 29 июня 2023 г).

УДК 664(075)
ББК 30.3

© Иванова Е.В., Романова Н.В., Солнцева О.И., 2023
© ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 5
1. Общие сведения о технохимическом контроле. Основные понятия, цели, задачи 8
2. Технохимический контроль молока и молочных продуктов 15
Практикум по технохимическому контролю молока и полочной продукции .. 42
Работа № 1 -Технохимический контроль молока 42
Работа №2 Технохимический контроль производства кисломолочных напитков, сметаны, творога, творожных изделий и мороженого 64
Работа №3 Технохимический контроль сливочного масла, сыров, млочных консервов и сухого молока 75
3. Технохимический контроль мяса и мясопродуктов 95
Практикум по технохимическому контролю мяса и мясной продукции 125
Работа №1 Технохимический контроль мясного сырья 125
Работа № 2 Технохимический контроль колбасных изделий и копченостей 138
Работа №3 Технохимический контроль полуфабрикатов 159
Работа №4 – Технохимический контроль мясных консервов 165
4. Технохимический контроль яиц и яйцепродуктов 172
Практикум по технохимическому контролю яиц и яйцепродуктов 177
Работа №1 Определение свежести яиц 177
Работа №2 Оценка качества яйцепродуктов 181
5. Технохимический контроль зерна и продуктов его переработки 187
Практикум по технохимическому контролю производства и качества крупы, муки и хлебобулочной продукции 220
Работа №1 Определение качества крупы. Органолептическая оценка 220
Работа №2 Физико-химические показатели и методы их определения 222
Работа №3 Определение кислотности и щелочности в кондитерских изделиях 224
Работа №4 Контроль качества сырья макаронного производства 228
6. Технохимичекий контроль процессов переработки плодов и овощей 232
Практикум по технохимическому контролю переработки плодоовощной продукции 241
Работа№1 Оценка качества свежих плодов и овощей 241
Работа №2 Технохимический контроль при переработке плодоовощной продукции 252
Работа №3 Технохимический контроль при переработке кортофеля 260
7. Технохимический контроль производства растительных масел 275
Практикум по технохимическому контролю растительного масла 280

Работа Определение запаха, вкуса, прозрачности, цвета и доброкачественности подсолнечного масла. 280
8. Технохимический контроль первичного виноделия» 286
Практикум по технохимическому контролю вин 298
Работа №1 Определение качества плодово-ягодных вин 298
Работа №2 Определение интенсивности окраски красителей 305
Техника безопастности работы в лаборатории (вводный инструктаж) 310
Первая помощь при несчастных случаях 313
Список использованной литературы 314

ВВЕДЕНИЕ

Агропромышленный комплекс, сельское хозяйство и пищевая промышленность – важнейшие отрасли хозяйства, производящие сельскохозяйственное сырье и создающие на основе его переработки пищевые продукты. От развития агропромышленного комплекса зависит продовольственная независимость и безопасность России. Продовольственная безопасность страны является одной из главных составляющих экономической безопасности. В общенациональном аспекте продовольственная безопасность должна включать: продовольственную независимость страны в соответствии с установленными критериями; равный доступ всех групп и слоев населения всех регионов страны к продуктам питания; безопасность и высокое качество продовольственных товаров. Повышение качества производимой продукции предприятиями пищевой промышленности расценивается в современных условиях глобализации экономики, как решающее условие её конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках.

Техно-химический и микробиологический контроль на всех этапах производства пищевой продукции от получения и первичной переработки на сельскохозяйственных предприятиях до выпуска готовой пищевой продукции позволяет получить качественную и безопасную пищевую продукцию а также корма для животных и птицы.

Рост технического уровня и качества выпускаемой продукции является в настоящее время наиболее характерной чертой работы предприятий в промышленно развитых странах. Отношения в области торговли продовольственными продуктами между странами с разными уровнями экономического развития и их экономическая политика должны быть направлены на повышения уровня жизни, обеспечения занятости населения, роста уровня реальных доходов, а также расширения производства и торговли продуктами, товарами, работами и услугами соответствующего качества при оптимальном использовании мировых ресурсов с учетом применения мировых и национальных стандартов качества.

Системный подход к управлению качеством продукции на предприятиях основан на следующих принципах: управление качеством является составной частью, органически связанной с системой управления предприятием в целом; управление качеством осуществляется на всех уровнях управления предприятием; управление качеством базируется на единстве измерений и взаимосвязи организационных, технических,

экономических, социальных, идеологических мероприятий по непрерывному совершенствованию качества продукции; активное использование материального и морального стимулирования за достижение высокого уровня; стимулирование творческой активности работников предприятий за улучшение качества; базирование на стандартизации, метрологическом обеспечении и действующей отраслевой НТД. Для изготовления качественных продуктов питания и снабжения ими потребителя необходимо обеспечить оптимальным уровнем технический, эстетических и эксплуатационных свойств при минимальных затратах средств на создание, потребление и применение продукции. Поэтому под оптимальным уровнем качества продукции следует понимать такое сочетание всех свойств, при которых обеспечивалось бы удовлетворение достаточных потребностей при минимальных затратах труда.

Под условиями, влияющими на качество продукции, понимаются обстоятельства, в которых действуют указанные факторы. К ним можно отнести организацию труда технологических процессов и др. Высокая производственная дисциплина, моральная и материальная заинтерисованность, благоприятная производственная обстановка существенно влияют на наиболее полное проявление указанных факторов и являются определяющими условиями обеспечения оптимального уровня качества.

Наиболее существенное влияние на формирование и сохранение качества пищевых продуктов оказывают вид и качество сырья, способы и условия производства, упаковка и состояние тары, транспортирование и хранение.

В силу того, что с 1 июля 2013 г. вступил в силу Технический регламент Таможенного союза No 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», у производителей продовольственных товаров возникла необходимость соответствия бизнеспроцессов новым требованиям. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ» вступил в силу с 1 июля 2013 года.

Для обеспечения безопасности пищевой продукции он предусматривает выполнение ряда обязательных (ранее бывшихдобровольными) требований (гл.3 ст.10 п.2.): «При осуществлении процессов производства (изготовления) пищевой продукции, связанных с требованиями безопасности такой продукции, изготовитель должен разработать, внедрить и поддерживать процедуры, основанные на принципах ХАССП (в английской транскрипции HACCP - Hazard Analysis

and Critical Control Points)». ТР ТС 021/2011 устанавливает: применение эффективных безопасных технологий производства; составление схем технологических операций; описание стадий технологических процессов, а также мероприятий по контролю и управлению ими; составление перечня возможных опасных рисков загрязнений в ходе производства, хранения и транспортирования продукции; внедрение систем мониторинга для критических контрольных точек в процессе создания и реализации продукции; обеспечение сквозного контроля от сырья до готовой продукции; внедрение процедур верификации для подтверждения результативности работы предприятия на основе принципов ХАССП. Соблюдение требований ТР ТС 021/2011 не только обеспечит безопасность пищевой продукции, но и укрепит стабильность предприятия, позволит ему расширить сотрудничество с розничными торговыми сетями, обеспечить устойчивыйсбыт. Принципы ХАССП (HACCP) являются основой различных современных систем менеджмента качества и безопасности пищевой продукции.

Для России актуальными являются три модели:

1) система ХАССП по ГОСТ Р 51705.1- 2001 «Системы качества. Управление качеством257 пищевых продуктов на основе принципов ХАССП»;

2) система менеджмента безопасности пищевой продукции (СМБПП) по ГОСТ Р ИСО22000-2007(ISO 22000:2005) «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции»;

3) схема обеспечения безопасности продукции FSSC 22000 (Food Safety System Certification standard), включающая выполнение требований стандартов ISO 22000,. ISO 22003,. ISO/TS 22002–1, а также определенных дополнительных требований FSSC 22000. Эта схема признается GFSI (всемирно известной Глобальной инициативой по безопасности пищевых продуктов).

Пищевое предприятие может самостоятельно выбрать любую из указанных систем менеджмента, основанных на принципах HACCP. Таким образом, в соответствии с ТР ТС 021/2011 с 1 июля 2013 г. при производстве пищевой продукции, а также при ее хранении, перевозке и реализации как на внешнем, так и на внутренних рынках стран Таможенного союза изготовителем должно быть обеспечено соблюдение требований безопасности, основанных на принципах HACCP. ТР ТС 021/2011 распространяется на все виды пищевой продукции: продукты питания, воду, алкогольную продукцию, напитки, полуфабрикаты,

растительное и животное сырье для производства продуктов питания. Под его действие фактически попадают все предприятия, участвующие в обороте пищевой продукции (производители, дистрибьютеры, перевозчики, оптовые и розничные сети, кафе и рестораны), которые также будут обязаны продемонстрировать наличие системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Выполнение данных требований будет контролироваться при проведении государственного контроля (надзора) за деятельностью соответствующих предприятий.

Таким образом, внедрение систем менеджмента качества на предприятиях пищевой промышленности объективно необходимо, более того в условиях вступления в ВТО Российским предприятиям следует готовиться к активному освоению отечественного рынка иностранными компаниями.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕХНОХИМИЧЕСКОМ КОНТРОЛЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ

Повышение качества продукции — одна из основных социально-экономических задач производства. Решение ее зависит от реализации в промышленности достижений науки и техники, передового опыта и связано с необходимостью научно обоснованного подхода к созданию системы контроля качества сырья, технологических процессов, качества труда и готовой продукции.

Мы с вами все время говорим о качестве продукции, так что же это такое.

Качество продукции – совокупность характеристик объекта, относящаяся к его способности удовлетворять установленные потребности.

Характеристика – это взаимосвязь между зависимыми и независимыми переменными, выраженными в виде теста, таблицы, математической формулы или другое.

Качество продуктов питания помимо природного характера имеет еще и социальный характер и является носителем определенных производственных отношений.

Организационно-методической основой разработки, внедрения и функционирования системы контроля и управления качеством является стандартизация, регламентирующая требования к качеству сырья и готовой продукции.

Стандартизация – это деятельность по установлению норм, правил

и характеристик объекта.

Объект – это то, что может индивидуально быть описано и рассмотрено.

Сертификация – это деятельность третей независимой стороны по подтверждению соответствия продукции установленным требованиям стандартов или нормативной документации.

При сертификации продукции, т.е. при установлении соответствия ее качества стандартам продукты питания исследуют по показателям качества и безопасности пищевых продуктов в соответствии с ГОСТ 2251. Но все показатели качества разделяют на ряд групп:

1. *Классификационные показатели*, которые характеризуют свойства продукции, определяющие основные функции и обуславливает область применения

а) органолептические показатели (цвет, вкус, запах, консистенция, внешний вид и т.д.)

б) физико-химические (кислотность, плотность, массовая доля различных веществ, вязкость, влажность и т.д.)

в) показатели безопасности в соответствии с СанПиН 2.3.2.1078 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» (содержание токсичных элементов, тяжелых металлов, пестицидов, антибиотиков, радионуклеидов, микробиологические показатели и т.д.)

г) показатели маркировки и упаковки (точность и достоверность информации выносимой на упаковку, свойства упаковочных материалов).

2. *Показатели сохраняемости* характеризуют способность продукции в течение определенного времени сохранять биологическую, питательную ценность и быть безопасными для потребителя (срок годности, условия хранения, показатели транспортабельности).

3. *Эстетические показатели* характеризуют информационную выразительность рациональность формы, целостность композиции и совершенство производственного исполнения (цвет, композиция, тщательность и герметичность упаковки).

4. *Показатели технологичности* характеризуют свойства продукции учитывать оптимальное распределение затрат материалов, средств труда и времени (коэффициент использования сырья).

5. *Патентно-правовые показатели* характеризуют степень новизны технологии или технологических решений, используемых при производстве продукции.

6. *Экологические показатели* характеризуют уровень вредных

воздействий на окружающую среду.

7. *Показатели стандартизации и унификации* характеризуют насыщенность продукции стандартными частями, а также уровень унификации с другими изделиями.

Технохимический контроль – это контроль соблюдения режимов технологических процессов при производстве пищевых продуктов с помощью различных методов (органолептических, инструментальных, измерительных, расчетных и др.)

Организацию контроля производства и управления качеством продукции, гарантирующую ее высокие потребительские свойства, а также уменьшение потерь сырья, следует отнести к первоочередным задачам, учитывая стоимость сырья и принимая во внимание значение тех или иных продуктов в питании населения.

Цели техно-химического и микробиологического контроля

Основной целью технохимического контроля перерабатывающих производств является обеспечение выпуска продукции гарантированного качества, безопасной для потребителя и отвечающей всем требованиям стандартов.

Задачи техно-химического и микробиологического контроля:

- предотвращение выработки продукции, не отвечающей требованиям нормативной документации;
- укрепить технологическую дисциплину и повышать ответственность всех звеньев производства за качество и безопасность выпускаемой продукции;
- осуществлять меры по рациональному использованию материальных ресурсов;
- повышать ответственность всех сотрудников за соблюдением санитарно-гигиенических правил на предприятии;
- не ухудшать экологическую обстановку окружающей среды.

Функции техно-химического и микробиологического контроля:

1. Входной контроль сырья, компонентов, материалов.
2. Производственный или технологический контроль.
3. Приемочный контроль готовой продукции, оборудования.
4. Микробиологический контроль сырья, компонентов и готовой продукции.
5. Контроль режимов качества мойки и дезинфекции оборудования.
6. Контроль санитарно-гигиенического состояния производства.
7. Контроль тары и упаковочных материалов.

Теперь, зная цели и задачи ТХК, мы с вами можем говорить о видах контроля качества продукции: входной, технологический, окончательный.

Входному контролю подвергаются все виды поступающего на предприятие сырья, компонентов и материалов, участвующих в технологическом процессе. Цель и задачи входного контроля – приемка только качественных компонентов и материалов, отвечающих требованиям нормативной документации, так как только из качественного сырья можно произвести стандартную продукцию. Особое внимание уделяется показателям безопасности сырья, а также количественным величинам, которые определяются в ходе анализов в лаборатории предприятия, особенно если эти показатели являются превалирующими при оплате сырья (массовая доля жира и белка в молоке, влажность в зерне и др.)

Технологический контроль осуществляется в течение технологического процесса, во время каждой технологической операции. Цель и задачи технологического контроля - соблюдение необходимых параметров и режимов (температура, давление, время, влажность, кислотность и т.д.) в ходе технологического процесса в соответствии с нормативно-технической документацией, что позволяет в режиме реального времени следить за протеканием технологического процесса путем замеров в точках технохимического контроля.

Окончательный контроль осуществляется после завершения всех операций технологического процесса и позволяет оценить качество полученной в результате процесса продукции.

Важные условия выпуска продукции высокого качества — совершенствование методов контроля сырья и готовой продукции, строгое соблюдение регламентируемых режимов технологической обработки и хранения, всесторонний анализ причин снижения качества и появления дефектов.

Исследование любого пищевого продукта — сложная аналитическая задача. Из-за индивидуальности состава и многокомпонентности продуктов необходимо приспосабливать стандартные методы к особенностям состава и физико-химической структуры продукта — т. е. в каждом конкретном случае требуется проведение в той или иной мере аналитической исследовательской работы. При этом необходимо учитывать физическое состояние исследуемого вещества и сопутствующих определяемому веществу компонентов. Только комплекс анализов (физико-химических, органолептических, микробиологических и др.) дает возможность контролировать качество сырья и технологические процессы производства, а также готовую продукцию.

Микробиологические методы исследования, как сырья, так и готовой продукции вы изучали в курсе «Микробиология». Методы определения качественных показателей любого продукта можно разделить на две группы: сенсорные (от лат. sansus — чувство, ощущение), или органолептические, и инструментальные, или лабораторные.

Сенсорные методы. Исторически изучение качества продуктов первенство принадлежит сенсорным методам. Человек, используя свои органы чувств, получал как потребитель в большинстве случаев необходимую информацию о достоинствах товара. Но оценка партий пищевых продуктов в процессе их производства и передвижения к потребителю только по органолептическим признакам субъективна, т.к. осуществляется в разное врем я и разными людьми, приводит к субъективизму. Результаты органолептических исследований зависят от опытности лица, проводящего их, состояния его психики в данный момент и, наконец, от добросовестности. Все это может приводить к несходимости результатов.

Лабораторные методы. С развитием науки и техники в пищевой промышленности применяют методы оценки качества продуктов при помощи приборов. Их называют лабораторными (инструментальными) или объективными, поскольку человек устанавливает результаты, применяя те или иные приборы, иногда даже автоматически регистрирующие показатели.

В зависимости от принципа действия прибора, свойств, которые выявляют в продукте, применения тех или иных реактивов, способов обработки продукта при исследовании и т. п. лабораторные методы исследования разделяют на физические, химические, физико-химические, биологические и технологические.

Физические методы. Примером таких методов исследования служат определение состава продукта и массовой доли входящих и него компонентов. Для определения какого-либо компонента в продукте необходимо провести подготовку проб: то есть предварительно выделить (изолировать) компонент. (Например, при определении массовой доли жира в молоке кислотным методом Гербера все остальные составляющие молока сжигаются серной кислотой).

К физическим методам можно отнести изучение микроструктуры продукта, поляриметрическое определение содержания крахмала и сахаров, рефрактометрическое определение сухих растворимых веществ, жиров, электрические методы определения влажности, точное определение цвета продукта цветометрами, акустический метод для выявления

зараженности продукта вредителями-насекомыми и др.

Химические методы очень распространены, т.к. пищевая и технологическая ценность продукта напрямую зависит от количества и состава входящих в него органических и минеральных веществ.

С помощью этих методов изучают аминокислотный состав белков, наличие витаминов, пигментов и других соединений. Биохимическими исследованиями, определяют активность ферментов в продукте, так как от состояния ферментных систем часто зависят его технологические свойства, например по фосфатазе и пероксидазе определяют эффективность пастеризации молока. По содержанию свободных кислот, часто определяют титруемую кислотность. Специфическими химическими методами исследования в солено-квашеной продукции и комбикормах определяют содержание поваренной соли.

Физико-химические методы находят применение (определение вязкости мучных суспензий, водопоглотительной способности муки, влагоудерживающей способности сгустка и др.). Современные физико-химические (инструментальные) методы анализа пищевых продуктов, сырья и вспомогательных материалов характеризуются большими диапазонами обнаружения, избирательностью и экспрессностью; они незаменимы при определении ультрамалых количеств вещества (10^{-10} %). Кроме того, автоматизированное современное производство, состоящее из поточных технологических линий, заводов-автоматов, автоматизированных систем управления технологическими процессами нуждается в применении инструментальные физико-химических методов анализа. Такие методы позволяют получать наиболее полную информацию о ходе технологического процесса, определять параметры и автоматизировать контроль технологического процесса.

Биологические методы. Получили широкое распространение — от простых до более сложных микробиологических (определение содержания токсических веществ в зерне методом бродильной пробы, видового состава микрофлоры в продукте, выявление микозов и бактериозов и т.д.). К биологическим методам относят исследование продуктов на зараженность вредителями запасов — насекомыми и клещами, когда устанавливают их видовой состав.

Технологические методы. Комплексный метод исследования сырья, дающий представление о качестве будущего продукта (фабриката). Воспроизводя схему технологического процесса (или часть ее), сырье превращают в полуфабрикат или готовый продукт, по качеству которых и устанавливают его технологические достоинства. Так, по качеству

стружки, полученной из корней сахарной свеклы, судят об их добротности, обеспечивающей нормальную диффузию сахара в ходе технологического процесса. Опытным помолом образца зерна на специальных лабораторных мельницах определяют технологические свойства зерна, в том числе выход муки, а пробной выпечкой — хлебопекарные свойства муки (зерна).

Результаты лабораторных методов правильны и сопоставимы только при соблюдении методик исследования и правил работы с приборами, которые должны быть в исправном техническом состоянии и проверяться в установленном порядке. Применение лабораторных методов не исключает использования сенсорной оценки продуктов. Особенно, при определении таких признаков свежести и доброкачественности, как запах и вкус, которые определяют только органолептически. В связи с этим в государственных стандартах нормированы все имеющие значение органолептические показатели, в стандартах на методы исследования наряду с лабораторными описаны и органолептические.

Расчетные методы осуществляют на основе использования теоретических и (или) эмпирических зависимостей показателей качества продукции от ее параметров. Метод применяют, когда показатель не может быть установлен экспериментальными исследованиями напрямую, (например массовую долю жира в масле) или устанавливают зависимость между отдельными показателями качества продукции (например при изготовлении молочных консервов соотношение.

Дегустация. На предприятиях пищевой промышленности, научных учреждениях (начиная с селекционных станций) наряду с характеристикой сырья или продукции по химическому составу, физическим свойствам, биологическим особенностям и технологическим достоинствам применяют метод дегустации (от лат. degustare — пробовать на вкус). Открытые или закрытые дегустации с участием специалистов и потребителей проводят для оценки печеного хлеба, круп (по качеству каши), плодов, ягод, овощей, чая, сыров, мяса и других продуктов растениеводства и животноводства. Оценку дают в баллах по специально разработанной шкале для каждого вида продуктов.

Для определения качества сельскохозяйственных продуктов, исследуют небольшую часть партии продукта методом средних проб. Чтобы получить достоверные результаты, характеризующие истинное качество продукта, соблюдают два условия: а) продукт в своей массе должен быть достаточно однородным (действительно представлять одну партию); б) среднюю пробу составляют так, чтобы она отражала среднее качество партии. Исходным материалом для составления средней пробы

служат точечные пробы, отобранные из различных частей партии.

В зависимости от вида продукта, размера партии местонахождения и вида упаковки (в таре или насыпью, в транспортных средствах, хранилищах и т.д.), число точечных проб и правила их отбора различны и отражены в нормативно-технической документации на продукт. Для единого подхода к формированию средних образцов все понятия, связанные с этим, техника изъятия и правила смешивания проб, порядок составления средней пробы, выделение навесок для анализа стандартизованы. Они включены в стандарты «Технические требования».

Для взятия точечных проб применяют щупы или специальные устройства — пробоотборники. При этом обязательны одинаковая масса или объем каждой из проб. Далее точечные пробы смешивают для получения объединенной, а из нее средней пробы, из которой и выделяют навески для анализа при помощи специальных делителей. Для различных анализов выделяют навески разной массы.

Общее представление о подготовке средней пробы и навесок для анализа партий продукции.

2. ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Молоко – это биологическая жидкость, выделяемая молочной железой млекопитающих, и предназначена для поддержания жизни и роста новорожденного. Молоко синтезируется клетками эпителиальной ткани молочной железы из питательных веществ, поступающих в молочную железу с кровью.

Основным сырьем молочной промышленности является молоко от коровы, но в некоторых районах используют молоко и других сельскохозяйственных животных – овец, коз, кобылиц, верблюдиц, буйволиц и др.

Обработку молока проводят сразу же после выдаивания. Его фильтруют и охлаждают до возможно низких положительных температур. Молоко, полученное от животных больных маститом или другими инфекционными заболеваниями, а также стародойное молоко и молоко, полученное в первые 5-7 дней после отела, не смешивают с нормальным молоком. Транспортируют молоко в соответствии с правилами специализированными транспортными средствами: в автомобилях с изотермическим цистернами или авторефрижераторах или

железнодорожным транспортом в изотермических вагонах, и в вагонах-рефрижераторах в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующих на данном виде транспорта. Своевременное охлаждение молока помогает продлить его хранение.

Предприятия принимают молоко только со справками, представляемыми ежемесячно органами ветеринарного надзора, о ветеринарно-санитарном благополучии молочных ферм и предприятий (комплексов) по производству молока на промышленной основе, а от индивидуальных сдатчиков такая справка предоставляется — не реже 1 раза в квартал. Приемку молока, полученного в хозяйствах неблагополучных по инфекционным заболеваниям животных, проводят в соответствии с требованиями действующих «Санитарных и ветеринарных правил для молочных ферм, колхозов, фермерских и подсобных хозяйств».

В приемной лаборатории контролируют качество молока, поступившего на завод, и дают разрешение на его приемку. Особое внимание обращают на молоко от индивидуальных сдатчиков (его принимают в отдельные емкости и перерабатывают отдельно от молока, полученного из хозяйств). При приемке сырья осматривают тару, проверяют наличие санитарного паспорта на транспорт и личной санитарной книжки у шоферов, накладных на каждую цистерну с молоком, в которых должны быть указаны номер цистерны, наименование хозяйства или низового предприятия (сепараторного пункта), с которого оно поступило, показатели качества молока при отправке на предприятие, его количество.

При осмотре тары обращают внимание на ее чистоту, целостность пломб, правильность наполнения, наличие резиновых колец под крышками фляг и цистерн, заглушек на сливных патрубках цистерн. Тару, загрязненную во время транспортировки, обмывают снаружи водой из шланга и только после этого вскрывают. Перед сливом молока из цистерн сливные патрубки моют и дезинфицируют раствором хлорной извести, после чего ополаскивают водой. Затем снимают пломбы и открывают крышки фляг или люки цистерн. В лаборатории приемного отделения определяют качество молока по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям в соответствии с ГОСТ. Стандарт распространяется на коровье сырое молоко (далее - молоко), подвергнутое первичной обработке (очистке от механических примесей и охлаждению до температуры (4±2) °С) после дойки и предназначенное для промышленной переработки.

С 01.07.2017 г. в ТР ТС 033/2013 заканчился переходный период по сырому молоку в части показателей «содержание соматических клеток» и КМАФАнМ. Фактически, получается, что можно принимать на переработку сырое молоко без учета сортности, с показателями, регламентированными в ТР ТС 033/2013: «содержание соматических клеток» $7{,}5\times10^5$ в 1 $см^3$ и КМАФАнМ — $5{,}0\times10^5$ КОЕ/$см^3$ (г).

Для того, кто нацелен исключительно на увеличение объемов, не заботясь о качестве, на возможность получать субсидии за объемы произведенного молока и продукции из него, отсутствие сортового деления, наверное, выгодно. Но, по мнению Союза, – это большой «минус» для отечественного молочного животноводства и молочной переработки.

На сегодня молоко классифицируется высшим, первым и вторым сортом. Максимальное значение по бактериологической обсемененности (выше него молоко уже считается неприёмным) составляет 4 млн единиц на 1грамм. А по соматическим клеткам - 1 млн единиц на 1 грамм. По новым стандартам приемное молоко должно иметь бактериологическую обсемененность не более 500 тысяч на 1 грамм, а количество соматических клеток не должно превышать 750 тысяч на 1 грамм.

Новые поправки в закон фактически исключают такое понятие как молоко второго сорта. Фактически значительная часть сырья, которое сегодня принимается первым сортом, с 1 июля также превратится в неприёмную. Вопрос соответствия новым требованиям «Самаралакто» перед поставщиками уже поставило. Кстати, в 2015 году молока второго сорта здесь было принято всего 15% от общего объема, в 2016 эту цифру переработчики планируют довести до 10 процентов.

Молоко: Продукт нормальной физиологической секреции молочных желез коровы, полученный от одного или нескольких животных в период лактации при одном или более доении, без каких-либо добавлений или извлечений из него каких-либо веществ.

Сырое молоко: Молоко, не подвергавшееся термической обработке при температуре более 40 °С или обработке, в результате которой изменяются его составные части.

Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели молока-сырья

Наименование показателя	Норма для сортов		
	высший	первый	второй

Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость без осадка, отстоя жира и хлопьев белка		
Вкус и запах	Чистый сладковатый приятный вкус без посторонних привкусов и запахов		В зимне-весенний период допускается слабый кормовой привкус
Цвет	Белый, со слегка желтоватым оттенком		
Степень чистоты по эталону, не ниже	I	I	I
Плотность, кг/м^3	1027	1027	1027
Кислотность, ^{0}Т	16-18	16-20	16-20
Бактериальная обсемененность, тыс/см^3	до300	300-500	500-4000
Содержание соматических клеток, тыс/см^3	500	1000	свыше1000

Массовая доля жира и белка в молоке должны соответствовать базисным нормам.

Молоко, предназначенное для выработки продуктов детского питания и стерилизованных продуктов, должно отвечать требованиям высшего сорта и по термоустойчивость быть не ниже второго класса.

Молоко, предназначенное для производства сычужных сыров, должно отвечать требованиям высшего или первого сорта, но с кислотностью 16-18 ^{0}Т, содержанием соматических клеток не более 500 тыс/см^3, спор мезофильных анаэробных лактосбраживающих бактерий не более10 в см^3(для сыров с высокой температурой второго нагревания не более 2 в см^3) и по сычужно-бродильной пробе – не ниже второго класса.

Молоко по плотности ниже 1027 кг/м^3 и кислотностью менее 16 ^{0}Т и более 20 ^{0}Т, отвечающее требованиям стандарта по бактериальной обсемененности и содержанию соматических клеток, принимают первым или вторым сортом по результатам (контрольной) стойловой пробы.

Молоко не должно содержать ингибирующих и нейтрализующих веществ (антибиотиков, аммиака, соды, перекиси водорода). Остаточные количества пестицидов, тяжелых металлов, мышьяка и афлотоксинов не должны превышать максимально допустимого уровня и отвечать

требования СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

Молоко сырое с сильно выраженным кормовым запахом и привкусом, с несвойственным для молока запахом (нефтепродуктов, химикатов и др.) с кислотностью ниже 15 ^{0}Т и выше 21 ^{0}Т, плотность ниже 1026 кг/м^3, с чистотой ниже второй группы и с общей бактериальной обсемененностью более 4000 тыс/см^3 приемке не подлежит.

Пробы молока и молочных продуктов, предназначенные для определения физико-химических показателей, подготавливают следующим образом.

Пробы молока, жидких заменителей цельного молока, сливок, сметаны, кисломолочных напитков, мороженого перемешивают путем перевертывания посуды с пробами не менее трех раз или переливания продукта в другую посуду и обратно не менее двух раз.

Пробы молока и молочных продуктов доводят до температуры 20 ± 2 °С.

Пробы кисломолочных напитков и сметаны, имеющие густую консистенцию, а также пробы продуктов с отстоявшимся слоем сливок, нагревают на водяной бане до температуры 32 ± 2 °С, после чего охлаждают до 20 + 2 ^{0}С.

Таблица 2 Микробиологические и физико-химические показатели молока-сырья по ТР

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля жира, %, не менее	2,8
Массовая доля белка, %, не менее	2,8
Кислотность, °Т	От 16,0 до 21,0 включ.
Массовая доля сухих обезжиренных веществ молока (СОМО), %, не менее	8,2
Группа чистоты, не ниже	II
Плотность, кг/м , не менее	1027,0
Температура замерзания, °С, не выше минус	0,520
Содержание соматических клеток в 1 см , не более	4,0·10
КМАФАнМ*, КОЕ**/см , не более	1,0·10
* Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. ** Колониеобразующие единицы.	

Молоко, предназначенное для производства продуктов детского питания, диетического питания, стерилизованных, сгущенных продуктов, сыров должно соответствовать требованиям, установленным нормативными правовыми актами, действующими на территории государств, принявших стандарт.

В молоке не допускаются остатки ингибирующих веществ, в т.ч. моющих, дезинфицирующих и нейтрализующих веществ.

Допустимые уровни содержания потенциально опасных веществ (токсичные элементы, микотоксины, антибиотики, пестициды, радионуклиды), патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл в молоке должны соответствовать требованиям, установленным нормативными правовыми актами, действующими на территории государств, принявших стандарт.

Молоко после дойки должно быть профильтровано (очищено). Охлаждение молока проводят в хозяйствах не позднее 2 ч после дойки до температуры (4±2) °С.

Транспортная маркировка продукции от сдатчика (физического или юридического лица) должна соответствовать требованиям, установленным нормативными правовыми актами, действующими на территории государств, принявших стандарт.

Отбор проб молочных продуктов

Для проведения анализа любой продукции, в том числе и молочной необходимо правильно отобрать пробы продуктов, из которых затем будут приготовлены навески для анализов. Стандартом предусмотрено взятие точечной и объединенной пробы.

Точечная проба — проба, взятая единовременно из определенной части нештучной продукции (из цистерны, фляги, от монолита масла в ящике или брикета масла и т. п.).

Объединенная проба — проба, составленная из серии точечных проб, помещенных в одну емкость.

Точечные пробы жидких, вязких и сгущенных продуктов отбирают кружкой или черпаком вместимостью 0,1; 0,25; 0,5 $дм^3$ с жесткой ручкой длиной от 50 до 100 см, металлической или пластмассовой трубкой внутренним диаметром 9 + 1,0 мм по всей длине и с отверстиями по концам.

При составлении объединенной пробы молока и молочных продуктов число точечных проб от каждой единицы тары с продукцией, включенной в выборку, должно быть одинаковым.

Перед отбором проб молоко и жидкие молочные продукты перемешивают от 1 мин (механизированный способ перемешивания во флягах) до 15—20 мин (в железнодорожных цистернах) или путем пятикратного перевертывания потребительской тары (бутылки и пакеты). При отстое жира в молоке и сливках в потребительской таре их нагревают до температуры 32 ± 2 °С на водяной бане температурой 38 ± 2 °С. Затем

продукт из бутылок и пакетов сливают в посуду, составляя объединенную пробу.

Точечные пробы полутвердых, твердых и сыпучих продуктов отбирают шпателями, ножами или специальными щупами.

Точечные пробы творога, творожных изделий, домашнего сыра и сыров для плавления в транспортной таре отбирают щупом, опуская его до дна тары; в потребительской таре — освобождают продукцию от тары и тщательно перемешивают. В творожных полуфабрикатах начинку отделяют от теста.

Таблица 1 - Объем (масса) проб молочных продуктов

Продукт	Объем (масса) объединенной пробы, $дм^3$ (г)	Объем (масса) пробы для анализа, $дм^3$ (г)
Молоко, жидкие молочные продукты для детского питания, жидкие ЗЦМ	1	0,5
Сливки	0,5	0,1
Жидкие кисломолочные продукты	-	0,1
Сметана	500	100
Творог, творожные изделия и полуфабрикаты, домашний сыр, сыр для плавления, мороженое	500	100(продукция без наполнителей); 150 (продукция с наполнителями)
Сгущенные молочные продукты	1000	300
Сухие молочные продукты	1200	200
Сливочное масло и пластические сливки	-	50
Сыры	-	50
Молочный сахар, пищевой и технический казеин	1200	300

Отбор точечных проб творога производится в машине из 20% (не менее) транспортной тары. Из каждой единицы транспортной тары щупом отбирают три точечные пробы: одну из центра, другие две – на расстоянии 3-5 см от боковой стенки тары. С помощью шпателя отобранную массу продукта шпателем переносят в посуду и тщательно перемешивают, составляя объединенную пробу массой около 500 г. Продукт с наружной стороны щупа в объединенную пробу не включают.

Из объединенной пробы выделяют пробу, предназначенную для анализа, массой около 100 г. Анализ пробы проводится сразу после ее отбора.

Перед тем как отбирать пробы со сгущенными молочными консервами невскрытые металлические банки массой нетто 1000 г и более, а также фляги и бочки с продуктом переворачивают вверх дном и оставляют в таком положении на одни сутки. До отбора проб сгущенные молочные консервы перемешивают для равномерного распределения возможного осадка лактозы по всей массе продукта. В бочках и флягах сгущенные молочные консервы перемешивают мешалкой, а в потребительской таре — шпателем в течение 1—2 мин после вскрытия тары. Если на дне банки со сгущенными молочными консервами с сахаром обнаружен осадок, банку погружают в воду температурой 55 ± 5 °С и снова перемешивают до получения однородной массы, не допуская повышения температуры продукта 28± 2 °С, затем охлаждают его до 20 ±2 °С.

Точечные пробы сухих молочных продуктов в транспортной таре отбирают щупом из разных мест каждой единицы транспортной тары с продукцией. От сгущенных и сухих молочных консервов в потребительской таре точечные пробы отбирают пробником, щупом или ложкой после вскрытия тары, помещают в посуду и составит и пробу для анализа.

При отборе средней пробы из маслоизготовителя удаляют в сторону верхний слой масла толщиной 1 см, после этого из трех мест пласта берут пробу щупом. Пробы помещают в банки с притертыми пробками. Нельзя отбирать пробы масла влажной лопаткой или на бумагу.

При выработке масла в маслоизготовителе непрерывного действия и поточным способом пробы отбирают на выходе масла из аппарата при наполнении первого и каждого десятого ящика. При взятии проб масла, упакованного в ящик, щуп погружают по диагонали от торцовой стенки к центру, при упаковке масла в бочки щуп погружают наклонно от ее края к центру монолита масла. В качестве контролируемых мест отбирают и

вскрывают 10% всего количества единиц упаковки масла. При наличии в партии менее 10 единиц упаковок отбирают две единицы. При указании номеров сбоек в документе, сопровождающем партию масла, отбирают по одной упаковке от каждой сбойки. Пробы топленого масла берут щупом из каждой бочки, затем составляют средний образец для каждого котла. Из каждой вскрытой единицы упаковки с фасованным маслом отбирают 3 % брусков.

Из разных мест пробы масла, взятого щупом, для физико-химических исследований отбирают шпателем около 50 г масла в каждом контрольном месте и помещают в одну банку. Оставшийся после отбора проб столбик масла на щупе возвращают на прежнее место; поверхность масла заравнивают.

Объединенную пробу масла помещают в водяную баню температурой 30±1°С. При постоянном перемешивании пробу нагревают до размягчения массы и выделяют пробу, предназначенную для анализа.

Точечные пробы сыра отбирают с двух противоположных сторон каждой головки сыра, включенной в выборку, щупом, вводя на глубину 3/4 длины. Для оценки органолептических показателей отбор точечной пробы проводят с одной стороны головки.

Молоко является сырьем для производства большого ассортимента молочной продукции: питьевого молока (пастеризованного, стерилизованного, ультропастеризованного), кисломолочных напитков, творога и творожных изделий, сыров, масла, молочных консервов и много другого. Качество этих продуктов значительной степени зависит от состава и свойств исходного сырья, коим является коровье молоко. На коровье молоко, а вернее на ее показатели качества и безопасности оказывают влияние разные факторы.

Молоко – это биологическая жидкость, выделяемая молочной железой млекопитающих, и предназначена для поддержания жизни и роста новорожденного. Молоко синтезируется клетками эпителиальной ткани молочной железы из питательных веществ, поступающих в молочную железу с кровью.

Основным сырьем молочной промышленности является молоко от коровы, но в некоторых районах используют молоко и других сельскохозяйственных животных – овец, коз, кобылиц, верблюдиц, буйволиц и др.

Обработку молока проводят сразу же после выдаивания. Его фильтруют и охлаждают до возможно низких положительных температур. Молоко, полученное от животных больных маститом или другими

инфекционными заболеваниями, а также стародойное молоко и молоко, полученное в первые 5-7 дней после отела, не смешивают с нормальным молоком. Транспортируют молоко в соответствии с правилами специализированными транспортными средствами: в автомобилях с изотермическим цистернами или авторефрижераторах или железнодорожным транспортом в изотермических вагонах, и в вагонах-рефрижераторах в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующих на данном виде транспорта. Своевременное охлаждение молока помогает продлить его хранение.

Предприятия принимают молоко только со справками, представляемыми ежемесячно органами ветеринарного надзора, о ветеринарно-санитарном благополучии молочных ферм и предприятий (комплексов) по производству молока на промышленной основе, а от индивидуальных сдатчиков такая справка предоставляется — не реже 1 раза в квартал. Приемку молока, полученного в хозяйствах неблагополучных по инфекционным заболеваниям животных, проводят в соответствии с требованиями действующих «Санитарных и ветеринарных правил для молочных ферм, колхозов, фермерских и подсобных хозяйств».

В приемной лаборатории контролируют качество молока, поступившего на завод, и дают разрешение на его приемку. Особое внимание обращают на молоко от индивидуальных сдатчиков (его принимают в отдельные емкости и перерабатывают отдельно от молока, полученного из хозяйств). При приемке сырья осматривают тару, проверяют наличие санитарного паспорта на транспорт и личной санитарной книжки у шоферов, накладных на каждую цистерну с молоком, в которых должны быть указаны номер цистерны, наименование хозяйства или низового предприятия (сепараторного пункта), с которого оно поступило, показатели качества молока при отправке на предприятие, его количество.

При осмотре тары обращают внимание на ее чистоту, целостность пломб, правильность наполнения, наличие резиновых колец под крышками фляг и цистерн, заглушек на сливных патрубках цистерн. Тару, загрязненную во время транспортировки, обмывают снаружи водой из шланга и только после этого вскрывают. Перед сливом молока из цистерн сливные патрубки моют и дезинфицируют раствором хлорной извести, после чего ополаскивают водой. Затем снимают пломбы и открывают крышки фляг или люки цистерн. В лаборатории приемного отделения определяют качество молока по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям (табл.2)

Таблица 2 – Требования к органолептическим и физико-химическим показателям молока сырья

Наименование показателя	Норма для сортов		
	высший	первый	второй
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость без осадка, отстоя жира и хлопьев белка		
Вкус и запах	Чистый сладковатый приятный вкус без посторонних привкусов и запахов		В зимне-весенний период допускается слабый кормовой привкус
Цвет	Белый, со слегка желтоватым оттенком		
Степень чистоты по эталону, не ниже	I	I	I
Плотность, кг/м^3	1027	1027	1027
Кислотность, ^{0}Т	16-18	16-20	16-20
Бактериальная обсемененность, тыс/см^3	до300	300-500	500-4000
Содержание соматических клеток, тыс/см^3	500	1000	свыше1000

Массовая доля жира и белка в молоке должны соответствовать базисным нормам.

Молоко, предназначенное для выработки продуктов детского питания и стерилизованных продуктов, должно отвечать требованиям высшего сорта и по термоустойчивость быть не ниже второго класса.

Молоко, предназначенное для производства сычужных сыров, должно отвечать требованиям высшего или первого сорта, но с кислотностью 16-18 ^{0}Т, содержанием соматических клеток не более 500 тыс/см^3, спор мезофильных анаэробных лактосбраживающих бактерий не более10 в см^3(для сыров с высокой температурой второго нагревания не более 2 в см^3) и по сычужно-бродильной пробе – не ниже второго класса.

Молоко по плотности ниже 1027 кг/м^3 и кислотностью менее 16 ^{0}Т и более 20 ^{0}Т, отвечающее требованиям стандарта по бактериальной обсемененности и содержанию соматических клеток, принимают первым или вторым сортом по результатам (контрольной) стойловой пробы.

Молоко не должно содержать ингибирующих и нейтрализующих веществ (антибиотиков, аммиака, соды, перекиси водорода). Остаточные

количества пестицидов, тяжелых металлов, мышьяка и афлотоксинов не должны превышать максимально допустимого уровня и отвечать требования СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

Молоко сырое с сильно выраженным кормовым запахом и привкусом, с несвойственным для молока запахом (нефтепродуктов, химикатов и др.) с кислотностью ниже 15 ^{0}Т и выше 21 ^{0}Т, плотность ниже 1026 кг/м^3, с чистотой ниже второй группы и с общей бактериальной обсемененностью более 4000 тыс/см^3 приемке не подлежит.

Пробы молока и молочных продуктов, предназначенные для определения физико-химических показателей, подготавливают следующим образом.

Пробы молока, жидких заменителей цельного молока, сливок, сметаны, кисломолочных напитков, мороженого перемешивают путем перевертывания посуды с пробами не менее трех раз или переливания продукта в другую посуду и обратно не менее двух раз.

Пробы молока и молочных продуктов доводят до температуры 20± 2°С.

Пробы кисломолочных напитков и сметаны, имеющие густую консистенцию, а также пробы продуктов с отстоявшимся слоем сливок, нагревают на водяной бане до температуры 32±2 °С, после чего охлаждают до 20±2 ^{0}С.

Согласно действующему в стране законодательству всю ответственность за качество и безопасность продукции несет ее производитель.

Безопасность продукции должна подтверждаться сертификатом соответствия, гигиеническим сертификатом, ветеринарным свидетельством (сертификатом) или заявлением - декларацией. Государственный надзор за качеством и безопасностью продукции осуществляют органы Госсанэпиднадзора и Госстандарта России.

Исследования продовольственного сырья и пищевых продуктов производятся лабораториями предприятия или другими, аккредитованными в установленном порядке.

Целью контроля является:

- обеспечение населения молочной продукцией, соответствующей санитарным нормам безопасности для данного вида пищевых продуктов;

- предотвращение случаев реализации и потребления опасных для здоровья молочных продуктов с повышенным в сравнении с действующими санитарными нормами содержания загрязнителей;

- выявление возможных причин и источников загрязнения молочной продукции для разработки и осуществления соответствующих профилактических мероприятий.

По типу контроля различают технологический (входной, внутрипроизводственный и выходной) и инспекционный (внешний) контроль, а по периодичности - нормальный, усиленный и облегченный типы контроля.

Технологический входной контроль на предприятии осуществляется при поступлении сырья (молока - сырья, сливок - сырья или другой пищевой продукции, используемой в качестве сырья) по сопроводительным документам о качестве, в которых поставщик обязан представить информацию о наличии ветеринарных свидетельств (сертификатов), гигиенических сертификатов, сертификатов соответствия (протоколов испытаний технологических предшественников), их номерах и сроках действия. При этом поставщик молока - сырья (или другой используемой в производстве пищевой продукции) в сопроводительных документах должен указать перечень пестицидов, если они использовались при производстве сырья, гормонов, антибиотиков или других ветеринарных препаратов, если они использовались при лечении и при проведении профилактических мероприятий у дойных коров.

Наличие вышеуказанных сведений от поставщиков не освобождает предприятия от необходимости самостоятельной проверки поступающего сырья.

Технологический выходной контроль осуществляется при отгрузке готовой продукции потребителю. Поставщик обязан представить в сопроводительных документах о качестве информацию о сертификатах (протоколах испытаний) технологических предшественников, их номера и сроках действия.

Инспекционный контроль сырья и готовой продукции осуществляется органами Госсанэпиднадзора и Госстандарта России.

Для сертифицированной продукции порядок контроля устанавливается органом по сертификации. При этом могут быть использованы результаты технологического и инспекционного контроля проведенного на предприятии

Нормальный (текущий) контроль сырья проводится при получении продукции от постоянных поставщиков в случаях, когда его контроль осуществляется более 1 года.

Усиленный контроль сырья и готовой продукции проводится:

- для новых поставщиков;

- при изменении технологии производства или источников получения сырья у постоянных поставщиков;

- при превышении санитарных норм контролируемых загрязнителей в поставляемом сырье по одному или нескольким показателям;

- в случае стихийных бедствий или аварий на предприятиях, что может привести к выпуску опасной для здоровья населения продукции;

- при возникновении эпидемиологического неблагополучия в регионе.

Периодичность усиленного контроля (вплоть до сплошного) устанавливается руководством предприятия - производителя продукции, а в случае стихийных бедствий или аварий и возникновения эпиднеблагополучия - специальным решением главы местной администрации по представлению местных органов Госсанэпиднадзора.

Облегченный (профилактический) контроль сырья вводится для постоянных поставщиков, у которых в течение 2 лет при нормальном контроле не выявлены загрязнения ни по одному из контролируемых показателей. Этот вид облегченного контроля может быть введен только по согласованию с органами Госсанэпиднадзора.

В случае изменения технологии производства или источников получения сырья предприятие-поставщик по согласованию с органами Госсанэпиднадзора переводится на нормальный или усиленный контроль по одному или нескольким показателям.

Нормальный контроль готовой молочной продукции осуществляется в соответствии с планами, утверждаемыми предприятиями-производителями по согласованию с органами Госсанэпиднадзора. При организации плана контроля учитываются также материалы территориальных ветеринарных и агрохимических служб, а также лабораторий центров Госсанэпиднадзора о фактическом содержании загрязнителей в почвах, кормах, воде, продовольственном сырье и атмосферном воздухе.

Первоочередной проверке подлежит сырье и готовая продукция, полученная при использовании кормов, выращенных на сельхозугодьях, прилегающих непосредственно к промышленным источникам загрязнения, автомагистралям с интенсивным движением, аэродромам, а также расположенных в геохимических провинциях с проявлением токсичных элементов или других химических загрязнителей.

Инспекционный (внешний) контроль молочных продуктов за содержанием химических загрязнителей и соблюдением условий,

исключающих загрязнение продукции, в порядке Госсанэпиднадзора осуществляется органами Госсанэпиднадзора

Микробиологические загрязнители

На предприятиях молочной промышленности осуществляют производственный (технологический) и инспекционный (внешний) виды контроля.

Производственный микробиологический контроль

Производственный контроль осуществляется лабораториями предприятий молочной промышленности. Одним из обязательных требований к качеству продуктов питания является их безопасность для здоровья человека и стабильность в хранении. Особое значение для потребителя имеет микробиологическая безопасность пищевых продуктов, обеспечение которой является основной задачей микробиологического контроля на предприятиях, выпускающих молоко и молочные продукты.

Основные микробиологические показатели производственного контроля, характеризующие микробиологическую безопасность молока и молочных продуктов, а также периодичность их проведения, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Переодичность производственного контроля молока и молочных продуктов по микробиологическим показателям

Наименование продуктов	**Определяемые показатели**	**Нормативы**	**Периодичность контроля**
1. Молоко - сырье			
1.1. Отобрано из нескольких емкостей на предприятии или из молоковозов	Редуктазная проба	в.с. - до 3х10 1 с. - до 5х10 2 с. - до 4х10	не реже 1 раза в 10 дней
	Соматические клетки, кол-во в 1 см , не более	в.с. - 5х10 1 с. - 5х10 2 с. - 1х10	не реже 1 раза в 10 дней
2. Сливки - сырье			
2.1. Из непастеризованного молока из емкостей поставщика	Редуктазная проба	по п.1.1	не реже 1 раза в 10 дней
2.2. Сливки - сырье из пастеризованного молока из емкостей поставщика	КМАФАнМ, КОЕ/см , не более	1х10	не реже 1 раза в 10 дней
	БГКП, не	в 1 см	

	допускаются		
2. Молоко пастеризованное в бутылках и пакетах			
Группа А	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	50 тыс.	не реже 1 раза в 5 дней
	БГКП, не доп.	в 0,01 г	не реже 1 раза в 5 дней
Группа В	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	100 тыс.	не реже 1 раза в 5 дней
	БГКП, не допускаются	в 0,01 г	-"-
во флягах и цистернах	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	200 тыс.	-"-
	БГКП	отсут. в 0,01 г	-"-
3. Кисломолочные напитки	БГКП	отсут. в 0,01 г	не реже 1 раза в 5 дней
(кефир, ряженка* , йогурт, варенец и др.)	БГКП <*>	* отсут. в 1,0 г	
4. Творог и творожные изделия	БГКП	отсут. в 0,001 г	не реже 1 раза в 3 дня
5. Сметана	БГКП	отсут. в 0,001 г	не реже 1 раза в 3 дня
6. Сгущенное молоко с сахаром в герметической упаковке	БГКП	отсут. в 1,0 г	каждая партия
в негерметической упаковке	БГКП	отсут. в 0,1 г	каждая партия
7. Сухое молоко			
- высший сорт	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	50 тыс.	-"-
	БГКП	отсут. в 0,1 г	-"-
- первый сорт	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	70 тыс.	-"-
	БГКП	отсут. в 0,1 г	-"-
8. Закваски сухие и бакконцентраты	БГКП	отсут. в 1,0 г	-"-
	количество молочнокислых бактерий, КОЕ/г	не менее 10 в закваскахи 10 в бакконцентрате	-"-

Молочные продукты всегда содержат микроорганизмы, видовой состав и количественное содержание которых зависит от качества молока - сырья, режимов производства и условий хранения.

По характеру формирования и развития микрофлоры при производстве молочных продуктов их разделяют на две группы:

- 1 группа - пастеризованное молоко и сливки, сгущенное молоко с сахаром, сухое молоко, сладкосливочное молоко, плавленые сыры, т.е. продукты, при производстве которых создаются условия для уничтожения патогенной микрофлоры и максимального снижения общей микробной обсемененности и повышения стойкости этих продуктов в хранении;

- 2 группа - творог, сметана, кисломолочные напитки, сыры, т.е. продукты, при производстве которых должны создаваться условия, благоприятные для развития микрофлоры, вносимой с закваской, и неблагоприятные для размножения санитарно-показательной и патогенной микрофлоры.

Технологическими факторами, влияющими на уровень микробиологических показателей готового продукта, и критическими точками риска по ходу технологического процесса производства являются:

- контроль сырья;

- пастеризация молока;

- хранение пастеризованного молока в резервуарах (длительность и температура);

- хранение молока перед заквашиванием при температуре сквашивания без закваски;

- количество вносимой закваски и ее качество;

- продолжительность сквашивания.

Особое внимание должно уделяться контролю качества сырья (молока - сырья и сливок - сырья) и готовой продукции. По результатам исследования сырья решается вопрос о сортности и направлении его использования (см. табл.3). В случае получения неудовлетворительных результатов по микробиологическим показателям готовой продукции следует проводить контроль по ходу технологического процесса, начиная с сырья, для установления причины ухудшения микробиологических показателей.

При производстве молока и сливок важнейшим моментом должно быть определение эффективности их пастеризации, которая должна проверяться не реже 1 раза в 10 дней на каждой пастеризационной установке. При получении неудовлетворительных результатов при определении эффективности пастеризации контроль работы

пастеризационной установки проводится ежедневно до получения стабильных положительных результатов.

При производстве кисломолочных продуктов важное значение имеет качество сырья (отсутствие ингибирующих веществ). Наличие ингибирующих веществ в молоке приводит к замедлению молочнокислого процесса, что может способствовать более интенсивному развитию посторонних микроорганизмов, в том числе и патогенных. Особое внимание должно быть направлено на качество используемых жидких и сухих заквасок и бакконцентратов (их активность и микробиологическую чистоту), т.к. попадание посторонней микрофлоры вместе с закваской может привести к их размножению в процессе сквашивания.

Кроме того, необходимо обратить внимание на качество и регулярность мойки и дезинфекции технологического оборудования. Каждый вид технологического оборудования должен быть проверен не реже 1 раза в месяц. Мойка должна проводиться после каждого опорожнения. В случае получения неудовлетворительных результатов контроль качества мойки оборудования проводится повторно.

Качество готовой продукции является отражением проведения всего технологического процесса. Основные технологические процессы производства пастеризованного молока, творога, сметаны и так называемые "критические точки" возможного микробиологического загрязнения приведены в таблицах 4, 5, 6.

Основные критические точки микробиологического контроля, показатели, методы контроля и периодичность проведения испытаний при производстве сыров и масла приведены в таблицах 7, 8, 9 и 10. Микробиологический контроль в вышеуказанных критических точках является обязательным. Кроме того, при производственном контроле допускается установление дополнительных критических точек контроля, учитывающих особенности данного предприятия.

Таблица 4 – Критические точки технологического процесса производства пастеризованного молока

N п/п	**Точки технологического процесса**	**Режимы или процессы**	**Результаты воздействия на микрофлору**
1.	Пастеризация молока	76±2°С выдержка 15-20 сек	Уничтожение патогенной микрофлоры и снижение общей микробной обсемененности
2.	Охлаждение	6-8°С	Торможение роста микроорганизмов,

			оставшихся после пастеризации и попавших с оборудования
3.	Хранение молока после пастеризации	не более 6 часов при 6-8°С	При несоблюдении возможно размножение приохротрофной микрофлоры
4.	Розлив	перерыв в розливе не более 2 часов	Обсеменение молока с розливочно-упаковочного автомата
5.	Хранение	4-6°С 36 часов	Возможно размножение микроорганизмов в случае повышения температуры

Таблица 5 Критические точки технологического процесса производства творога

N п/п	Точки технологического процесса	Режимы или процессы	Результат воздействия на микрофлору
1.	Пастеризация молока	78±2°С выдержка 28-30 сек	Уничтожение патогенной, а также основной массы вегетативной микрофлоры
2.	Охлаждение	28-32°С	В случае выдержки незаквашенного молока возможно размножение микроорганизмов, попавших с оборудования
3.	Заквашивание	3-5% закваски	Обеспечивает интенсивное развитие молочнокислой микрофлоры, тормозит развитие посторонней и санитарно-показательной микрофлоры
4.	Сквашивание	6-8 часов	
5.	Разрезание сгустка Отделение сыворотки Самопрессование сгустка		Увеличение количества микроорганизмов, особенно термоустойчивой молочнокислой палочки, нарастание кислотности
6.	Охлаждение творога	8-12°С	
7.	Хранение творога	4-6°С 36 часов	
8.	Закваска (контроль качества)	активность, кислотность, микроскопич.	Снижение активности закваски, наличие посторонней микрофлоры

		препарат, БГКП	может привести к замедлению процесса сквашивания и обсеменению продукта

Таблица 6 - Критические точки технологического процесса производства сметаны

N п/п	**Точки технологического процесса**	**Режимы**	**Результаты воздействия на микрофлору**
1.	Пастеризация сливок	85-95°С выдержка 10-15 минут	Уничтожение патогенной, а также основной массы вегетативной микрофлоры
2.	Охлаждение до 26-30°С	запрещается выдержка при этой температуре	Размножение микроорганизмов, попавших после пастеризации с оборудования
3.	Заквашивание	внесение не менее 5% закваски	Обеспечивает интенсивное развитие молочнокислой микрофлоры и тормозит развитие посторонней и санитарно-показательной микрофлоры
4.	Сквашивание	длительность сквашивания не более 10-12 часов	
5.	Охлаждение, хранение	4-8°С 72 часа	Приостанавливается развитие молочнокислой и посторонней микрофлоры
6.	Закваска (контроль качества)	активность, кислотность, микроскопич. препарат, БГКП	Снижение активности закваски, наличие посторонней микрофлоры может привести к замедлению процесса сквашивания и обсеменению продукта

Таблица 7 Периодичность контроля готовой продукции по микробиологическим показателям при производстве сыра и масла

Наименование продуктов	**Определяемые показатели**	**Нормативы**	**Периодичность контроля**
Сыры: твердые сычужные с низкой и высокой температурой 2-го нагревания	БГКП	отсут. в 0,001 г	каждая партия

	S.aureus	1x10 КОЕ/г, не более	каждая партия
	Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	отсут. в 25 г	не реже 1 раза в квартал**
сыр "Российский" и близкие к нему по технологии производства	БГКП	отсут. в 0,001 г	каждая партия
	S.aureus	5x10 КОЕ/г, не более	каждая партия
	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	отсут. в 25 г	не реже 1 раза в квартал**
сыры рассольные	БГКП	отсут. в 0,001 г	каждая партия
	S.aureus	5x10 КОЕ/г, не более	каждая партия
	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	отсут. в 25 г	не реже 1 раза в квартал**
сыры мягкие	БГКП	отсут. в 0,001 г	каждая партия
	S.aureus	1x10 КОЕ/г, не более	-"-
	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	отсут. в 25 г	не реже 1 раза в квартал**
сыры плавленые свежевыработанные:			
- без наполнителей	КМАФАнМ	5x10 КОЕ/г, не более	каждая партия
	БГКП	отсут. в 0,1 г	каждая партия
	Плесени	50 КОЕ/г, не более	каждая партия

	Дрожжи	50 КОЕ/г, не более	каждая партия
	Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	отсут. в 25 г	не реже 1 раза в квартал**
- с наполнителями	КМАФАнМ	1х10 КОЕ/г, не более	каждая партия
	БГКП	отсут. в 0,1 г	каждая партия
	Плесени	1х10 КОЕ/г, не более	каждая партия
	Дрожжи	1х10 КОЕ/г, не более	каждая партия
	Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	отсут. в 25 г	не реже 1 раза в квартал**
Масло коровье:			
- вологодское	КМАФАнМ	1х10 КОЕ/г, не более	каждая партия
	БГКП	отсут. в 0,1 г	каждая партия
	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	отсут. в 25 г	не реже 1 раза в квартал**
- сладкосливочное, несоленое и соленое, любительское, крестьянское	КМАФАнМ	1х10 КОЕ/г, не более	каждая партия
	БГКП	отсут. в 0,01 г*	каждая партия
- масло шоколадное	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	отсут. в 25 г	не реже 1 раза в квартал**
- кислосливочное любительское, крестьянское	БГКП	отсут. в 0,01 г	каждая партия
	Патогенные	отсут. в 25	не реже 1 раза

	микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	г	в квартал**
- масло бутербродное	КМАФАнМ	5х10 КОЕ/г, не более	каждая партия
	БГКП	отсут. в 0,001 г	каждая партия
	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	отсут. в 25 г	не реже 1 раза в квартал**
	Дрожжи, КОЕ/г, не более	100	не реже 1 раза в 15 дней
	Плесени, КОЕ/г, не более	100	не реже 1 раза в 15 дней

* Допускается к реализации масло любительское и крестьянское с показателем отсутствия БГКП в 0,001 г при условии отсутствия в нем патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонелл, в 25 г и соответствия нормативу по КМАФАнМ в 1 г продукта.

** При усиленном контроле - по согласованию с органами Госсанэпиднадзора, но не реже одного раза в 15 дней.

Таблица 8 - Критические точки технологического процесса производства твердых, рассольных и мягких сыров

Исследуемые технологич. процессы, материалы и объекты	**Режимы**	**Изменение микрофлоры**	**Определяемые показатели**	**Периодичность контроля**
Молоко сырое		Исходные данные о составе микрофлоры и состоянии молока	Редуктазная проба	не реже 1 раза в 10 дней
			Сычужно-бродильная проба	не реже 1 раза в 10 дней
			Кол-во	не реже 1

			соматических клеток	раза в 10 дней
			Отсутствие ингибирующих веществ	не реже 1 раза в 10 дней
			Кол-во спор лактатсб-раживающих маслянокислых бактерий	1 раз в 10 дней
Пастеризация молока	72-76°С выдерж. 15-20 с	Уничтожение вегетативной сапрофитной и патогенной микрофлоры	БГКП	1 раз в 10 дней
			Стабильность работы пастеризационных установок	ежедневно
Смесь для закваски	32±2°С 0,5-2,0% закваски	Размножение молочнокислой заквасочной микрофлоры, торможение развития посторонней микрофлоры	БГКП	1 раз в 10 дней
Процесс получения сырной массы	Опреде-ляются ТУ на сыр	Размножение заквасочной микрофлоры, торможени	Титруемая кислотность	в каждой выработке

		е развития посторонней и санитарно-показательной микрофлоры		
			pH сырной массы после прессования	в каждой выработке
			БГКП в сыре после прессования	1 раз в 10 дней
Производственная закваска	Температура сквашивания 28±4°С, продолжи-тельность сквашивания 14±4 ч	Закваска с низкой активностью и изменен., составом микрофлоры, загрязненная посторонней микрофлорой, может привести к ухудшению качества сыров, их порче	Титруемая кислотность	ежедневно
			Газо- и аромато-образование	ежедневно
			БГКП	ежедневно

Таблица 9 - Критические точки технологического процесса производства плавленых сыров

Исследуемые технологич. процессы, материалы и объекты	**Режимы**	**Изменение микрофлоры**	**Определяемые показатели**	**Периодичность**

Компоненты смеси для плавления: сыры сычужные, сырная масса для плавления, др. компоненты молочного происхождения		Могут служить источниками опасной для продукта споровой микрофлоры	БГКП	от каждой партии
			Споры мезофильных анаэробных микроорганизмов	от каждой партии
			Споры лактатсбраживающих, маслянокислых бактерий	от каждой партии
Другие компоненты		Могут быть источниками обсеменения опасной для продукта микрофлоры	Определяются соответственно ТУ, ОСТ и ГОСТ	от каждой партии
Температура плавления	Определяются в соотв. с ТУ и технологич. инструкциями на продукт	При нарушении режимов плавления возможно сохранение жизнеспособной вегетативной микрофлоры		

Таблица 10 - Критические точки технологического процесса производства масла

Исследуемые технологические процессы, материалы и объекты	**Режимы**	**Изменение микрофлоры**	**Определ. показатели**	**Периодичность контроля**
Пастеризация сливок	84-95°С с выдерж. 10-15 минут	Уничтожение вегетативных клеток сапрофитной и	КМАФАнМ (из пастеризатора)	не реже 1 раза в мес.

	патогенной микрофлоры		
		БГКП	1 раз в 10 дней
Производство масла методом сбивания:	При нарушении режимов охлаждения и санитарно-гигиенич. условий веден. процесса возможно попадание посторонней микрофлоры, а также реактивация и размножение оставшейся после пастеризации микрофлоры	КАМФАнМ	не реже 1 раза в мес.
- сливки после охладителя (метод сбивания)		БГКП	не реже 1 раза в мес.
сливки перед сбиванием		КМАФАнМ (или кол-во редуцирующих бактерий)	1 раз в 10 дней
		БГКП	из каждой выработки
Производство масла методом преобразования:			
- сливки из-под сепаратора		КМАФАнМ	не реже 1 раза в мес.
		БГКП	-"-
- сливки высокожирные после нормализации		КМАФАнМ (или кол-во редуцир. бактерий)	-"-
		БГКП	-"-

ПРАКТИКУМ ПО ТЕХНОХИМИЧЕСКОМУ КОНТРОЛЮ МОЛОКА И ПОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Работа № 1 -Технохимический контроль молока

Технохимический контроль производства питьевого пастеризованного или стерилизованного молока включает следующие точки:

Операция	Характеристика
Приемка сырья и подготовка	Сырье принимают по массе и качеству (Ж, Б, К, Т, Гр.ч, Пл, ОП, Бак. обсемененность, ТУ(ст.м)
Пастеризация и гомогенизация	Температура, время выдержки, эффективность пастеризации (фосфатаза), давление гомогенизации, эффективность гомогенизации
Охлаждение, розлив, укупоривание и маркировка	Температура, кислотность, массовая доля жира, органолептика, герметичность упаковки, правильность маркировки

Содержание работы. В пробе молока определяют органолептические показатели, температуру, плотность, кислотность, группу чистоты, бактериальную обсемененность, содержание соматических клеток, наличие ингибирующих веществ, бактериофагов и физико-химические характеристики (массовые доли жира, сухих веществ и белка). Устанавливают сорт молока в соответствии с ГОСТ Р 52054 - 2003 «Молоко натуральное коровье – сырье».

Приборы. Баня водяная; термометр спиртовой; ареометр для молока и сливок; аппаратура для определения титруемой и активной кислотности, группы чистоты, бактериальной обсемененности, соматических клеток, ингибирующих веществ, массовых долей жира, сухих веществ, белка; колбы вместимостью 100 $см^3$ с пришлифованными пробками; цилиндр мерный вместимостью 50-100 $см^3$; стаканы химические вместимостью 50 $см^3$; фольга алюминиевая.

Материалы и реактивы. Зашифрованные пробы исследуемого молока, сливок, отобранные по ГОСТ 13928, ГОСТ 26809, ГОСТ 9225, по 20-30 $см^3$ на каждого студента; контрольная проба молока высокого

качества без пороков вкуса и запаха; эталоны воспроизведения основных пороков запаха и вкуса молока.

Методы исследования. Органолептические показатели (цвет, запах, вкус и консистенция) определяют в соответствии с ГОСТ Р 52054 - 2003 «Молоко натуральное коровье - сырье.» Технические условия»,температуру молока определяют по ГОСТ 26754; плотность по ГОСТ 3625 (ареометрическим методом); кислотность – по ГОСТ 3624 (методом титрования); группу чистоты – по ГОСТ 8218 (методом фильтрования); бактериальную обсемененность – по ГОСТ 9225 (по редуктазной пробе); содержание соматических клеток – по ГОСТ 23453 (визуальным методом или с применением вискозиметра); ингибирующие вещества – по ГОСТ 23454 (с резазурином); выявление бактериофагов проводят чашечным методом; массовую долю жира – по ГОСТ 5867 (методом Гербера); массовую долю сухих веществ - методом высушивания с помощью лампы инфрокрасного излучения или арбитражным методом, или расчетным методом; массовую долю белка – по ГОСТ 25179 (методом Кьельдаля или рефрактометрическим или колориметрическим или методом формольного титрования).

Анализы выполняют в двух параллельных пробах, расхождение значений показателей которых не должно превышать при определении плотности 0,0005 г/см^3, массовых долей жира и белка – 0,1%, кислотности - 1°Т. За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение двух параллельных определений.

Выполнение работы. Объединенный образец молока, предназначенный для исследований, тщательно перемешивают в течение 3-4 минут и отбирают из него пробу объемом 350-500 см^3.

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЛОКА

Принцип метода. Метод заключается в органолептической (сенсорной) оценке запаха и вкуса молока по 5-бальной шкале. В спорных случаях пороки вкуса и запаха молока сопоставляют со специально приготовленными эталонами.

Последовательность определения. Оценку цвета, консистенции, запаха и вкуса производят визуально и органолептически. Для правильной оценки запаха и вкуса пробу молока объемом 60 см^3 предварительно пастеризуют в кипящей водяной бане при температуре (73±1) °С с выдержкой 30 с в колбах с пришлифованными пробками (между пробкой и горлом колбы прокладывают алюминиевую фольгу) и охлаждают до (37±2) °С. Открывают колбы с пробами исследуемого молока и оценивают

запах. Запах отдельных проб определяют многократным коротким вдыханием. Вкус оценивается после отмеривания цилиндром по 20 $см^3$ каждой пробы молока в сухие стеклянные стаканы. Для этого берут глоток молока температурой около 20 °С, стараясь распределить его по всей поверхности ротовой полости, и держат его некоторое время. После каждой пробы молока следует прополоскать рот водой и между отдельными определениями делать небольшие перерывы.

Для повышения точности оценки, исследуемые пробы сравнивают с контрольной пробой молока высокого качества без пороков запаха и вкуса (при необходимости пользуются эталонами пороков). Оценку запаха и вкуса молока проводят по пятибальной шкале в соответствии с таблицей 2.

Результаты оценки запаха и вкуса отдельных проб молока каждый студент записывает в экспертный лист, где должен указать фамилию, номер пробы молока, его запах и вкус и оценку в баллах.

Таблица П.1 – Органолептические показатели молока

Запах и вкус	Оценка молока	Баллы
Чистый, приятный слегка сладковатый	Отличное	5
Недостаточно выраженный, пустой	Хорошее	4
Слабый кормовой, слабый хлевный, слабый окисленный, слабый липолизный, (прогорклый), слабый нечистый	Удовлетворительное	3
Выраженный кормовой (в том числе лука, чеснока, полыни и других трав, придающих молоку горький вкус), хлевный, окисленный, липолизный, слабый затхлый, слабый горький, соленый вкус	Плохое	2
Горький, прогорклый, плесневелый, гнилостный вкус, запах и вкус нефтепродуктов, лекарственных, моющих, дезинфицирующих средств и других химикатов.	Плохое	1

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЛОКА

2.1 **Определение титруемой кислотности**

Титруемую кислотность молока в нашей стране выражают в градусах Тернера (°Т). Градусы Тернера показывают количество кубических сантиметров 0,1 н (0,1 моль/$дм^3$) раствора гидроксида натрия,

необходимое для нейтрализации 100 $см^3$ разбавленного в два раза водой молока. Определение кислотности регламентируется ГОСТ 3624.

Принцип метода. Определение кислотности заключается в нейтрализации (титровании) кислых солей, белков, свободных кислот и других кислых соединений молока раствором щелочи в присутствии индикатора фенолфталеина.

Приборы. Колбы конические вместимостью 150-200 $см^3$; пипетки вместимостью 10 и 20 $см^3$; бюретка на 20-50 $см^3$; капельница для раствора фенолфталеина.

Материалы и реактивы. Молоко, сливки, кисломолочные продукты; 0,1 н раствор гидроксида натрия; 1%-й спиртовой раствор фенолфталеина, эталон окраски, дистиллированная вода.

Последовательность определения. В коническую колбу вместимостью 150-200 $см^3$ отмеривают пипеткой 10 $см^3$ молока при температуре 20 ^oC, прибавляют 20 $см^3$ дистиллированной воды и три капли фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют раствором гидроксида натрия до появления слабо-розового окрашивания, соответствующего контрольному эталону окраски и не исчезающего в течение 1 мин.

Для приготовления контрольного эталона окраски в такую же колбу вместимостью 150-200 $см^3$ отмеривают пипеткой 10 $см^3$ молока, 20 $см^3$ воды и 1 $см^3$ 2,5%-го раствора сернокислого кобальта. Эталон пригоден для работы в течение 8 ч. Для более длительного хранения эталона к нему может быть добавлена 1 капля формалина.

Кислотность молока в градусах Тернера равна объему водного раствора гидроксида натрия, затраченному на нейтрализацию 10 $см^3$ молока, умноженному на 10. Расхождение между параллельными определениями должно быть не более 1 ^oT.

2.2 Определение плотности молока

Принцип метода. Определение плотности жидкостей (молока) с помощью ареометра основано на законе Архимеда. При этом степень погружения ареометра зависит от плотности жидкости: чем она ниже, тем глубже в жидкость погружается ареометр. Определение плотности осуществляется по ГОСТ 3625.

Приборы. Ареометр типа АМТ; цилиндр на 500 $см^3$, соответствующий размерам ареометра.

Материалы и реактивы. Пробы сырого молока, отобранные не ранее чем через 2 ч после доения, пробы пастеризованного молока. Молоко с отстоявшимся слоем сливок, а также консервированное следует

предварительно нагреть до температуры 30-40 °С, перемешать и охладить до (20±2) °С. В арбитражных случаях пробу молока нагревают до 40 °С, выдерживают при этой температуре в течение 5 мин, затем охлаждают до температуры (20±2) °С.

Последовательность определения. При определении плотности исследуемую пробу молока объемом 250 или 500 $см^3$ предварительно подогревают до температуры 40 ^oC, выдерживают в течение 5 мин и охлаждают до температуры (20±2) °С.

После этого молоко осторожно переливают в стеклянный цилиндр по стенке во избежание вспенивания, в который медленно погружают ареометр и оставляют в свободно плавающем состоянии. Ареометр не должен касаться стенок цилиндра. Первый отсчет показаний плотности проводят визуально по верхнему краю мениска молока в соответствии с показаниями шкалы через 3 мин после установления ареометра в неподвижном состоянии. После этого ареометр осторожно поднимают на высоту до уровня баласта и снова опускают, оставляя его в свободно плавающем состоянии. После установления ареометра в неподвижном состоянии проводят второй отсчет показаний плотности. При отсчете показаний плотности глаз должен находиться на уровне мениска. За значение показаний ареометра при измеренной температуре молока принимается среднее арифметическое значение результатов двух показаний. Плотность молока приводят к значению при 20 ^oC. Если температура молока отклоняется от 20 ^oC, то к отсчету показаний плотности вносят поправку 0,2 единицы на каждый градус. Если температура выше, то к отсчитанной по шкале величине плотности поправку прибавляют, а если ниже - вычитают. Плотность выражают в градусах ареометра или $кг/м^3$.

Результат определения плотности молока с учетом погрешности метода должен быть представлен в виде формулы

$$\rho_м^{20} = \rho_т \pm \Delta\rho_a,$$

где $\rho_т$ - значение плотности при 20 ^oC (с учетом поправки на температуру);

$\Delta\rho_a$ - погрешность определения плотности молока ареометрическим методом (не более 0,5 $кг/м^3$).

2.3 Определение группы чистоты молока

Принцип метода. Метод основан на отделении механической примеси из дозированной пробы молока путем процеживания через фильтр и визуального сравнения наличия механической примеси на фильтре с образцом сравнения. Определение проводят по ГОСТ 8218.

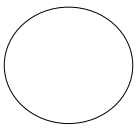
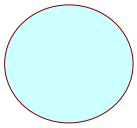
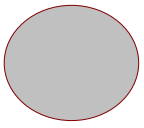
Приборы. Прибор для определения чистоты молока, представляющий собой алюминиевый конический стакан, на узкую часть которого навинчивается крышка с сеткой, на которую помещается ватный или фланелевый фильтр.

Материалы и реактивы. Молоко; фильтр из полотна иглопробивного термоскрепленного для фильтрования молока с диаметром фильтрующей поверхности 27-30 мм.

Последовательность определения. Из объединенной пробы отбирают 250 $см^3$ хорошо перемешанного молока, которое подогревают до температуры (35±5) ^oC и выливают в сосуд прибора. По окончании фильтрования фильтр вынимают и помещают на лист пергаментной или другой непромокаемой бумаги. В зависимости от количества механических примесей на фильтре молоко подразделяют на три группы чистоты путем сравнения фильтра с образцом (таблица 3).

Согласно требованиям ГОСТ, цвет фильтра должен соответствовать цвету молока. При изменении цвета фильтра молоко, независимо от количества имеющейся на фильтре механической примеси, относят к третьей группе чистоты.

Таблица П.2 – Определение группы чистоты молока

Наименование группы	Первая группа	Вторая группа	Третья группа
Эталон группы			
Характеристика группы	На фильтре отсутствуют частицы механической примеси. Допускается для сырого молока наличие на фильтрате не более двух частиц механической примеси	На фильтре имеются отдельные частицы механической примеси (до 13 частиц)	На фильтре заметный осадок мелких или крупных частиц механической примеси (волоски, частицы сена, песка)

2.4 Определение термоустойчивости молока и сливок

2.4.1 Алкогольная проба

Принцип метода. Метод основан на денатурации и коагуляции белков молока под действием этилового спирта определенной концентрации. По результатам пробы можно судить об изменении молока при тепловой обработке.

Приборы. Чашки Петри; пипетки вместимостью 2 $см^3$.

Материалы и реактивы. Молоко и сливки сырые; 68, 70, 72, 75 и 80%-й этиловый спирт.

Последовательность определения. В чистые сухие чашки Петри наливают по 2 $см^3$ исследуемого молока или сливок, приливают 2 $см^3$ этилового спирта определенной концентрации (68, 70, 72, 75, или 80 %) и круговыми движениями смесь тщательно перемешивают. Спустя 2 мин наблюдают за изменением консистенции исследуемого сырья.

Если на дне чашки Петри не появились хлопья белков, считается, что молоко или сливки выдержали алкогольную пробу; если появились мелкие или крупные хлопья – молоко или сливки имеют пониженную стойкость к нагреванию.

В зависимости от того, какой концентрации раствор этанола не вызвал осаждения хлопьев в испытуемых молоке и сливках, их подразделяют на группы (таблица П.3).

Таблица П.3 - Соответствие концентрации раствора этанола группе термоустойчивости молока

Группа	Водный раствор этанола, %
I	80
II	75
III	72
IV	70
V	68

Молоко I и II групп наиболее термоустойчиво.

Определение термоустойчивости субъективно, поэтому не совсем точно. Практика работы заводских лабораторий показывает, что чаще применяют спирт 70 или 75% -ной концентрации. Выбор концентрации спирта зависит от вида вырабатываемых молочных продуктов.

2.4.2 Кальциевая и фосфатная пробы

Принцип метода. Метод основан на определении в молоке соотношения между содержанием солей кальция и магния, с одной стороны, и лимоннокислых и фосфорнокислых – с другой. Если соли кальция и магния преобладают над лимоннокислыми и фосфорнокислыми солями, то белки молока при кипячении свертываются.

Преобладание солей лимоннокислых и фосфорнокислых над кальциевыми и магниевыми предотвращают свертывание молока.

Фосфатная проба

Последовательность определения. В пробирку отмеривают пипеткой 10 $см^3$ молока и 1 $см^3$ дигидрофосфата (68,1 г на 1 $дм^3$ воды) и, тщательно перемешав содержимое, погружают ее в кипящую баню на 5 мин. После охлаждения наблюдают за изменением консистенции молока. Коагуляция белка от едва заметных до явно отличимых хлопьев указывает на пониженную стабильность молока к нагреванию.

2.5 Определение массовой доли сухих веществ

Сухим веществом называется остаток, полученный после выпаривания влаги из молока в определенных условиях.

2.5.1 Арбитражный метод

Принцип метода. Метод заключается в удалении влаги путем высушивания навески молока в сушильном шкафу при температуре (102±2)°С до постоянной массы.

Приборы. Весы с точностью измерения 0,001 г; шкаф сушильный; эксикатор; бюксы стеклянные; палочки стеклянные; пипетка вместимостью 10 $см^3$; баня водяная; щипцы.

Материалы и реактивы. Молоко; песок (просеянный через сито, промытый соляной кислотой и водой, высушенный и прокаленный); вода дистиллированная.

Последовательность определения. Стеклянную бюксу с открытой крышкой и стеклянной палочкой, не выступающей за края бюксы, с 20-30 г хорошо промытого и прокаленного песка помещают в сушильный шкаф и выдерживают при температуре (102 ±2)°С в течение 30-40 мин. После этого бюксу вынимают из сушильного шкафа, закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе 40 мин и взвешивают с погрешностью не более 0,001 г. В эту же бюксу пипеткой вносят 10 $см^3$ молока. Затем содержимое тщательно перемешивают стеклянной палочкой и открытую бюксу нагревают на водяной бане при частом перемешивании содержимого до получения рассыпающейся массы. После этого открытую

бюксу и крышку помещают в сушильный шкаф с температурой (102 ±2)°С. По истечении 2 ч бюксу щипцами вынимают из сушильного шкафа, закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе 40 мин и взвешивают.

Последующие взвешивания производят после высушивания в течение 1 ч до тех пор, пока разность между двумя последовательными взвешиваниями будет равна или менее 0,001 г. Если при одном из взвешиваний после высушивания будет найдено увеличение массы, для расчетов принимают результаты предыдущего взвешивания.

Массовые доли сухого вещества (С) и влаги (В) в процентах вычисляют по формулам:

$$C = \frac{(M_1 - M_2) \times 100}{M - M_0}, \text{где}$$

$м_0$ – масса бюксы с песком и стеклянной палочкой, г;

м - масса бюксы с песком, стеклянной палочкой и навеской молока до высушивания, г;

$м_1$ – масса бюксы с песком, стеклянной палочкой и навеской молока после высушивания, г.

Расхождение между параллельными определениями должно быть не более 0,1% . За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений. Массовую долю влаги (В) в процентах вычисляют по формуле:

В=100-С,

где С – массовая доля сухого вещества, %.

Основной недостаток метода – длительность определения анализа. Для его сокращения можно уменьшить объем пробы молока до 3 $см^3$, нанести ее на кружки марли, уложенные на дне бюксы, и высушивать при более высокой температуре (105 °С). Тогда первое высушивание сокращается с 2 ч до 60 мин, а второе – с 1 ч до 20-30 мин.

Продолжительность сушки молока уменьшается до нескольких минут при использовании инфракрасного излучения.

2.5.2 Определение массовой доли сухого вещества молока высушиванием с помощью лампы инфракрасного излучения

Принцип метода. Метод заключается в удалении влаги путем высушивания навески молока под специальной электролампой инфракрасного излучения мощностью 500 Вт, покрытой для отражения лучей с внутренней стороны зеркальным слоем.

2.5.3Определение массовой доли сухого вещества молока расчетным методом (по формулам)

Аналитический метод определения массовой доли сухого и сухого обезжиренного остатка молока в практике часто заменяют более простым расчетным методом.

Формулы для расчетов составлены исходя из зависимости содержания сухого вещества молока от плотности и массовой доли жира.

Для вычисления массовой доли сухого вещества молока используют следующую общую формулу:

$$C = \frac{4{,}9Ж + D}{4} + 0{,}5,$$

где Ж- массовая доля жира, %;

D - плотность молока при 20 °С, градусы ареометра (°А);

4,9 – постоянный коэффициент;

0,5 – поправка на плотность.

При использовании данной формулы следует помнить, что зависимость величины сухого вещества от массовой доли жира и плотности в различных районах нашей страны может быть иной. По этой причине необходимо уточнять приведенные в формуле коэффициенты (на основании результатов анализов методом высушивания).

Массовую долю сухого вещества молока (С) в процентах находят также по формуле:

$C = C_o + Ж$,

где C_0 – массовая доля сухого обезжиренного остатка молока.

Расчетный метод определения сухого вещества молока является наиболее быстрым. Однако следует помнить, что правильность расчета зависит от правильности определения массовой доли жира и плотности молока. Ошибка в определении плотности на 0,001 дает ошибку в массовой доле сухого вещества, определенного расчетом, более 0,2 %. Ошибка при определении жира на 0,1 % вызывает ошибку при расчете массовой доли сухого вещества более чем 0,1 %.

2.6 Определение массовой доли жира в молоке и молочных продуктах кислотным методом Гербера

Принцип метода. Метод основан на выделении из молока жира под действием концентрированной серной кислоты и изоамилового спирта в

виде сплошного слоя и измерении его объема в градуированной части жиромера (бутирометра).

Слиянию жировых шариков в молоке препятствует оболочка жировых шариков. Приливаемая к молоку серная кислота плотностью 1815 кг/м^3 растворяет белки молока и оболочки жировых шариков, что способствует соединению жировых шариков, которое ускоряется подогреванием раствора и его центрифугированием. Изоамиловый спирт уменьшает величину поверхностного натяжения на границе раздела жира и плазмы молока и способствует выделению жира. Этот метод предложен Гербером в 1892 году. Кислотный метод считается стандартным методом (ГОСТ 5867) и до сих пор имеет широкое распространение в нашей стране и ряде других стран благодаря точности, относительной простоте и доступности.

Для определения жира в молоке и молочных продуктах используют жиромеры. В зависимости от назначения они подразделяются на жиромеры для молока и молочных продуктов, обезжиренного молока, пахты, сыворотки и других маложирных продуктов, а также жиромеры для сливок.

Для молока и молочных продуктов используют жиромеры четырех типов: с пределом измерения от 0 до 5 % и ценой деления 0,05%; с пределом измерения от 0 до 6 % и ценой деления 0,1%; с пределом измерения от 0 до 7 % и ценой деления 0,1%; с пределом измерения от 0 до 10% и ценой деления 0,2 %. Для определения жира в заготовляемом молоке применяют жиромеры с пределом измерения от 0 до 6% и от 0 до 7% и ценой деления 0,1%.

Жиромеры для обезжиренного молока и маложирных продуктов бывают двух типов: с пределом измерения от 0 до 0,5% и ценой деления 0,02%; с пределом измерения от 0до 1% и ценой деления 0,05%.

Жиромеры для сливок имеют предел измерения от 0 до 40% и цену деления 0,5%.

Приборы. Жиромеры для молока с пределами измерения от 0 до 6 % или от 0 до 7 % с ценой деления 0,1 %; жиромеры для обезжиренного молока с пределами измерения от 0 до 0,5 % и ценой деления 0,02 % и с пределами измерения от 0 до 1 % и ценой деления 0,05 %; жиромеры для сливок с пределами измерения от 0 до 40 % и ценой деления 0,5% (ГОСТ 23094); пробки резиновые для жиромеров; пипетки вместимостью 10,77 см^3 (ГОСТ 20292); приборы для автоматического отмеривания серной кислоты и изоамилового спирта вместимостью соответственно 10 и 1 см^3;

штатив для жиромеров; водяная баня; центрифуга; термометр; песочные часы на 5 мин.

Материалы и реактивы. Молоко и сливки сырые; кислота серная плотностью 1810-1820 кг/м^3; спирт изоамиловый.

Последовательность определения. Отобранную пробу молока тщательно перемешивают и нагревают до температуры (20±2) ^{o}C. Чистые проверенные жиромеры ставят в штатив. В один из них наливают дозатором 10 см^3 серной кислоты, стараясь не смочить горлышко жиромера. Затем мерной пипеткой на 10,77 см^3 отмеривают пробу исследуемого молока. Уровень молока в пипетке устанавливают по нижнему мениску, держа пипетку строго вертикально. Затем пипетку наклоняют под углом 45^o и, приложив к внутренней стенке ниже горлышка жиромера, молоку дают медленно стечь так, чтобы оно не смешивалось с серной кислотой, а наслаивалось на нее. Когда из пипетки стечет последняя струйка молока, выдерживают еще 5 с, не отнимая пипетку от жиромера. Оставшуюся в кончике пипетки часть молока выдувать не следует, так как объем пипетки рассчитан на свободное вытекание жидкости. После этого в жиромер прибавляют дозатором 1 см^3 изоамилового спирта, не допуская смачивания горлышка жиромера. Указанного выше порядка заполнения жиромеров следует строго придерживаться. После внесения изоамилового спирта жиромер закрывают специальной резиновой пробкой и встряхивают до полного растворения белков, переворачивая его 4-5 раз. При смешивании молока с серной кислотой жиромер сильно нагревается, поэтому, во избежание ожога рук, рекомендуется завернуть жиромер в полотенце. В заводских лабораториях для встряхивания жиромеров применяют штативы с металлической крышкой.

Жиромер ставят (пробкой вниз) в водяную баню с температурой (65±2) ^{o}C и выдерживают 5 мин. Затем его вынимают, вытирают полотенцем и вставляют в патрон центрифуги узкой частью к центру. Жиромеры располагают симметрично один против другого. Если число жиромеров нечетное, то в центрифугу для уравновешивания помещают жиромер с водой.

Центрифугирование жиромеров производят с частотой 17 – 20 с$^{-1}$ (1000 – 1200 об/мин) в течение 5 мин. По окончании центрифугирования жиромеры вынимают из патрона, регулируют столбик жира так, чтобы он находился в трубке со шкалой, и ставят жиромеры пробкой вниз в штатив водяной бани с температурой (65±2) ^{o}C. Уровень воды в бане должен быть несколько выше уровня столбика жира в жиромере. Через 5 мин

производят отсчет жира. Жиромер вынимают из бани, устанавливают нижнюю границу жирового столбика на любом целом делении шкалы, от которого и отсчитывают число делений до нижней точки вогнутого мениска столбика жира. Столбик жира в жиромере должен быть прозрачным, светло-желтого цвета. Объем 10 малых делений шкалы молочного жиромера соответствует 1 % жира в продукте. Отсчет жира проводят с точностью до одного маленького деления жиромера.

Если столбик жира не отделяется резко от остальной жидкости, жиромер необходимо встряхнуть, поставить в водяную баню при температуре (65±2) ^{o}C на 5 мин, провести центрифугирование, снова его поставить в водяную баню и затем выполнить отсчет жира.

При определении массовой доли жира в **обезжиренном молоке** узкое отверстие жиромера для обезжиренного молока плотно закрывают маленькой резиновой пробкой и ставят его в штатив. В жиромер вносят дозатором 2 раза по 10 см^3 серной кислоты плотностью (1815±0,005) кг/м^3, затем осторожно по стенке 2 раза добавляют пипеткой объемом 10,77 см^3 обезжиренное молоко и дозатором 2 см^3 изоамилового спирта. Закрыв жиромер пробкой, встряхивают содержимое до полного растворения белковых веществ и центрифугируют 3 раза с подогревом в бане при (65±2) ^{o}C между каждым центрифугированием и перед отсчетом.

Для предотвращения обугливания и образования пробок после встряхивания перед центрифугированием жиромеры помещают на 5 мин в баню с температурой 45-50 ^{o}C.

После первого центрифугирования для облегчения регулирования уровня молока слегка приоткрывают маленькую пробку жиромера, не вынимая ее совсем, и с помощью большой пробки устанавливают верхний уровень жидкости в градуированной части. После первого центрифугирования заметного отделения жира обычно не наблюдается. Затем верхнее отверстие плотно закрывают, содержимое центрифугируют вторично, выдерживают в бане и проверяют положение уровня жидкости. После третьего центрифугирования вынимают маленькую пробку и, поместив жиромер в водяную баню, следят за тем, чтобы уровень жидкости не поднимался выше делений шкалы. Потом, вынув жиромер из бани, регулируют уровень жидкости пробкой, устанавливают нижнюю границу жира на ближайшем целом делении и по шкале отсчитывают уровень жира.

При определении жира в **молочной сыворотке** ее сначала подогревают до 30-40 ^{0}C, затем фильтруют через ватный фильтр или марлю в четыре слоя для освобождения от взвешенных белковых частиц.

Определение жира в сыворотке, не подвергшейся сепарированию, проводят как в молоке с использованием жиромеров для молока.

В **сепарированной сыворотке** определение жира проводят как в обезжиренном молоке с использованием жиромеров для обезжиренного молока, применяют серную кислоту плотностью 1780-1800 кг/м^3.

2.7 Определение массовой доли белка в молоке

2.7.1 Определение общего белка в молоке методом Кьельдаля (Арбитражный метод)

Метод определения азота в белоксодержащих продуктах был предложен Кьельдалем в 1883 г. и до сих пор, с небольшими изменениями, является основным методом определения белковых веществ в молоке и молочных продуктах.

Принцип метода.

Метод основан на том, что органические вещества при нагревании с концентрированной серной кислотой окисляются до воды и диоксида водорода, а азот белков и небелковых азотистых соединений переходит в сульфат аммония. При этом серная кислота при нагревании разлагается на диоксид серы, атомарный кислород и воду.

Выделяющийся атомарный кислород окисляет белки, небелковые азотистые соединения и свободные аминокислоты. В результате окисления аминный азот этих соединений будет находиться в форме сульфата аммония. Полученный раствор разбавляют водой, добавляют раствор гидроксида натрия, который нейтрализует свободную серную кислоту и создает щелочную реакцию, благодаря чему из сульфата аммония выделяется аммиак.

Образующийся аммиак перегоняют (дистиллируют) в приемную колбу с борной кислотой, в результате чего получается борат аммония, который в водной среде сильно гидролизован и имеет щелочную реакцию. Для его нейтрализации используют соляную кислоту. По объему (см^3) 0,1 н раствора хлористо-водородной кислоты, пошедшей на титрование бората, находят количество азота. Для определения количества общего белка количество азота умножают на коэффициент 6,38, который установлен из расчета, что количество азота, в молочных белках равно 15,65 % и, следовательно, коэффициент равен:

$$\frac{100}{15,65} = 6,38.$$

Приборы. Весы с точностью измерения 0,001 г; электрическая плитка.

Материалы и реактивы. Молоко; мерная колба вместимостью 50 $см^3$; пипетки градуированные на 1 $см^3$, 5 $см^3$; 20 $см^3$; бюксы с крышкой; колба Кьельдаля; делительная воронка; грушеобразная стеклянная пробка; холодильник; градуированный цилиндр на 100 $см^3$; стеклянные бусинки или кусочки фарфора; сульфат калия; сульфат меди; борная кислота; соляная кислота, гидроксид натрия.

Последовательность определения. В колбу Кьельдаля помещают последовательно несколько стеклянных бусинок или кусочков фарфора, около 10 г сернокислого калия, 0,5 г окиси ртути или 0,04 г сульфата меди. В бюксу с крышкой отмеривают 5 $см^3$ молока, бюксу закрывают крышкой и взвешивают с точностью до 0,001 г. Навеску молока осторожно переносят в колбу Кьельдаля. Пустую бюксу вновь взвешивают и по разнице между массой бюксы с молоком и массой пустой бюксы устанавливают массу взятого молока. В колбу добавляют 20 $см^3$ серной кислоты, вливая осторожно по стенкам колбы, смывая с них капли молока. Колбу закрывают грушеобразной стеклянной пробкой и осторожно круговыми движениями перемешивают ее содержимое.

Колбу ставят на нагревательный прибор в наклонном положении под углом 45^o и осторожно нагревают до тех пор, пока не прекратиться пенообразование и содержимое колбы не станет жидким. Затем проводят более интенсивное нагревание. Степень нагревания считают достаточной, когда кипящая кислота конденсируется в середине горловины колбы Кьельдаля.

Время от времени содержимое колбы перемешивают, смывая обуглившиеся частицы со стенок колбы. Нагревание продолжают до тех пор, пока жидкость не станет совершенно прозрачной и практически бесцветной (при использовании в качестве катализатора окиси ртути) или слегка голубоватой (при использовании в качестве катализатора сульфата меди). После осветления раствора нагревание продолжают в течение 1,5 ч, после чего колбе дают остыть до комнатной температуры, добавляют 150 $см^3$ дистиллированной воды и несколько кусочков свежепрокаленной пемзы, перемешивают и снова охлаждают.

В коническую колбу отмеривают 50 $см^3$ раствора борной кислоты, добавляют 4 капли индикатора и перемешивают. Коническую колбу соединяют с холодильником при помощи аллонжа и резиновой пробки так, чтобы конец аллонжа был ниже поверхности раствора борной кислоты. Колбу Кьельдаля соединяют с холодильником при помощи каплеуловителя, проходящего через одну пробку с длительной воронкой.

Градуированным цилиндром отмеривают 80 $см^3$ раствора гидроксида натрия (при использовании в качестве катализатора красной окиси ртути применяют раствор гидроксида натрия, содержащий сульфид натрия) и через делительную (или капельную) воронку вносят его в колбу Кьельдаля. Сразу же после выливания раствора во избежание потери образующего аммиака закрывают кран делительной воронки.

Содержимое колбы Кьельдаля осторожно смешивают круговыми движениями и нагревают до кипения. При этом необходимо избегать пенообразования.

Перегонку продолжают до тех пор, пока жидкость не начнет вскипать толчками. При этом регулируют степень нагрева так, чтобы время дистилляции было не менее 20 мин. Убедиться в полноте перегонки аммиака можно путем дополнительной перегонки в новую порцию борной кислоты (20 $см^3$) в течение 5 мин. Окраска раствора борной кислоты должна оставаться без изменения. При перегонке не допускают нагревание раствора борной кислоты в конической колбе. Слишком сильное охлаждение (ниже +10 ^oC) также нежелательно, так как оно может вызывать переброс жидкости из конической колбы в колбу Кьельдаля. Перед окончанием перегонки опускают коническую колбу так, чтобы конец аллонжа оказался над поверхностью раствора борной кислоты, и продолжают перегонку в течение 1-2 мин. Прекращают нагревание и отсоединяют аллонж. Небольшим количеством дистиллированной воды смывают внешнюю и внутреннюю поверхность аллонжа в коническую колбу.

Титруют дистиллят 0,1 н раствором соляной кислоты до перехода зеленого цвета в фиолетовый.

Параллельно проводят контрольный анализ так же, как и основной, используя вместо молока 5 $см^3$ дистиллированной воды. Контрольный анализ проводится в каждой серии определений количества белка и при каждой замене реактивов.

Массовую долю общего белка (Б) в процентах вычисляют с точностью до третьего десятичного знака по формуле:

$$Б = \frac{1{,}4 \cdot 0{,}1 \cdot К\,(V_1 - V_0) \cdot 6{,}38}{М},$$

где 1,4 – количество азота, эквивалентное 1 $см^3$ 0,1 н раствора соляной кислоты, мг;

0,1 –нормальность раствора соляной кислоты;

К – коэффициент поправки к раствору соляной кислоты;

V_1 – объем 0,1 н соляной кислоты, израсходованной на титрование

дистиллята в основном анализе, $см^3$;

V_0 – объем 0,1 н соляной кислоты, израсходованной на титрование дистиллята в контрольном анализе, $см^3$;

6,38 – коэффициент для пересчета массовой доли общего азота в

массовую долю общего белка;

m – масса молока, взятого на анализ, г.

2.7.2 Определение массовой доли белка в молоке методом формольного

титрования

Принцип метода. Метод заключается в блокировке NH_2 (амино)-групп белков молока внесенным формалином с образованием метилпроизводных белков, карбоксильные группы (COOH) которых могут быть нейтрализованы щелочью. Количество щелочи, пошедшее на титрование кислых карбоксильных групп, пересчитывают на массовую долю белков.

Приборы. Коническая колба вместимостью 100 $см^3$; пипетка вместимостью 20 $см^3$; бюретка вместимостью 25 $см^3$; прибор для автоматического отмеривания формалина вместимостью 1 $см^3$.

Материалы и реактивы. Молоко сырое кислотностью менее 22 °Т; 0,1 н раствор гидроксида натрия; 1%-й спиртовой раствор фенолфталеина; 40%-й раствор нейтрализованного формалина; эталон окраски молока.

Последовательность определения. В химический стакан емкостью 150-200 $см^3$ отмеривают пипетками 20 $см^3$ молока, 0,25 $см^3$ (10-12 капель) 1%-го раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н раствором гидроксида натрия до появления слабо-розовой окраски, соответствующей контрольному эталону. Затем вносят 4 $см^3$ нейтрализованного (свежеприготовленного) 40 %-го формалина и вторично титруют до такой же интенсивности окраски, как и при первом титровании.

Количество миллилитров 0,1 н раствора гидроксида натрия, израсходованное на титрование в присутствии формалина, умноженное на коэффициент 0,959, дает массовую долю общего белка в молоке в процентах.

Для приготовления контрольного эталона окраски в такой же стакан отмеривают 20 $см^3$ молока и 0,5 $см^3$ 2,5 %-го раствора сульфата кобальта. Эталон годен в течение одного занятия.

Для перевода количества раствора гидроксида натрия в проценты белка можно пользоваться таблицей 1, приведенной в Инструкции по технохимическому контролю на предприятиях молочной промышленности (таблица 5).

Таблица П.4 - Зависимость массовой доли белков от объема раствора щелочи, затраченного на титрование проб молока в присутствии формалина

Расход 0,1 н раствора NaOH, $см^3$	Массовая доля общего белка в молоке, %	Расход 0,1 н раствора NaOH, $см^3$	Массовая доля общего белка в молоке, %
2,45	2,35	3,30	3,16
2,50	2,40	3,35	3,21
2,55	2,44	3,40	3,25
2,60	2,49	3,45	3,31
2,65	2,54	3,50	3,35
2,70	2,59	3,55	3,40
2,75	2,64	3,60	3,45
2,80	2,69	3,65	3,50
2,85	2,73	3,70	3,55
2,90	2,78	3,75	3,60
2,95	2,83	3,80	3,65
3,00	2,88	3,85	3,69
3,05	2,93	3,90	3,74
3,10	2,98	3,95	3,79
3,15	3,03	4,00	3,84
3,20	3,07	4,05	3,89
3,25	3,12	4,10	3,94

2.7.3 Колориметрический метод определения массовой доли общего белка в молоке

Принцип метода. Метод основан на способности белков молока при pH ниже изоэлектрической точки связывать кислые красители (сине-черный, амидо-черный), образуя с ними нерастворимый комплекс. После удаления осадка измеряют оптическую плотность исходного раствора красителя относительно полученного раствора, которая уменьшается пропорционально массовой доле белка. Измерение оптической плотности проводят с помощью фотоэлектроколориметров или спектрофотометров.

2.7.4 Определение массовой доли белка рефрактометрическим методом

Принцип метода. Метод основан на измерении показателей преломления молока и безбелковой молочной сыворотки, полученной из того же образца молока, разность между которыми прямо пропорциональна массовой доле белка в молоке.

2.8 Определение примеси анормального молока в сборном молоке

Анормальным считается молоко, состав и свойства которого отличаются от общепринятых. В частности, к анормальному относят молоко с примесью молозива (молоко, полученное в первые 5-7 дней лактации), а также полученное в последние 7 суток лактации (стародойное), с субклинической формой мастита или другими состояниями организма животного, при которых увеличивается число соматических клеток в молоке. Соматические клетки от латинского («somatos» - тело) – это клетки крови, гноя, эпителия.

Определение числа соматических клеток в молоке (примесь маститного молока)

Для контроля примеси маститного молока в сборном применяют различные методы, основанные на определении количества в молоке соматических клеток (лейкоцитов и др.), его физико-химических свойств и др. Чаще используют методы определения в молоке числа соматических клеток – косвенным путем или методом их прямого подсчета.

При определении соматических клеток применяют специальные препараты – «Мастоприм», «Мастидин» и др. Определение осуществляют по ГОСТ 23453.

Приготовление препарата «Мастоприм»

2,5 г препарата вносят в мерную колбу или мерный цилиндр вместимостью 100 $см^3$ и доливают до метки дистиллированной водой, нагретой до 30-35^{0}С. Раствор перед применением взбалтывают до равномерного распределения осадка. При температуре окружающей среды ниже 16^{0}С в растворе выпадает обильный осадок. Перед проведением анализа такой раствор необходимо подогреть в термостате или на водяной бане до температуры 30-35^{0}С.

Срок годности раствора – 1сутки. Хранение при температуре 16-22 ^{0}С.

2.8.1 Визуальный метод

Принцип метода. Метод основан на взаимодействии препарата «Мастоприм» с соматическими клетками исследуемого молока, в результате которого меняется его консистенция (вязкость).

Приборы. Молочно-контрольные пластинки ПМК-1, пипетки вместимостью 1 $см^3$; секундомер; стеклянная или пластмассовая палочка.

Материалы и реактивы. Пробы молока с различным количеством соматических клеток; 2,5%-й раствор препарата «Мастоприм».

Последовательность определения. В лунку пластинки вносят пипеткой 1 $см^3$ молока и 1 $см^3$ препарата «Мастоприм». Молоко с препаратом интенсивно перемешивают палочкой в течение 10 с. Полученную смесь из луночки пластинки при непрерывном интенсивном перемешивании поднимают палочкой вверх на 5-7 см, после чего в течение не более 60 с оценивают результаты анализа.

Количество соматических клеток в исследуемом молоке устанавливают по консистенции молока в соответствии с требованиями, изложенными в таблице 5.

Таблица П.5 – Соответствие консистенции молока количеству соматических клеток

Характеристика консистенции молока с препаратом «Мастоприм»	Количество соматических клеток в 1 $см^3$ молока
Однородная жидкость или слабый сгусток, который слегка тянется за палочкой в виде нити.	До 500 тыс.
Выраженный сгусток, при перемешивании которого хорошо видна выемка на дне луночки пластинки. Сгусток не выбрасывается из луночки.	От 500 тыс до 1 млн
Плотный сгусток, который выбрасывается палочкой из луночки пластинки.	Свыше 1 млн

К недостаткам метода можно отнести субъективное определение характера консистенции смеси молока с препаратом «Мастоприм», особенно при наличии в молоке небольшого количества соматических клеток.

Для устранения недостатков данного метода создан капиллярный вискозиметр «Соматос».

2.8.2 Косвенный метод с бромтимоловым синим

Принцип метода. Метод основан на изменении цвета индикатора, что обусловлено составом и свойствами маститного молока. Молоко коров, больных маститом, имеет пониженную кислотность (до 6-10 ^{0}Т), значительное количество лейкоцитов, повышенное pH, пониженное содержание молочного сахара и казеина, повышенное содержание хлора, повышенное хлорсахарное число и т.д.

Приборы. Фарфоровая чашка, пипетки вместимостью 1 $см^3$.

Материалы и реактивы. Пробы молока с различным количеством соматических клеток; 0,2%-й раствор бромтимолового синего.

Последовательность определения. К 0,5 $см^3$ молока в фарфоровой чашке прибавляют 5 капель 0,2%-го спиртового раствора (в 60%-м этаноле) бромтимолового синего. Молоко от здоровых животных дает желто-зеленую окраску, от больных – изменяется от сине-зеленой до томно-синей.

Определение бактериальной обсемененности молока

Редуктаза

А. Метод с метиленовым голубым

Принцип метода. Метод основан на восстановлении метиленового голубого окислительно-восстановительными ферментами, выделяемыми в молоко микроорганизмами. По продолжительности обесцвечивания метиленового голубого оценивают бактериальную обсемененность сырого молока.

Приборы. Редуктазник; штатив с пробирками; пипетки градуированные вместимостью 1; 20 $см^3$;

Материалы и реактивы. Молоко сырое; рабочий раствор метиленового голубого.

Последовательность определения. В пробирки наливают по 1 $см^3$ рабочего раствора метиленового голубого и по 20 $см^3$ исследуемого молока, закрывают резиновыми пробками и смешивают путем медленного трехкратного перевертывания пробирок. Пробирки помещают в редуктазник с температурой воды $(37\pm1)\ ^{o}C$.

Вода в редуктазнике после погружения пробирок с молоком должна доходить до уровня жидкости в пробирке или быть немного выше. Температуру воды поддерживают в течение всего времени определения $(37\pm1)\ ^{o}C$. Для предотвращения влияния света редуктазник плотно закрывают крышкой. Момент погружения пробирок в редуктазник считают началом анализа. Показания снимают через 40 мин, 2,5 и 3,5 ч с начала проведения анализа. Окончанием анализа считают момент обесцвечивания окраски молока. При этом остающийся небольшой кольцеобразный окрашенный слой вверху (шириной не более 1 см) или небольшую окрашенную часть внизу пробирки (шириной не более 1 см) в расчет не принимают. Появление окрашивания молока в этих пробирках при встряхивании не учитывают.

В зависимости от продолжительности обесцвечивания молоко относят к одному из четырех классов, указанных в таблице П.6.

Таблица П.6 Установление класса молока

Класс молока	Продолжительность обесцвечивания, ч	Ориентировочное количество бактерий в 1 $см^3$ молока, КОЕ
Высший	Более 3,5	До 300 тыс.
I	3,5	От 300 тыс. до 500 тыс.
II	2,5	От 500 тыс. до 4 млн.
III	40 мин	От 4 млн. до 20 млн.

Б. Метод с резазурином

Принцип метода. Метод основан на восстановлении резазурина окислительно-восстановительными ферментами, выделяемыми в молоко микроорганизмами. По продолжительности изменения окраски резазурина оценивают бактериальную обсемененность сырого молока.

Приборы. Редуктазник; штатив с пробирками; пипетки градуированные вместимостью 1; 10 $см^3$.

Материалы и реактивы. Молоко сырое; рабочий раствор резазурина.

Последовательность определения. В пробирки наливают по 1 $см^3$ рабочего раствора резазурина и по 10 $см^3$ исследуемого молока, закрывают резиновыми пробками и смешивают путем медленного трехкратного перевертывания пробирок. Пробирки помещают в редуктазник с температурой воды $(37\pm1)\ ^oC$.

Вода в редуктазнике после погружения пробирок с молоком должна доходить до уровня жидкости в пробирке или быть немного выше. Пробирки с молоком и резазурином на протяжении анализа должны быть защищены от света прямых солнечных лучей.

Время погружения пробирок в редуктазник считают началом анализа. Показания снимают через 20 мин и 1 ч. После снятия показаний через 20 мин пробирки с обесцвеченным молоком удаляют из редуктазника. Появление окрашивания молока в этих пробирках при встряхивании не учитывают. По истечении 1 ч. оставшиеся пробирки вынимают из редуктазника, осторожно переворачивают.

В зависимости от продолжительности обесцвечивания или изменения цвета молоко относят к одному из четырех классов, указанных в таблице П.7.

Таблица П.7 – Установление класса молока

Класс молока	Время обесцве-чивания или изменения окраски, ч	Ориентировочное количество бактерий в 1 $см^3$ молока, КОЕ	Окраска молока
Высший	1,5	До 300 тыс.	От серо-сиреневой до сиреневой со слабым серым оттенком
I	1	От 300 тыс. до 500 тыс.	То же
II	1	От 500 тыс. до 4 млн.	Сиреневая с розовым оттенком или ярко-розовая
III	1	От 4 млн. до 20 млн.	Бледно-розовая или белая

Полученные результаты анализов свести в таблицу

Образец	ОП	t,°С	К, °Т	ТУ	Пл, °А	Б %	Ж%	С%	Сомат.кл	Бак.обс	СОМО%

Вопросы самопроверки:

1. Назовите методы определение белка в молоке
2. Определение массовой доли жира в молоке методом Гербера
3. Определение кислотности в молоке
4. Определение в молоке соматических клеток
5. Определение плотности молока

Работа №2 Технохимический контроль производства кисломолочных напитков, сметаны, творога, творожных изделий и мороженого

Для изготовления сметаны и творога используют молоко коровье не ниже второго сорта, сливки натуральные и сухие, бак. концентраты заквасочных культур, пепсин или сычужный фермент, хлорид кальция.

Свежесть сливок для производства сметаны оценивают по кислотности плазмы, а не по кислотности самих сливок.

Псл = 100 – Жсл ; Кпл = 100*Ксл*(100- Жсл),

Технохимический контроль производства сливок и сметаны включает следующие точки и параметры контроля:

Операция	Характеристика
Приемка сырья и подготовка	Сырье принимают по массе и качеству (Ж, К, Т, Пл,Гр.ч, Бак. обсемененность)
Пастеризация и гомогенизация	Температура, время выдержки, эффективность пастеризации (фосфатаза), давление гомогенизации, эффективность гомогенизации
Заквашивание и сквашивание	Температура молока, количество заваски, время заквашивания и сквашивания, кислотность
Охлаждение, розлив, укупоривание и маркировка	Температура, кислотность, массовая доля жира, органолептика, герметичность упаковки, правильность маркировки

Температура и срок хранения продукта нормируются в нормативной документации на продукт

Технохимический контроль производства творога и творожных изделий включает:

Операция	Характеристика
Приемка сырья и подготовка	Сырье принимают по массе и качеству (Ж, К, Т, Гр.ч,)
Пастеризация и гомогенизация	Температура, время выдержки, эффективность пастеризации (фосфатаза), давление гомогенизации, эффективность гомогенизации
Заквашивание и сквашивание	Температура молока, количество заваски, время заквашивания и сквашивания, кислотность
Перемешивание, охлаждение, выдержка сгустка и его обезвоживание	Время выдержки, температура сгустка, органолептические показатели (цвет, консистенция, плотность сгустка), влажность сгустка
Охлаждение, упаковка и маркировка	Температура, кислотность, массовая доля жира и влаги, органолептика, герметичность упаковки, правильность маркировки

Пробы творога, творожной массы, творожных изделий,

полуфабрикатов и плавленых сладких сыров с наполнителями растирают в ступке до получения однородной консистенции, предварительно удалив с помощью пинцета, шпателя или ложки из проб продукции с наполнителями цукаты, изюм, орехи.

Технохимический контроль производства мороженого состоит из следующих точек:

Операция	Характеристика
Приемка сырья и подготовка	Сырье принимают по массе и качеству (Ж, К, Т, Гр.ч,Сух. в-ва, влажность сахара и др. сухих компонентов)
Составление смеси, ее фильтрование	Органолептика, жирность, кислотность, сухие в-ва
Пастеризация, фильтрование и гомогенизация	Температура, время выдержки, давление гомогенизации, эффективность пастеризации (фосфатаза)
Пастеризация, охлаждение, созревание	Т, время выдержки, К, Ж, Сух. в-ва, эф-ть пастеризации
Фризерование	Температура, взбитость, органолептика
Охлаждение, закаливание	Температура, время, органолептика
Упаковка, маркировка и дозакаливание	Температура, кислотность, массовая доля жира и сух. в-в, взбитость, сопротивляемость мороженого таянию органолептика, упаковка и правильность маркировки

Органолептические показатели: чистый вкус и аромат, выраженные для данного вида мороженого без нехарактерных привкусов и запахов. Консистенция должна быть нежная однородная без кристаллов льда и комков стабилизаторов. В плодово-ягодном и молочном мороженом допускается слабая снежистость. Цвет однородный по всей массе, характерный для каждого вида мороженого. Допускается неоднородная окраска в мороженом с наполнителями. Все виды глазури не должны иметь комочков и ощутимых частиц наполнителя (сахар или жир), консистенция глазури должна быть однородной в меру плотной. На заводе органолептическую оценку мороженого проводят по 100-балловой шкале.

Взбитость мороженого оценивают по формуле:

$$Х_{мягк} = \frac{100 \times (а - б)}{б - в}, где$$

а – масса стакана со смесью до фризерования, б - масса стакана со смесью после фризерования, в - масса пустого стакана

$$X_{закал} = \frac{100 \times a}{50 - a}, \text{где}$$

а – сумма объемов эфира и воды, $см^3$

Определение массовой доли жира

При определении жира в **кисломолочных напитках** (простокваша, ацидофилин, кефир, ряженка и др.) в чистый сухой молочный жиромер отвешивают 11г продукта, приливают дозатором 10 $см^3$ серной кислоты (плотностью 1810-1820 $кг/м^3$) и 1 $см^3$ изоамилового спирта. (Далее определение производят как для молока). А именно: Указанного выше порядка заполнения жиромеров следует строго придерживаться. После внесения изоамилового спирта жиромер закрывают специальной резиновой пробкой и встряхивают до полного растворения белков, переворачивая его 4-5 раз. При смешивании молочного продукта с серной кислотой жиромер сильно нагревается, поэтому, во избежание ожога рук, рекомендуется завернуть жиромер в полотенце. В заводских лабораториях для встряхивания жиромеров применяют штативы с металлической крышкой.

Жиромер ставят (пробкой вниз) в водяную баню с температурой (65±2) ^oC и выдерживают 5 мин. Затем его вынимают, вытирают полотенцем и вставляют в патрон центрифуги узкой частью к центру. Жиромеры располагают симметрично один против другого. Если число жиромеров нечетное, то в центрифугу для уравновешивания помещают жиромер с водой.

Центрифугирование жиромеров производят с частотой 17 – 20 $с^{-1}$ (1000 – 1200 об/мин) в течение 5 мин. По окончании центрифугирования жиромеры вынимают из патрона, регулируют столбик жира так, чтобы он находился в трубке со шкалой, и ставят жиромеры пробкой вниз в штатив водяной бани с температурой (65±2) ^oC. Уровень воды в бане должен быть несколько выше уровня столбика жира в жиромере. Через 5 мин производят отсчет жира. Жиромер вынимают из бани, устанавливают нижнюю границу жирового столбика на любом целом делении шкалы, от которого и отсчитывают число делений до нижней точки вогнутого мениска столбика жира. Столбик жира в жиромере должен быть прозрачным, светло-желтого цвета. Объем 10 малых делений шкалы молочного жиромера соответствует 1 % жира в продукте. Отсчет жира проводят с точностью до одного маленького деления жиромера.

Если столбик жира не отделяется резко от остальной жидкости, жиромер необходимо встряхнуть, поставить в водяную баню при

температуре (65±2) ^{o}C на 5 мин, провести центрифугирование, снова его поставить в водяную баню и затем выполнить отсчет жира.

При определении массовой доли жира в **сливках, сметане** в чистый сухой сливочный жиромер отвешивают 5 г продукта, затем добавляют 5 см^3 воды и по стенке слегка наклоненного жиромера дозатором 10 см^3 серной кислоты (плотностью 1810-1820 кг/м^3, а для сладких творожных изделий – плотностью 1800-1810 кг/м^3) и 1 см^3 изоамилового спирта. Далее определение проводят как и для молока.

Подогревание жиромеров перед центрифугированием в водяной бане производят при частом встряхивании до полного растворения белковых веществ.

Жиромер показывает массовую долю жира в сливках в процентах. Объем двух делений шкалы сливочного жиромера соответствует 1 % жира в продукте. Отсчет жира проводят с точностью до одного маленького деления шкалы жиромера.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,5 % жира. За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений.

В сливках, содержащих более 40 % жира, берут навеску продукта 2,5 г и воды 7,5 см^3. В этом случае массовая доля жира в сливках соответствует показанию жиромера, умноженному на два.

Сметана. В жиромер для сливок отвешивают 5 г сметаны, добавляют пипеткой 5 см^3 дистиллированной воды, затем по стенке слегка наклоненного жиромера — 10 см^3 серной кислоты плотностью 1810—1820 кг/м^3 и 1 см^3 изоамилового спирта. Далее определение ведут так же, как и при анализе молока.

Сметану в жиромер вносят осторожно, старясь не смочить горлышко. Для этого используют пипетку с отбитым концом или небольшой лист пергамента, свернутый в виде конуса. В конус шпателем помещают около 15 г сметаны, затем обрезают конец конуса и через него выдавливают необходимое количество сметаны в жиромер, взвесив его предварительно.

Перед центрифугированием жиромер нагревают на водяной бане, часто встряхивая содержимое до полного растворения белков.

При контроле сметаны, приготовленной из гомогенизированных сливок, проводят трехкратное центрифугирование с нагреванием жиромера каждый на водяной бане не менее 5 минут.

Показание жиромера соответствует массовой доле жира в сметане в процентах. Отсчет показаний жиромера для сливок выполняют с точностью до одного деления.

Мороженое молочное. В жиромер для молока отвешивают 5 г расплавленного мороженого, приливают (с помощью цилиндра) около 16 $см^3$ серной кислоты плотностью 1500—1550 $кг/м^3$ так, чтобы уровень жидкости был на 4—6 мм ниже основания горлышка жиромера, и 1 $см^3$ изоамилового спирта. Жиромер закрывают пробкой, встряхивают и перемешивают смесь, переворачивая жиромер 3—5 раз. Затем его ставят пробкой вверх в водяную баню с температурой 65 ± 2°С. Через 15 мин после полного растворения белков содержание жиромера четырехкратно центрифугируют в течение 5 мин с подогреванием на водяной бане при 65 ± 2°С по 5 мин, при этом жиромер стоит пробкой вниз, после каждого центрифугирования и перед отсчетом показаний. В центрифуге жиромеры устанавливают симметрично, градуированной частью к центру.

Показание жиромера, умноженное на 2,2, соответствует массовой доле жира в мороженом в процентах.

Сливочное мороженое. В жиромер для сливок отвешивают 5 г мороженого, приливают около 16 $см^3$ серной кислоты (плотностью 1500—1550 $кг/м^3$) и 1 $см^3$ изоамилового спирта. так, чтобы уровень жидкости был на 4—6 мм ниже основания горлышка жиромера, и 1 $см^3$ изоамилового спирта. Жиромер закрывают пробкой, встряхивают и перемешивают смесь, переворачивая жиромер 3—5 раз. Затем его ставят пробкой вверх в водяную баню с температурой 65 ± 2°С. Через 15 мин после полного растворения белков содержание жиромера четырехкратно центрифугируют в течение 5 мин с подогреванием на водяной бане при 65 ± 2°С по 5 мин, при этом жиромер стоит пробкой вниз, после каждого центрифугирования и перед отсчетом показаний. В центрифуге жиромеры устанавливают симметрично, градуированной частью к центру. Показание жиромера соответствует массовой доле жира в мороженом в процентах.

Определение титруемой кислотности

Кисломолочные напитки. При контроле титруемой кислотности кисломолочных напитках в коническую колбу вместимостью 150—200 $см^3$ вносят 20 $см^3$ воды, прибавляют пипеткой 10 $см^3$ продукта. Пипетку промывают этой смесью, вымывая остатки продукта. Затем вносят 2-3 капли 1%-ного раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н. раствором гидроксида натрия до слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин. Полученный результат умножают на 10 и получают градусы Тернера.

Сметана. В стакан вместимостью 100—150 $см^3$ отвешивают 5 г сметаны. Продукт тщательно перемешивают стеклянной палочкой, постепенно прибавляя 30—40 $см^3$ воды. Затем вносят три капли 1%-ного раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н. раствором гидроксида натрия до слаборозового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Титруемая кислотность сметаны (Т) равна объему щелочи, пошедшему на нейтрализацию 5 г продукта, умноженному на 20.

Мороженое. В коническую колбу вместимостью 150-200 $см^3$ отвешивают 5 г мороженого и добавляют при анализе неокрашенного мороженого 30 $см^3$ воды, а при контроле окрашенного – 80 $см^3$. Смесь тщательно перемешивают, добавляют 2-3 капли фенолфталеина и титруют 0,1н раствором гидроксида натрия до слаборозового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Для определения конца титрования окрашенного мороженного колбу с титруемой смесью помещают на белый лист бумаги и для сравнения ставят рядом колбу с 5 г исследуемого мороженого и 80 $см^3$ воды. Титруемая кислотность мороженого (Т) равна объему щелочи, пошедшему на нейтрализацию 5 г продукта, умноженному на 20.

Таблица П.8 -Органолептические и физико-химические показатели сметаны

Наименование показателя	10%	15%	20%	25%	30%
Консистенция и внешний вид	однородная в меру густая, вид глянцевитый				
	допускается наличие единичных пузырьков воздуха и незначительная крупинчатость			Допускается слегка вязкая консистенция	
Вкус и запах	Чистые кисломолочные с выраженным ароматом и привкусом, свойственным пастеризованному продукту				
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерным по всей массе				
Массовая доля жира, % не менее	10	15	20	25	30
Кислотность, ^{0}Т	70-100	65-100	65-100	60-100	55-100
Фосфатаза	О т с у т с т в у е т				
Температура хранения, ^{0}С	От 0 ^{0}С до + 6 ^{0}С				

Температура и срок хранения продукта нормируются в нормативной документации на продукт

Исследования творога и творожных изделий

Отбор проб для анализа. Пробу творога в количестве 100 г из любой емкости берут щупом из разных мест (в центре и на расстояний 3—5 см от боковых стенок), погружая его до дна. Из нескольких емкостей пробу отбирают по возможности пропорционально количеству творога.

Определение массовой доли жира

Количество жира в твороге определяют с помощью сливочных или молочных жиромеров.

Определение массовой доли жира

Количество жира в твороге определяют с помощью сливочных или молочных жиромеров.

Техника определения в сливочном жиромере: 1. Жиромер уравновесить на технохимических весах, отвесить в него 5 г творожной массы.

2. Снять жиромер с весов, налить в него 5 $см^3$ воды, 10 $см^3$ серной кислоты (плотность 1,81—1,82 $г/см^3$) и 1 $см^3$ изоамилового спирта.

3. Жиромер закрыть резиновой пробкой и после перемешивания содержимого поставить в баню при температуре воды 65 ± 2 °С, периодически встряхивать до растворения белка. (резиновая пробка вверх)

4. Последующие операции выполнять так же, как и при определении содержания жира в молоке.

5. Отсчитать по шкале содержание жира. Жиромер показывает содержание жира в твороге в процентах. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,5 %.

Техника определения в молочном жиромере

1. В жиромер отвесить 2 г творога.

2. Снять жиромер с весов, прилить 9 $см^3$ воды, 10 $см^3$ серной кислоты (плотность 1,81—1,82 $г/см^3$) и 1 $см^3$ изоамилового спирта.

3Жиромер закрыть резиновой пробкой; содержимое перемешать, поставить на водяную баню при температуре воды 65 ± 2 °С и периодически встряхивать до полного растворения белка. (резиновая пробка вверх)

4Последующие операции такие же, как и при определении содержания жира в молоке.

5Чтобы получить содержание жира в твороге в процентах, результат отсчета по жиромеру надо умножить на 5,5.

Таблица П.9. - Органолептические и физико-химические показатели творога

Наименование показателя	Творог традиционным способом				раздельным способом		
	н/ж	5%	9%	18 %	н/ж	4%	11%
Консистенция и внешний вид	Однородная мажущаяся, у 5% допускается слегка мучнистая консистенция на линии Я9-ОПТ				Нежная однородная, слегка мажущаяся для плодово-ягодных допускается ощутимые частицы наполнителя		
Вкус и запах	Чистый кисломолочный						
		Допускается слабовыраженный кормовой привкус			Или обусловленный вкусом введенного наполнителя		
Цвет	Белый с кремоватым оттенком рав				номерный по всей массе для плодово-ягодного наполнителя		
Массовая доля жира, % не менее	-	5,0	9,0	18,0	-	4,0	11,0
Массовая доля влаги, % не более	80,0	75,0	73,0	65,0	80/73	78/70	73/65
Кислотность, ^{0}Т не более	240	230	220	210	220 200	210 190	200 180
Массовая доля белка, % не менее	18,0	16,0	16,0	14,0	18,0	16,0	14,0
Фосфатаза	О т с у т с т в у е т						

2.Определение кислотности

Техника определения: 1. Навеску творога (5 г) перенести в фарфоровую ступку и растереть в 50 см^3 дистиллированной воды, имеющей температуру 35 —40 °С.

2. Прибавить 3 капли фенолфталеина и оттитровать 0,1 н. раствором щелочи (перемешивая содержимое пестиком) до появления слабо – розовой окраски, не исчезающей в течение 1 мин.

3. Вычислить кислотность творога, умножив количество щелочи ($см^3$), пошедшей на титрование, на 20. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 4 °Т.

3.Определение массовой доли влаги в твороге арбитражным способом

Арбитражный метод определения массовой доли влаги в твороге по ГОСТ 3626-73 – высушивание навески.

Техника определения: 1. Бюксы высушить в сушильном шкафу в течение 20 – 30 мин при температуре (102±2) ^{o}С. Затем охладить в эксикаторе, выдерживая 20 – 30 мин.

2. Охлажденный бюкс взвесить, записать массу, поместить 3-5 г творога.

3. Бюкс высушить в сушильном шкафу в течение 60 мин при температуре 105 ^{o}С.

4.Вынуть бюкс из сушильного шкафа, охладить и взвесить. Взвешивание и высушивание повторяют до постоянной массы (разница в массе между двумя последовательными взвешиваниями не должна быть более 0,001г.)

4. Определение массовой доли влаги в твороге и творожных изделиях на приборе Чижовой.

В производственных условиях чаще всего применяют ускоренный метод определения массовой доли влаги – высушиванием в сушильном шкафу при температуре 160-165 ^{o}С, выпариванием влаги в парафине или с помощью прибора (влагомера) Чижовой, с помощью прибора АПС-1 и др. Использование прибора Чижовой и АПС-1 получили широкое распространение вследствие простоты метода и сравнительно высокой скорости исполнения

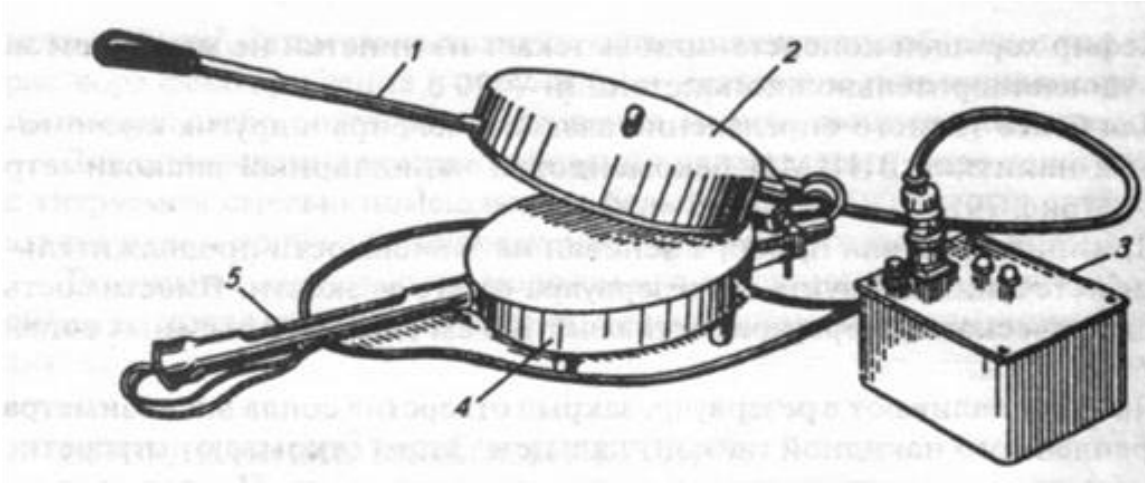


Рисунок П.1- Прибор Чижовой

1- Рукоядка; 2- верхняя плита; 3- блок управления; 4 – нижняя плита

Принцип метода. Определение основано на быстром высушивании тонкого слоя творога, помещенного в бумажный пакет между нагретыми плитами прибора Чижовой.

Приборы. Весы лабораторные рычажные 4-го класса точности; прибор Чижовой с плитами круглой (рис. 80) или прямоугольной формы с вмонтированными в них электронагревательными элементами и термометром (прибор можно переключить на сильный или слабый обогрев); бумага газетная, пергамент или подпергамент; эксикатор.

Материалы для исследования и реактивы. Творог или творожные изделия разной влажности.

Последовательность определения. Перед анализом заготавливают двухслойные пакеты из листов газетной бумаги размером 150 х 150 мм, которые накладывают друг на друга, сгибают по диагонали, загибают по углам и краям примерно на 15 мм и приглаживают в приборе для запрессовки краев (рис. П.2).

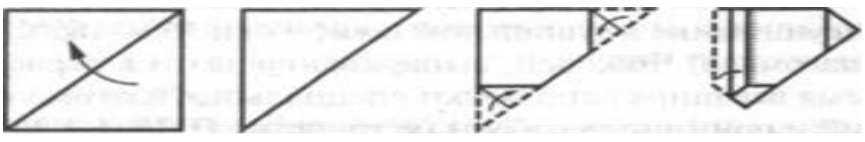


Рисунок П.2 – Способ складывания бумаги

Для предохранения от потерь жира каждый пакет вкладывают в пергамент, который складывают по диагонали, не загибая краев. Перед употреблением пакеты высушивают в приборе при температуре высушивания продукта в течение 3 мин, после чего охлаждают и хранят в

эксикаторе.

Высушенный пакет взвешивают и в него отвешивают навеску творога 5 г, распределив продукт по возможности равномерно по всей площади пакета. Пакет с навеской творога закрывают и помещают между плитами нагретого до 150—152°С прибора (одновременно можно высушивать два пакета). В начале сушки во избежание разрыва пакетов верхнюю плиту прибора приподнимают и выдерживают в таком положении до прекращения обильного выделения паров (около 30—50 с). Затем плиту закрывают и продолжают высушивание в течение 5 мин. Пакеты с высушенными пробами охлаждают в эксикаторе в течение 3—5 мин и взвешивают с точностью до 0,01 г.

Массовую долю в твороге (в %) вычисляют по формуле

$$B = (m - m_1) / 5 * 100,$$

где m — масса пакета с навеской до высушивания, г; m_1 — масса пакета с навеской после высушивания, г; 5 — навеска творога, г.

При отсутствии прибора Чижовой можно применить технику определения с помощью маслопробных весов СМП-84 при выпаривании влаги из навески творога в парафине. Для этого в сухой алюминиевый стакан кладут кружок пергамента, закрывающий дно стакана и на 0,5 см нижнюю часть его стенок. После уравновешивания весов в стакан отвешивают 5 г парафина (или обезжиренного топленого масла) и 5 г творога.

Вопросы самопроверки:

1. Назовите метод влаги в твороге
2. Определение массовой доли жира в мороженом
3. Определение сухого вещества в мороженом
4. Определение эффективности пастеризации в кисломолочных продуктах
5. Определение кислотности в твороге

Работа №3 Технохимический контроль сливочного масла, сыров, млочных консервов и сухого молока

Технохимический контроль сливочного масла

Маслом называется продукт, полученный из изготовляемый из коровьего молока и/или молочных продуктов и побочных продуктов

переработки молока, предназначенное для непосредственного употребления в пищу, кулинарных целей и использования в других отраслях пищевой промышленности. Масло, полученное с применением растительных жиров называется спрэдами или маргаринами.

Масло должно иметь чистый вкус и запах без посторонних привкусов, масса должна быть однородная пластичная, цвет от белого до желтого однородный по всей массе. Массовая доля вносимого каротина не превышает 0,1% от массы масла.

Таблица П.10 Органолептические характеристики сливочного масла

Наименование показателя	Характеристика для	
	сладко-сливочного масла	кисло-сливочного масла
Вкус и запах	Выраженные сливочный и привкус пастеризации, без посторонних привкусов и запахов.	Выраженные сливочный и кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов.
	Умеренно соленый - для соленого масла	
Консистенция и внешний вид	Плотная, пластичная, однородная или недостаточно плотная и пластичная. Поверхность на срезе блестящая, сухая на вид. Допускается слабо-блестящая или матовая поверхность с наличием мелких капелек влаги	
Цвет	От светло-желтого до желтого, однородный по всей массе	

Органолептические показатели масла (в баллах) оценивают по шкале оценки.

Результаты в баллах суммируют, на основании общей оценки определяют качество масла и в зависимости от балльной оценки, указанной в таблице П.11, подразделяют на сорта: высший и первый.

Таблица П.11 – Балловая оценка сливочного масла

Сорт	Общая оценка	Оценка, не менее			
		вкус и запах	консистенция	цвет	упаковка и маркировка
Высший	17-20	8	4	2	3
Первый	11-16	5	3	1	2

Масло, получившее общую оценку менее 11 баллов, в т.ч. за вкус и запах менее пяти баллов, за консистенцию менее трех баллов, за цвет менее одного балла, за упаковку и маркировку менее двух баллов, к реализации не допускается.

При производстве сливочного масла контролируются такие показатели как:

Операция	Характеристика
Приемка сырья и подготовка,	Сырье принимают по массе и качеству (Масса, ОП, Ж ,Б, Пл, К, Т, Гр.ч, ТУ,)
Охлаждение, очистка	Т, гр.ч.
Сепарирование молока, дезодорация сливок	Т, м.д.ж, м.д.с.в-в, ОП
Пастеризация	Температура, время выдержки, эффективность пастеризации (фосфатаза)
Маслообразование, сбивание сливок	Время выдержки, температура, консистенция, массовая доля жира, м.д.вл
Упаковка и маркировка	Температура, кислотность, массовая доля жира,влаги, СОМО, органолептика, правильность маркировки массовая доля соли в соленом масле, pH.

При превышении влаги в масле на 0,2% в сравнении со стандартом, или, соответственно при снижении массовой доли жира масло реализации не подлежит.

Если возникает вопрос о фальсификации сливок для производства масла, то их плотность определяют по формуле: $П = A\text{-}B /100$, где

А – масса колбы объемом 100 $см^3$ + 10 $см^3$ сливок,

В – масса пустой колбы

П – плотность сливок.

По химическим показателям масло должно соответствовать требованиям представленным в таблицы П.12

Таблица П.12 – Химические показатели сливочного масла

Наименование сливочного масла	**Массовая доля, %**			**Титруемая кислотность молочной плазмы, °Т**
	жира, не менее	влаги, не более	хлористого натрия (поваренной соли), не более	
Традиционное сладко-сливочное:				Не более 26,0
несоленое;	82,5	16,0	-	
соленое	82,5	15,0	1,0	
кисло-сливочное:				От 40,0 до 65,0
несоленое;	82,5	16,0	-	
соленое	82,5	15,0	1,0	
Любительское сладко-сливочное:				Не более 26,0

несоленое:	80,0	18,0	-	
соленое	80,0	17,0	1,0	
кисло-сливочное:				От 40,0 до 65,0
несоленое;	80,0	18,0	-	
соленое	80,0	17,0	1,0	
Крестьянское				
сладко-сливочное:				Не более 26,0
несоленое;	72,5	25,0	-	
соленое	72,5	24,0	1,0	
кисло-сливочное:				От 40,0 до 65,0
несоленое;	72,5	25,0	-	
соленое	72,5	24,0	1,0	

1. Определение кислотности масла

Кислотность масла выражается в градусах Кеттсторфера (°К), т. е. количеством децинормального раствора гидроокиси натрия или калия ($см^3$), которое необходимо для нейтрализации 10 г масла.

Техника определения: 1. В колбу на 100 $см^3$ взвесить 5 г масла, расплавить, добавить 20 $см^3$ нейтрализованной смеси 95°-ного этилового спирта и серного эфира в соотношении 1:1.

2. В колбу со смесью прибавить 3 капли 1 %-ного раствора фенолфталеина и оттитровать при помешивании 0,1 н. раствором NaOH до слабо-розовой окраски, не исчезающей в течение 1 мин.

3.Рассчитать кислотность масла. Для этого количество щелочи, пошедшей на титрование, умножить на 2. Допускается расхождение между параллельными определениями не более 0,2 °К.

2. Определение содержания в масле влаги

Содержание влаги определяют по уменьшению навески масла после выпаривания из него воды.

Техника определения с помощью технохимических весов: 1. На левую чашку весов поставить алюминиевый стаканчик и уравновесить весы.

2. В стаканчик отвесить 10 г масла, записать массу стаканчика с маслом.

3. Специальными щипцами взять алюминиевый стаканчик и осторожно нагреть на плитке или пламени горелки, все время его покачивая. Нагревать надо до тех пор, пока не выпарится вся влага (прекращается характерное потрескивание, белковый осадок слегка буреет и на поверхности масла исчезает пена). Полное испарение влаги можно определить, покрывая алюминиевый стаканчик холодным зеркалом или стеклом и наблюдая, отпотевает оно или нет.

4. Стаканчик с маслом охладить, взвесить и рассчитать содержание влаги (%) в масле по формуле

$$B = \frac{(m - m_1) \times 100}{M_н},$$

где m - масса стаканчика с маслом до нагревания (г) ; m_1 - масса стаканчика с маслом после нагревания (г) ; $M_н$ - навеска масла (г).

2.1 Определение влаги в масле на маслопробных весах СМП-84М

При определении влаги в сливочном масле применяются весы СМП-84М. На принцип действия весов основан на автоматическом уравновешивании момента, создаваемого взвешиваемой массой, передвижной гирей (рейтером). По конструкции представляют собой одночашечные весы с неравноплечим коромыслом и гирями-рейтерами. Весы просты и удобны в работе и надежны в эксплуатации.

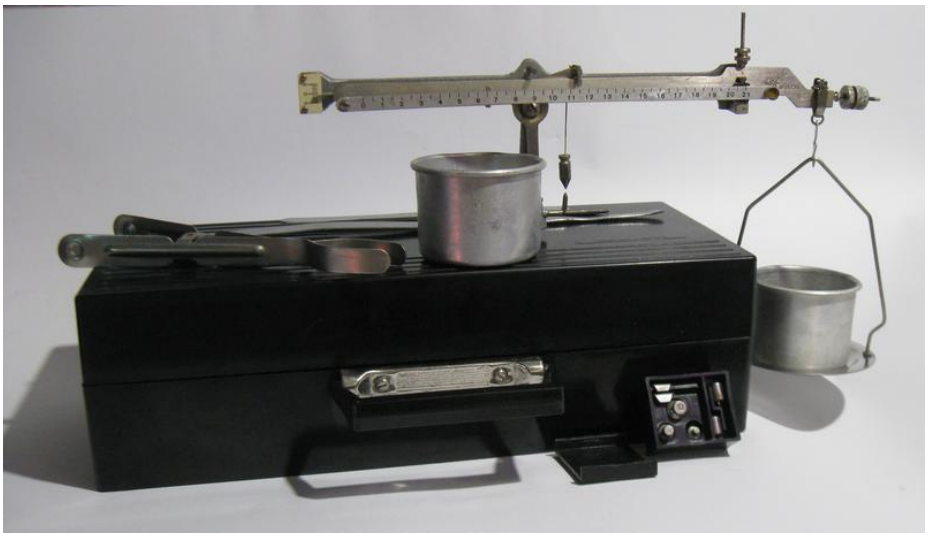


Рисунок П.4 – Весы СМП-84М.

Результат взвешивания определяется по отсчетной шкале, а содержание влаги по формуле:

$W=(q-q_1)/q_0*100$, где:

q - масса стакана с исследуемым продуктом, г;
q_1 - масса стакана с продуктом после испарения влаги, г;
q_0 - масса исследуемого продукта, г

3. Определение содержания в масле соли арбитражным методом (ГОСТ 3627—81)

Сущность метода заключается в титровании экстракта масла азотнокислым серебром.

Техника определения. 1. Пробу масла при перемешивании нагреть до температуры не выше 30 °С, затем охладить примерно до 20 °С.

2. Из подготовленной пробы взвесить 5 г масла с точностью до 0,001 г, поместить его в коническую колбу, добавить 100 $см^3$ кипящей дистиллированной воды, далее выдержать 5—10 мин при периодическом перемешивании круговыми движениями.

3. Содержимое колбы охладить до температуры 50—55 °С, добавив 2 мл раствора хромовокислого калия, размешать и оттитровать при перемешивании раствором азотнокислого серебра до появления оранжево-коричневой окраски, не исчезающей 30 с.

4. Параллельно провести контрольное определение при использовании 5 $см^3$ дистиллированной воды вместо 5 г масла.

5. Рассчитать содержание соли в масле (С %) по формуле:

$$C = \frac{5{,}85 \times н \times (V - V_0)}{m},$$

где 5,85 - постоянный коэффициент; н. - нормальность раствора азотнокислого серебра; V_0 - объем раствора азотнокислого серебра, израсходованного на титрование контрольного определения ($см^3$); V - объем раствора азотнокислого серебра, израсходованного на титрование масла ($см^3$); m - масса сливочного масла (г).

Расхождение между параллельными определениями не должно быть более 0,02 %.

4. Определение массовой доли жира

Массовая доля жира в масле вычисляют по формулам — для несоленого, любительского и топленого:

$Ж_{мс} = 100 - (В + СО)$;

для соленого $Ж_{мс} = 100 - (В + СО + Н)$,

где $Ж_{мс}$ – массовая доля жира (%);

В - содержание влаги в масле (%);

СО - содержание сухого обезжиренного вещества (%),

для топленого масла - 0,3 %,

для сливочного соленого и несоленого - 1 %;

Н - содержание соли (%).

Техно-химический контроль производства сыра

Технология сыра основана на концентрации, физико-химических и биохимических превращениях составных частей молока, протекающих под действием ферментных систем молока, молокосвертывающего препарата, и ферментов, продуцируемых микроорганизмами закваски. Производство сыра включает два этапа – выработку свежего сыра и его созревание, точки контроля представлены ниже:

Операция	Характеристика
Приемка сырья и подготовка,	Сырье принимают по массе и качеству, обязательно сыропригодность молока(Масса, ОП, Ж ,Б, Пл, К, Т, Гр.ч, ТУ,)
Охлаждение, очистка	Т, гр.ч.
Сепарирование, нормализация молока,	Т, м.д.ж, ОП
Пастеризация	Температура, время выдержки, эффективность пастеризации (фосфатаза)
Заквашивание и сквашивание	Температура молока, количество заваски, время заквашивания и сквашивания, кислотность
Обработка сгустка	Температура, время, pH, органолептика сгустка, влажность после прессования, количество вносимой соли при посолке
Созревание сыра	Температура, время, органолептика, кислотность, влага

В готовом продукте нормируют массовую долю влаги, массовую долю сухого вещества, кислотность, массовую долю жира, массовую долю соли и органолептические показатели. Органолептические показатели оценивают побально.

Исследования сыра

1.Определение кислотности

Кислотность сыра и брынзы выражают в градусах Тернера. Сущность метода состоит в том, что устанавливают количество децинормального раствора щелочи, идущей на титрование 100 г сыра или брынзы.

Техника определения: 1. Навеску сыра или брынзы (5 г), взятую с точностью до 0,01 г, поместить в фарфоровую ступку, тщательно растереть, постепенно приливая 50 $см^3$ воды, нагретой до 35—40°С.

2. Добавить 3 капли раствора фенолфталеина и оттитровать 0,1н. щелочью до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

2.Определение содержания влаги путем нагревания и высушивают в обезвоженном топленом масле или парафине

Техника определения: 1. В сухой алюминиевый стаканчик положить кружок пергамента, который закрывал бы дно стаканчика и на 0,5 см нижнюю часть его стенок, 5-8 г обезвоженного топленого масла или парафина (ГОСТ 23683-79), затем взвесить.

2. В стаканчик с пергаментом и парафином поместить 5 г сыра.

3. Удерживая стаканчик щипцами, осторожно (особенно вначале) нагреть, поддерживая равномерное кипение. Конец испарения воды определяют, по легкому побурению массы, когда она перестанет потрескивать и вспениваться.

4. По окончании высушивания стаканчик охладить на чистом металлическом листе.

5. Охлажденный стаканчик взвесить и, пользуясь формулой, рассчитать содержание в сыре влаги (В %):

$$B = \frac{(m_o - m_1) \times 100}{m_o - m},$$

где m_o - масса стаканчика с парафином, пергаментом и навеской сыра до нагревания (г); m_1 - масса стаканчика с парафином, пергаментом и навеской сыра после удаления влаги (г); m - масса стаканчика с парафином и пергаментом (г).

6. Определить содержание сухого вещества в сыре или брынзе (%) вычитанием количества влаги из 100.

Содержание влаги в сыре можно также определить любым из методов, применяемых при анализе творога.

3.Определение массовой доли жира кислотным методом

Крепкой серной кислотой растворяют нежировые органические вещества сыра, в результате чего жир выделяется в чистом виде. Добавление изоамилового спирта и последующее центрифугирование обеспечивает более полное и быстрое выделение жира.

Техника определения: 1. В молочный жиромер налить 10 $см^3$ серной кислоты плотностью 1,50—1,55 $г/см^3$.

2. Взвесить на листке пергамента на технохимических весах 2 г пробы сыра (или брынзы). Навеску сыра перенести с помощью стеклянной палочки без потерь в жиромер; крупинки сыра не должны попадать в узкий просвет жиромера.

3. Добавить около 9 $см^3$ серной кислоты. Уровень жидкости в жиромере должен быть не ниже основания горлышка жиромера (на 4—6 мм).

4. Прилить 1 $см^3$ изоамилового спирта, закрыть жиромер резиновой пробкой, поставить его пробкой вверх на водяную баню при температуре 70—75 °С, периодически взбалтывая, выдержать до полного растворения белков (50—70 мин).

5. Дальнейшая техника определения та же, что и при определении содержания жира в молоке.

6. После отсчета показаний прибора содержание жира в сыре (%) вычислить по формуле:

$$Ж=Р-5,5,$$

где Ж - содержание жира в сыре (%); Р - показание шкалы жиромера; 5,5 -постоянный коэффициент.

7. Содержание жира в сухом веществе сыра вычисляют по формуле

$$С= Ж\times 100,$$

где С - содержание жира в сухом веществе сыра (%); Ж - содержание жира в сыре (%); В - содержание сухого вещества в сыре (%).

4.Определение содержания соли в сыре и брынзе с помощью азотнокислого серебра (ГОСТ 3627-81)

Сущность метода заключается в том, что NaCl реагирует с $AgNO_3$ экстракта, полученного из продукта. По количеству азотнокислого серебра устанавливается содержание соли в продукте.

Техника определения: l. На часовом стекле взвесить 2 г сыра или брынзы с точностью до 0,001 г. Навеску перенести в коническую колбу вместимостью 300 $см^3$, добавить пипеткой 25 $см^3$ 0,1 н. раствора азотнокислого серебра, 25 $см^3$ азотной кислоты (плотность 1,39— 1,42 $г/см^3$), тщательно перемешать, затем нагреть до кипения.

2. В содержимое колбы добавить 10 $см^3$ насыщенного раствора марганцовокислого калия и поддерживать смесь в колбе в слабокипящем состоянии. В случае изменения окраски добавить еще 5—10 $см^3$ марганцовокислого калия. Коричневая окраска, получаемая при избытке марганцовокислого калия, свидетельствует о том, что произошло полное разложение органического вещества. Избыток марганцовокислого калия

удаляют путем добавления небольшого количества раствора щавелевой кислоты (100 г кислоты на 1 л дистиллированной воды).

3. В колбу со смесью добавить 100 мл дистиллированной воды, 2 $см^3$ насыщенного раствора железоаммонийных квасцов, в которые добавлена азотная кислота, до появления коричневой окраски, тщательно размешать.

4. Смесь в колбе оттитровать 0,1 н. раствором роданистого калия до появления красно-коричневой окраски, не исчезающей 30 с. Это делается с целью нейтрализации избыточного количества азотнокислого серебра.

5. Параллельно провести контрольный опыт. Для этого вместо сыра или брынзы взять 2 $см^3$ дистиллированной воды.

Рассчитывают содержание соли в продукте по формуле:

$$C = \frac{5{,}85 \times н \times (V_o - V)}{m},$$

где 5,85 - постоянный коэффициент; н. - нормальность раствора роданистого калия; V_o — количество роданистого калия, израсходованного на титрование контрольной пробы ($см^3$); V -количество роданистого калия, израсходованного на титрование исследуемой пробы продукта ($см^3$); m - масса продукта (г).

Допускаемые расхождения между параллельными определениями - 0,07 %.

5.Установление степени зрелости сыра по М. Шиловичу

Степень зрелости сыра устанавливают по буферным свойствам водной вытяжки из него. Под буферными свойствами понимают способность раствора связывать как кислоту, так и щелочь, удерживая таким образом pH на определенном уровне. У зрелого сыра буферность растворимой части в 2 раза выше, чем у молодого. Разность между количеством 0,1 н. раствора щелочи, пошедшей на титрование 10 $см^3$ водной вытяжки сыра с индикатором тимолфталеином, и 10 $см^3$ водной вытяжки с индикатором фенолфталеином, умноженная на 100, показывает степень зрелости сыра в градусах Шиловича (°Ш).

Техника определения. 1. Навеску сыра в 5 г тщательно растереть в фарфоровой ступке с 45 $см^3$ воды, нагретой до 40—45 ^{0}С, и после отстаивания профильтровать через бумажный фильтр в колбочку, стараясь не переносить на фильтр жир и осадок.

2. В две чистые колбочки отмерить пипеткой по 10 $см^3$ прозрачного фильтрата.

3. В одной колбочке фильтрат оттитровать 0,1н. раствором NaOH с 3 каплями 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина до слабо-розового окрашивания, не исчезающего при взбалтывании, в другой — с 10—15 каплями 0,1%-ного раствора тимолфталеина (растворенного в 50%-ном растворе спирта) — до синего окрашивания.

4. Определить степень зрелости сыра в градусах. Для этого разницу между количеством щелочи ($см^3$), израсходованной на титрование фильтрата с индикатором фенолфталеином и тимолфталеином, умножить на 100.

Определение эффективности пастеризации (проба на фосфатазу)

Фосфатаза относится к группе ферментов, катализирующих расщепление и синтез сложных эфиров фосфорной кислоты. Фосфатаза не устойчива к нагреванию, поэтому реакцию на фосфатазу в молоке и молочных продуктах производят с целью контроля пастеризации молока. Фосфатаза обладает большей чувствительностью к нагреванию по сравнению с пероксидазой, она инактивируется при температуре пастеризации молока ниже 80 ^oC.

А. Определение фосфатазы с помощью динатриевой соли фенилфосфорной кислоты

Принцип метода. Метод основан на гидролизе динатриевой соли фенилфосфорной кислоты фосфатазой, содержащейся в сыром молоке. Выделившийся при гидролизе фенол образует с индикатором 4-аминоантипирином окрашенный в розовый цвет комплекс. Для прекращения действия фосфатазы и осаждения белков применяют осадитель системы цинк-медь.

Приборы. Штатив с пробирками; пипетка вместимостью 2 $см^3$; пипетки градуированные вместимостью 5 $см^3$; водяная баня или термостат с температурой 40-45 °С.

Материалы и реактивы. Молоко сырое, пастеризованное и кипяченое; смесь динатрийфенилфосфата с 4-аминоантипирином (раствор субстрата); осадитель системы цинк-медь.

Последовательность определения. В пробирку отмеривают пипеткой 3 $см^3$ исследуемой пробы (сырого и пастеризованного) молока или сливок и 2 $см^3$ субстрата, перемешивают содержимое пробирки, закрывают пробкой и помещают в водяную баню (или термостат) с температурой 40- 45 ^oC на 30 мин.

В пробирку после бани добавляют 5 $см^3$ осадителя системы цинк-медь. Тщательно перемешивают содержимое пробирки и снова помещают в водяную баню (термостат) на 10 мин.

Вынув пробирку из бани, производят визуальное определение окраски раствора над осадком белка, используя в качестве контроля пробу с кипяченым молоком. При наличии фосфатазы (сырое молоко) раствор окрасится в темно-красный или розовый цвет, при его отсутствии (кипяченое и пастеризованное молоко) раствор будет бесцветным.

При оценке реакции учитывается только цвет, но не прозрачность раствора. Чувствительность метода позволяет определить содержание

0,3 % сырого молока в пастеризованном продукте.

Контроль эффективности пастеризации сливок ведут аналогично контролю пастеризации молока.

При контроле эффективности пастеризации молока по определению фосфатазы можно использовать вместо динатриевой соли фенилфосфата и 4-аминоантипирина фенолфталеинфосфат натрия.

Б. Определение фосфатазы с помощью фенолфталеинфосфата натрия

Принцип метода. Метод основан на гидролизе фенолфталеинфосфата натрия фосфатазой с освобождением фенолфталеина, который в щелочной среде дает розовое окрашивание.

Приборы. Штатив с пробирками; пипетка вместимостью 2 $см^3$; пипетки градуированные вместимостью 5 $см^3$; водяная баня или термостат с температурой 40-45 °С.

Материалы и реактивы. Молоко сырое, пастеризованное и кипяченое; фенолфталеинфосфат натрия.

Последовательность определения. В пробирки отмеривают 2 $см^3$ цельного или обезжиренного молока и 1 $см^3$ фенолфталеинфосфата натрия. Для сливок дополнительно вносят 2 $см^3$ воды. После этого закрывают пробирки резиновыми пробками и взбалтывают. Помещают пробирки в водяную баню (или термостат) с температурой 40- 45 $^oС$ и определяют окраску содержимого пробирок через 10 мин и через час. Если исследуемое молоко и сливки не были пастеризованы, то содержимое пробирок приобретает окраску от светло-розовой до ярко-розовой.

Технохимический контроль молочных консервов

Молочные консервы (сухие и сгущенные) предназначены для длительного хранения молока, а также для замены натурального молока на других пищевых производствах.

Сущность производства молочных консервов состоит в удалении из молока большей части воды и концентрировании сухих веществ молока.

Молочные консервы можно подразделить на несколько видов:

сгущенные — консервированные сахаром — сгущенное цельное молоко с сахаром, сгущенные сливки с сахаром, сгущенное молоко с кофе и сахаром, и др.;

консервированные стерилизацией — стерилизованное сгущенное молоко и др.

сухие — сухое цельное молоко, сухие сливки, сухое обезжиренное молоко, сухие кисломолочные продукты и др.;

Сгущенные молочные консервы.

Сгущенные молочные консервы вырабатывают двух видов: *с сахаром и без него (стерилизованные).*

Контроль качества производства этой продукции заключается в микробиологическом контроле и контроле соблюдения параметров каждой операции технологического процесса. У готового продукта определяют органолептические, физико-механические, биохимические и микробиологические показатели готового изделия. Кроме того, при производстве молочных консервов контролируют внешний вид упаковки, герметичность и состояние внутренней поверхности металлических банок, а также массу нетто готового продукта. Контроль качества осуществляется на основе действующих ГОСТов, Инструкции по технохимическому контролю на предприятиях молочной промышленности, Инструкции по микробиологическому контролю на предприятиях молочной промышленности и санитарных правил и норм.

Микробиологический контроль сырья, применяемого для выработки сгущенного молока с сахаром, какао, кофе, а также сухих консервов, осуществляют **не реже 1раза в 10 дней**. Каждую партию молочных консервов **проверяют на содержание бактерий группы кишечной палочки** (БГКП). При производстве и в готовом продукте определяют 1 раз в месяц общее количество бактерий (ОКБ). Сгущенное молоко с сахаром **контролируют 1 раз в 5 дней** по содержанию дрожжей и плесневых грибов.

В процессе производства пробу отбирают по основным технологическим операциям, а для готовых консервов делают выборку из партии продукта. Пробу для анализа качественных показателей готового

продукта отбирают от его выборки из партии. **Партией для сгущенных консервов** считают продукцию одной варки — массы сгущенного продукта, полученного в результате сгущения нормализованной смеси за один цикл работы вакуум-аппарата (при периодическом режиме) либо из одной емкости (при непрерывной работе). Для сухих молочных продуктов партией считают продукцию, выработанную в результате высушивания смеси из одной емкости (масса партии должна быть не более 4000 кг).

Объем выборки от партии сгущенных и сухих молочных консервов в транспортной или потребительской таре **составляет 3 % от числа единиц транспортной тары с продукцией,** но не менее 2 ед. для сгущенных, 3 ед. — для сухих консервов в транспортной таре и не менее 2 ед. в потребительской таре. Из каждой единицы транспортной тары с консервами, включенной в выборку, отбирают 2 ед. потребительской тары (одну для определения органолептических и другую для определения физико-механических и биохимических показателей продукта) или одну единицу для сгущенных консервов в потребительской таре массой нетто 1000 г и более.

Для контроля качества консервов **по микробиологическим показателям** из партии выделяют по 1 ед. транспортной или потребительской тары, а для сгущенного стерилизованного молока — 5 ед. потребительской тары.

Качество молочных консервов в потребительской таре контролируют отдельно по каждой единице тары с продукцией, включенной в выборку. Если результаты анализов неудовлетворительны хотя бы по одному из показателей (органолептических, физико-механических и биохимических), то проводят повторный анализ удвоенного объема объединенной пробы от продукции в выборке. Результаты повторных анализов распространяют на всю партию продукта.

Пробы молочных консервов доставляют после отбора в лабораторию и хранят до анализов при температуре 2—8 ^{0}С. Анализ проб продуктов необходимо проводить сразу после доставки в лабораторию, но не позднее чем через 4 ч после отбора. Молочные консервы, оставшиеся после составления объединенной пробы и пробы, предназначенной для анализа от продукции в транспортной таре, присоединяют к партии.

Пробы сгущенных и сухих молочных продуктов растирают в ступке и тщательно перемешивают.

Молочные консервы, упакованные в металлическую тару, проверяют на герметичность. Для этого баки помещают в один ряд в кипящую воду так, чтобы после погружения банок ее температура была не ниже 85%.

Слой воды над банками 25 мм. Банки держат вертикально в воде в течение 5-7 мин сначала на дне, потом на крышке. Если в каком-либо месте банки появляются пузырьки воздуха, то банки негерметичны.

Консистенция молочных консервов должна быть в меру густой и однородной по всей массе, для сгущенного молока с сахаром без ощутимых кристаллов лактозы. Цвет белый с желтоватым оттенком или свойственный наполнителю равномерный по всей массе.

Точки и контролируемые показатели представлены ниже:

Операция	Характеристика
Приемка сырья и подготовка	Сырье принимают по массе и качеству (Масса, ОП, Ж ,Б, Пл, К, Т, Гр.ч, ТУ, нал.соды)
Очистка, охлаждение	Т, Гр.ч
Подогрев, сепарирование и нормализация по м.д.с.в-в и по м.д.ж.	Т, Ж, м.д.с.в-в
Пастеризация и охлаждение	Температура, время выдержки, эффективность пастеризации (фосфатаза)
Сгущение	Температура, мас. доля сухих веществ, время сгущения, органолептика, кислотность, м.д.ж
Гомогенизация	Давление и эф-ть гомогенизации, температура
Охлаждение, розлив, укупоривание и маркировка	Температура, кислотность, массовая доля жира, органолептика, герметичность упаковки, правильность маркировки

Таблица П.13- Физико-химические показатели молочных консервов

Продукт	Массовая доля,%				Кислотность, °Т	Плотность, Па×с
	влаги, не более	сухих веществ	жира	сахарозы		
		не менее				
Молоко цельное сгущённое с сахаром	26,5	28	8,5	43,5	48	3-10
Молоко цельное сгущённое с сахаром	26,5	28	8,5	43,5	45	3-6
Молоко сгущённое с сахаром 5% жирности	26,5	28	5	43,5	54	4-10
Сливки сгущенные с сахаром	26	36	19	40	40	-
Молоко нежирное сгущенное с сахаром	30	26	-	44	60	-
Пахта сгущенная с сахаром	30	26	3,5	44	60	-
Молоко сгущенное стерилизованное с кофейным наполнителем	-	25,5	7,8	-	-	15-20
Молоко сгущенное стерилизованное с какао	-	20	6	-	-	15-20
Сливки стерилизованные	-	32	25	-	17	-

Пробы молочного сахара и казеина, предназначенные для анализа, измельчают в ступке или на лабораторной мельнице. Порошок просеивают через сито с отверстиями диаметром от 0,40 до 0,50 мм без остатка.

Виды контролируемых показателей на этапах технологического процесса производства сухих молочных консервов:

Операция	Характеристика
Приемка сырья и подготовка	Сырье принимают по массе и качеству (Масса, ОП, Ж ,Б, Пл, К, Т, Гр.ч, ТУ,)
Очистка и охлаждение	Т, гр.ч.
Подогрев, сепарирование и нормализация по м.д.с.в-в и по м.д.ж.	Т, м.д.ж, м.д.с.в-в
Пастеризация и охлаждение	Температура, время выдержки, эффективность пастеризации (фосфатаза)
Сгущение	Температура, мас. доля сухих веществ, время сгущения, органолептика, кислотность, м.д.ж
Гомогенизация	Давление и эф-ть гомогенизации, температура
Сушка	Т, время, м.д.в., индекс растворимости
Фасовка и маркировка	М.д.вл.,кислотность, массовая доля жира, индекс растворимости, органолептика, температура, правильность маркировки

Молоко сухое по органолептическим и физикохимическим показателям должно соответствовать требованиям представленным в таблицах П.14, П.15, П.16, и П.17.

Таблица П.14 – Органолептические показатели сухого молока

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородный мелкий сухой порошок. Допускается незначительное количество комочков, рассыпающихся при легком механическом воздействии
Цвет	Белый или белый со светло-кремовым оттенком, равномерный по всей массе
Вкус и запах	Чистые, свойственные пастеризованному молоку

Таблица П.15 Физико-химические показатели сухого молока

Наименование показателя	Норма для продукта		
	обезжиренного	частично обезжиренного	цельного
Массовая доля влаги, %, не	5,0	4,0	4,0

более			
Массовая доля жира, %	Не более 1,5	Более 1,5 и менее 26,0	Не менее 26,0 и не более 41,9
Массовая доля белка в сухом обезжиренном молочном остатке, %, не менее	34,0		
Массовая доля молочного сахара (лактозы), %	От 54,0 до 47,0 включ.	От 52,0 до 39,0 включ.	От 40,0 до 31,5 включ.
Индекс растворимости, см сырого осадка, не более	0,2		
Группа чистоты, не ниже	I		
Кислотность, °Т (% молочной кислоты)	От 14 до 21 включ. (от 0,126 до 0,189 включ.)		

Таблица П.16 – Органолептические показатели сухих сливок

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородный мелкий сухой порошок. Допускается незначительное количество комочков, рассыпающихся при легком механическом воздействии
Цвет	Белый, со светло-кремовым оттенком, равномерный по всей массе
Вкус и запах	Чистые, свойственные пастеризованным сливкам

Таблица П.17- Физико-химические показатели сливок сухих

Наименование показателя	Норма
Массовая доля жира, %, не менее	42,0
Массовая доля влаги, %, не более	4,0
Массовая доля белка в сухом обезжиренном молочном остатке, %, не менее	34,0
Индекс растворимости, см сырого осадка, не более	0,4
Кислотность, °Т (% молочной кислоты)	От 14 до 20,0 включ. (от 0,126 до 0,180 включ.)

Исследование сгущенного молока

1.1. Определение содержания жира

Техника определения: 1. В жиромер отмерить 10 мл серной кислоты (плотность 1,81-1,82), 10,77 мл разведенного сгущенного молока и 1 мл изоамилового спирта.

2. Далее определять так же, как и в цельном молоке.

3. Рассчитать содержание жира (%) в сгущенном молоке, умножив отсчет по шкале жиромера на 2,57.

1.2.Определение кислотности

Техника определения: 1. В колбу отмерить 10 мл разбавленного сгущенного молока, добавить 20 мл дистиллированной воды.

2. Прилить 3 капли фенолфталеина, размешать и оттитровать 0,1 н. раствором NaOH до слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

3. Рассчитать кислотность (°Т), умножив на 25 количество раствора щелочи (мл), пошедшей на титрование.

1.3.Определение содержания влаги на рефрактометре РЛ-2

Основано на зависимости показателя преломления луча, проходящего через сгущенное молоко, от содержания в нем сухого вещества. Содержание влаги определяют в готовой продукции, а также в вакуум-аппарате, чтобы установить окончание сгущения молока.

Техника определения в пробе, взятой из вакуум-аппарата при установлении готовности варки:

1. Установить рефрактометр.

2. Каплю молока нанести на нижнюю призму рефрактометра и закрыть ее верхней призмой. При помощи зеркала направить луч света на верхнюю призму.

3. Наблюдение проводить через окуляр. Вращением рычажка установить радужную границу светотени.

4. Передвижением окуляра добиться совпадения границ света и тени с указателем в поле зрения.

5. По правой шкале рефрактометра отсчитать содержание сухого вещества и установить процент влаги в молоке, вычтя из 100 процент сухого вещества.

Если содержание воды в молоке определяют после его охлаждения, то необходимо кристаллы молочного сахара перевести в раствор. Для этого 30 г хорошо перемешанного молока поместить в широкую короткую пробирку с резиновой пробкой и вставленным в нее термометром. Закрыть пробирку пробкой так, чтобы термометр был погружен в сгущенное молоко, опустить пробирку в воду, имеющую температуру 75°С, до нижнего уровня пробки, нагреть молоко до 70^{o}С и выдержать 30мин. Затем охладить до 20°С (выдержка при этой температуре 3— 5 мин), нанести на призму рефрактометра каплю молока и исследовать, как описано в пунктах 2-5.

Техника анализа сгущенного стерилизованного молока

Отобрать пробы, разбавить их водой. Определить содержание жира, кислотность и другие показатели можно так же, как и в разведенном сгущенном молоке с сахаром, но при определении содержания жира центрифугировать трижды.

Правила отбора проб и методы исследования сухого молока

Пробы отбирают теми же методами, при соблюдении тех же правил, что и при отборе проб сгущенного молока с сахаром. Пробу (около 50—60 г) берут щупом и помещают в банку с притертой пробкой.

Определение массовой доли жира в жиромерах для молока

Техника определения 1. В жиромер отмерить 10 мл кислоты плотностью 1,81 -1,82.

2. В небольшой стаканчик отвесить 1,5 г сухого молока, прилить 4 мл горячей воды (70-75 °С), тщательно перемешать стеклянной палочкой.

3. Из стаканчика массу перенести без потерь в жиромер с кислотой, ополаскивая стаканчик несколько раз водой порциями по 3 мл, сливая воду в жиромер. Уровень жидкости в жиромере должен быть ниже основания горла на 4—6 мм. Далее определяют так же, как и в обычном молоке, за исключением того, что применяют двукратное центрифугирование с нагреванием в водяной бане перед каждым центрифугированием при температуре 65 ± 2 °С.

4. Показатель отсчета по жиромеру умножить на 7,333 для того, чтобы установить массовую долю жира в сухом молоке в процентах. Расхождение в параллельных определениях не должно превышать 0,05 %.

Определение кислотности сухих молочных консервов

Техника определения: 1. В фарфоровую ступку на технохимических весах отвесить 1,25 г сухого молока.

2. Небольшими порциями при тщательном растирании комочков добавить 10 мл воды (температура 60-65 °С). Раствор охладить и влить еще 20 мл воды (температура 20 °С) и добавить 3 капли фенолфталеина.

3. Содержимое ступки оттитровать 0,1 н. раствором NaOH до получения слабо-розового окрашивания.

4. Количество щелочи (мл), пошедшей на титрование, умножить на 10. Полученное число покажет кислотность молока в градусах Тернера.

Определение растворимости сухого молока

Техника определения: 1. В градуированную центрифужную пробирку на 10 мл на технохимических весах отвесить 1,25 г сухого молока, прилить пипеткой 5 мл дистиллированной воды температурой 65—70°С при тщательном размешивании и растирании комочков стеклянной палочкой до однородной массы.

2. Палочку вынуть, ополоснуть небольшими порциями воды, которую слить в пробирку, и довести объем жидкости в пробирке до деления 10.

3. Закрыть пробирку резиновой пробкой, перемешать содержимое и поставить на 5 мин в водяную баню (65-70 °С).

4. Пробирки, вынутые из водяной бани, нужно встряхивать в течение 1 мин, затем поместить в центрифугу одна против другой пробками к центру; центрифугировать 5 мин при скорости вращения центрифуги 1000 об/мин.

5. После центрифугирования отсчитать объем осадка.

Вопросы для самопроверки:

1. Как определить степень зрелости сыра методом Шиловича
2. Как определить индекс растворимости сухого молока
3. Метод определения массовой доли сухого вещества в сгущенном молоке
4. Метод определения массовой доли влаги в сливочном масле
5. Метод определения кислотности в сыре

3. ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ МЯСА И МЯСОПРОДУКТОВ

Структура мяса

Мясо — это разделанная туша или часть туши, полученная от убоя скота, с которой снята шкура, отделены голова, нижние части конечностей и внутренние органы. Мясо состоит в основном из мышечной, соединительной, жировой, костной, хрящевой тканей и остаточного количества крови. Пищевая и кулинарная ценности этих тканей неодинаковы, а соотношение их может варьироваться в зависимости от вида, пола и упитанности животного.

Мышечная (мускульная) ткань является главной и наиболее важной по питательным и вкусовым достоинствам съедобной частью мяса. Она состоит из удлиненных (до 12—15 см) волокон толщиной от 10 до 200 мкм, покрытых тонкой прозрачной оболочкой. Диаметр волокон, определяющий консистенцию и нежность мяса, зависит от возраста и прижизненной физической нагрузки животного: мясо тем нежнее, чем меньше в мышечной ткани соединительно-тканных оболочек и тоньше мышечные волокна.

Шейные мышцы животного, удерживающие его голову, брюшные, поддерживающие пищеварительные органы, и мышцы нижних частей конечностей содержат много плотной соединительной ткани и мало жировых отложений. Это мышцы грубо волокнистые, их усвояемость невысока. С другой стороны, мало работающие поясничные, спинные и тазобедренные мышцы состоят из мелких волокон с прослойками жира и содержат мало соединительной ткани, поэтому они сочны, нежны, характеризуются хорошими вкусовыми качества- ми и высокой усвояемостью. Наиболее ценная часть мяса (вырезка) состоит из самых нежных и сочных мышц — пояснично-подвздошной и малой поясничной, которые начинаются на нижней части поясничных позвонков, и оканчиваются на бедренной кости.

Содержание мышечной ткани в тушах крупного рогатого скота составляет 57—62%, свиней — 40— 58, овец — 49—58. «Выход» мышечной ткани у мясных пород скота выше, чем у молочных и комбинированных (мясомолочных); у молодого и среднего по возрасту скота — выше, чем у старого; у самцов — выше, чем у самок.

Жировая ткань — это жировые клетки, отделенные одна от другой

прослойками рыхлой соединительной ткани. Ее количество (доля) и места отложения в туше животного зависят от его вида, возраста, пола, характера откорма и упитанности. В зависимости от этих факторов количество жировой ткани в организме животного колеблется от 0,6 до 40% (у крупного рогатого скота — 3—16%, овец — 0,6—18, свиней — 15—40% от массы разделанной туши).

Отложения жировой ткани у животного в основном располагаются в подкожной клетчатке (под шкурой), брюшной полости и между мускулами. У некоторых пород овец дополнительным местом отложения жира является основание хвоста (курдюк).

У молодых нерабочих животных мясных пород жир откладывается преимущественно между мускулами и в сравнительно больших количествах — между мышечными волокнами и пучками. Наиболее сочным и нежным считается мясо с внутримышечными жировыми прослойками, придающими мышечной ткани мраморный оттенок («мраморное» мясо). У беспородных, рабочих и особенно старых особей крупного рогатого скота отложения жира, как правило, в подкожном слое и брюшной полости. Мясо таких животных менее нежное и вкусное. У некастрированных быков и дойных ко- ров жир почти не откладывается.

Жировая ткань, которая откладывается в брюшной полости на внутренних органах — это внутренний жир-сырец. В зависимости от места его отложения, он называется сальником (жировая ткань располагается поверх желудка), околопочечным (около почек), брыжеечным (между петлями кишечника) и т.д. Цвет жира-сырца обусловлен видом животного (бараний и козий жир — белого цвета, свиной

— от белого до розового) или его возрастом (говяжий жир у молодых животных белый, а у старых — желтый).

Подкожная жировая ткань свиней называется шпиком.

Жир в организме животных откладывается не только в виде жировой ткани, но и входит в состав плазмы мышечных клеток, а также содержится в мозговом веществе и крови.

Соединительная ткань, входящая в мякотную часть мяса и мясопродуктов, служит для соединения тканей друг с другом. В зависимости от особенностей строения и состава, соединительно-тканные образования имеют много разновидностей: рыхлая соединительная ткань, ретикулярная, плотная, эластичная, хрящевая, костная и т.д. Разновидностью соединительной ткани являются также кровь и лимфа.

В узком смысле к соединительной ткани относят сухожилия, связки и фасции (плотные оболочки, покрывающие поверхность мышц). В обиходе

все это называют жилками, выход которых составляет 10—12% от массы крупного рогатого скота и 10—16% — у других животных.

Структурным элементом соединительной ткани являются коллагеновые и эластиновые волокна, обладающие неодинаковыми свойствами. Коллагеновые волокна набухают в холодной воде, при разваривании образуют усваивающийся организмом человека глютин, который при охлаждении превращается в студень. Это желирующее свойство коллагеновых волокон широко используется в производстве студней, зельцев, ливерных колбас и т.п. Эластиновые же волокна даже при дли- тельной варке не разваривaются и не усваиваются организмом.

В зависимости от количественного соотношения в собственно соединительной ткани коллагеновых и эластиновых волокон, а также от характера их расположения, она подразделяется на рыхлую, плотную и эластиновую.

Рыхлая соединительная ткань, мягкая и растяжимая, светло-сероватого цвета, имеется во всех органах, между мышцами, в коже и подкожной клетчатке. Входящие в ее состав главным образом коллагеновые волокна связаны между собой непрочно и беспорядочно. Ткань легко разваривается, при застывании образуя студень.

Плотная (фиброзная) соединительная ткань, из которой построены сухожилия мускулов, связки и фасции, характеризуется сильным развитием прочных и почти нерастяжимых коллагеновых волокон, расположенных в строгом порядке — параллельными пучками. Этим объясняются высокая прочность этой ткани и ее устойчивость к механической и тепловой обработке. При длительной варке она также образует глютин. Эластиновая (упругая) соединительная ткань отличается малым содержанием коллагеновых и большим количеством эластиновых волокон, обладающих способностью к растяжению. Эта ткань встречается в затылочно-шейной (выйной) связке, так называемой становой жиле, проходящей от затылочного гребня к остистым отросткам спинных позвонков, ахилловом сухожилии, в брюшных мышцах и стенке аорты. Соединительная ткань, содержащая эластичные волокна, очень твердая и почти не поддается варке.

Ретикулярная (сетчатая) соединительная ткань в значительном количестве находится в красном костном мозге, селезенке, лимфатических узлах, вокруг нервных стволов, кровеносных и лимфатических сосудов. Она характерна тем, что в межклеточном пространстве из волокнистых структур содержатся ретикулиновые волокна, по своим физическим свойствам сходные с эластиновыми. Эта

ткань выполняет функцию кроветворения и защищает живой организм от инородных тел — микрофлоры, токсинов.

Соединительная ткань, обладающая прочностью в 5—20 раз большей, чем мышечная ткань за счет содержащихся в ней коллагеновых и эластиновых волокон, увеличивает жесткость и уменьшает пищевую ценность мяса: коэффициент ее использования организмом втрое меньше, чем мышечной. Чем больше соединительно-тканных образований в мясе, тем хуже его качество, оно жесткое и жилистое. В мясе старых животных, много работающих, низкой упитанности, соединительной ткани больше, чем в мясе молодых, в работающих участках (шея, конечности) — больше, чем в малоработающих (поясничная область), в мускулатуре мясных пород скота — меньше, чем у молочных и мясомолочных.

Хрящевая ткань состоит из коллагеновых и эластиновых волокон, пропитанных клееобразным веществом — хондромукоидом. Чем больше в хрящевой ткани эластиновых волокон, тем больше ее упругость.

Наиболее распространен гиалиновый хрящ — твердый, с однородным беловатым или синеватым межклеточным веществом, которое с возрастом животного пропитывается солями кальция. Он покрывает суставные поверхности всех костей, из него построены реберные хрящи, хрящи трахеи, гортани, бронхов, носовых перегородок.

Эластический (упругий) хрящ имеет желтый цвет. В нем содержится большое количество эластиновых волокон. Из него построены упругий надгортанный хрящ и ушная раковина.

Волокнистый (фиброзный) хрящ отличается преобладающим содержанием коллагеновых волокон. Он распространен в круглых связках, между телами позвонков, в местах прикрепления сухожилий и связок к костям.

При варке хрящевой ткани после деминерализации образуется желатин.

Костная ткань является самой плотной и прочной разновидностью соединительной ткани. Она состоит из клеток, имеющих большое количество отростков, и межклеточного аморфного вещества, пропитанного минеральными солями (фосфорнокислым и углекислым каль- цием, фтористым кальцием, фосфорнокислым магнием и др.), в кото- ром расположены коллагеновые волокна. Благодаря своей прочности, кости служат опорой организма животного, защищают его внутренние органы от механических повреждений. По строению и форме различают кости трубчатые (плечевая, лучевая, бедренная, берцовая), губчатые (концевые кости, образующие суставы) и плоские (ребра, кости черепа, лопатка).

Относительное содержание костей в теле животного и мясной туше колеблется в широких пределах в зависимости от его вида, породы, возраста, упитанности. В разделанной туше крупного рогатого скота в среднем около 18—20% костей, овец — 15—22, свиней — 8—15.

В тазовых костях имеется до 24% жира, в трубчатых костях и позвонках — 18—22, в ребрах — до 11. Экстрактивные вещества, содержащиеся в костях таза и пористых окончаниях трубчатых костей, при варке придают прозрачному бульону крепость и аромат. Кости используют также для получения желатина и костного жира, для чего более пригодны губчатые кости.

Кровь — это жидкая ткань, количество которой у крупного рогатого скота составляет 7,5—8,3%, у овец — 7,0, у свиней — 4,5 живой массы. Она состоит из клеток (форменных элементов) и межклеточного вещества (плазмы). К форменным элементам относятся эритроциты (красные кровяные тельца), лейкоциты (белые кровяные тельца) и тромбоциты (кровяные пластинки). Кровяная плазма представляет собой жидкость желтоватого цвета, состоящую из кровяной сыворотки и растворенного в ней белка.

Кровь обладает высокой пищевой ценностью, и поэтому она широко применяется в производстве кровяных колбас, зельцев и др. Значительные количества крови в виде плазмы и светлой пищевой сыворотки, получаемой путем выделения из крови форменных элементов, используются в производстве вареных колбас.

Химический состав и пищевая ценность мяса

Мясо и мясопродукты относятся к очень ценным продуктам питания, так как по своему химическому составу, структуре и свойствам они имеют наибольшее сходство с основными тканями организма человека.

Химический состав мяса и мясопродуктов сложный. Он определяется содержанием органических и неорганических веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма — белков, жиров, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов, экстрактивных веществ. Особая ценность этого продукта заключается в том, что входящий в его состав белок содержит незаменимые аминокислоты, а жир — непредельные (полиненасыщенные) жирные кислоты — биологически активные составные компоненты, которые не могут синтезироваться в организме человека и должны обязательно поступать с пищей. Содержание в мясе и продуктах его переработки в достаточном количестве важных составных частей пищи, степень их доступности к воздействию ферментов

желудочно-кишечного тракта (пищеварительных соков) в процессе обработки, способность усваиваться и удовлетворять определенные физиологические потребности организма человека — факторы, определяющие пищевую, или питательную, ценность этих продуктов.

Под химическим составом мяса обычно понимают химический состав его мякотной части, состоящий из мышечной, жировой и соединительной тканей в их естественном соотношении. Он зависит от вида и породы животного, его пола, возраста, упитанности, условий содержания. На него также оказывает влияние предубойное состояние животного, степень обескровливания, время, прошедшее после убоя, условия хранения и другие факторы, под воздействием которых в содержании и качественном составе компонентов тканей происходят постоянные изменения.

Таблица 11 - Таблица Химический состав и энергетическая ценность съедобной части мяса различного вида и категории

Вид и категория мяса	Содержание, %				Энергетическая ценность 100г, кДж/ккал
	воды	белков	липи-дов	золы	
Баранина I категории	67,6	16,3	15,3	0,8	849/203
Баранина II категории	69,3	20,8	9,0	0,9	686/164
Говядина I категории	67,7	18,9	12,4	1,0	782/187
Говядина II категории	71,7	20,2	7,0	1,1	602/144
Телятина I категории	78,0	19,7	1,2	1,1	377/90
Свинина беконная	54,8	16,4	27,8	1,0	1322/316
Свинина жирная	38,7	11,4	49,3	0,6	2046/489
Свинина мясная	51,6	14,6	33,0	0,8	1485/355
Конина I категории	69,6	19,5	9,9	1,0	698/167
Конина II категории	73,9	20,9	4,1	1,1	502/120
Мясо кролика	65,3	20,7	12,9	1,1	832/199

Белки мяса

Основную часть органических веществ мышечной ткани и главную ее пищевую ценность составляют белки. Общее количество белка в мясе колеблется в сравнительно узких пределах: от 11,4% в жирной свинине до 20,8% — в баранине II категории. Однако по биологическим свойствам белки мяса неодинаковы: его белковая ценность и нежность обусловлены не только общим количеством, но и соотношением полноценных и неполноценных белков. Полноценность же белка, в свою очередь, зависит

от количества и соотношения входящих в его состав аминокислот — структурной основной части белковой молекулы.

Аминокислоты, которые могут образовываться (синтезироваться) в организме, называются *заменимыми,* а аминокислоты, синтез которых в организме невозможен или замедлен и поэтому они должны обязательно и ежедневно поступать с пищей, носят название *незаменимых.* Соответственно, белки, имеющие полный набор незаменимых аминокислот в достаточном количестве, относятся к полноценным; содержащие все аминокислоты, но некоторые из них в недостаточном количестве, — к ограниченно ценным; не содержащие некоторых незаменимых аминокислот — к неполноценным.

Наибольшей ценностью обладают белки мышечной ткани мяса. Они содержат все незаменимые аминокислоты, которые к тому же благоприятно сбалансированы. Белки соединительной ткани мяса относятся к неполноценным, поскольку они содержат коллаген и эластин, лишенные ряда незаменимых аминокислот.

При большом удельном весе коллагена в составе, например, тощего мяса, его питательная ценность резко снижается. Установлено, что наличие в пище 12—25% коллагена не обеспечивает синтеза белка в организме даже при добавлении незаменимых недостающих аминокислот. Вместе с тем коллаген мяса, который при нагревании с водой способен образовывать так называемые клейдающие вещества (глютин, желатин и др.), активно действует на процесс пищеварения, стимулирует сокоотделение и двигательную функцию желудка и кишечника, а также оказывает благоприятное влияние на состояние и функцию полезной кишечной микрофлоры. В некоторых странах, например, в Грузии, среди населения пользуется популярностью блюдо, в приготовлении которого используются, главным образом, соединительно-тканные элементы мяса — хрящи, сухожилия, кишки и т.д., богатые коллагеном, глютином, желатином и другими специфическими компонентами.

По белковой ценности мясо различных видов животных — говядина, баранина и свинина — практически одинаково, поскольку по содержанию незаменимых аминокислот оно существенно между собой не отличается. Меньше всего неполноценных белков в свинине, а в говядине и баранине на их долю приходится 15—20% общего количества белков. В мясе молодых животных неполноценных белков на 0,5—1% больше, чем в мясе взрослых животных, однако коллаген молодняка легче разваривается, и поэтому после тепловой обработки мясо молодых животных имеет более нежную консистенцию, чем мясо взрослого скота. В передней части туши

животного содержание неполноценных белков больше, чем в задней.

Жиры

Кроме белков, важнейшей органической составной частью мяса являются жиры (липиды), которые по количеству уступают белкам. Основным структурным элементом жиров являются жирные кислоты: насыщенные (предельные), которые способны синтезироваться в организме и имеют только энергетическое значение, и ненасыщенные (непредельные), являющиеся обязательным незаменимым компонентом пищи. Следствием дефицита жирных ненасыщенных кислот в пище является задержка роста, уменьшение массы тела, нарушения кожного покрова, напоминающие экзему, стерильность у мужчин и женщин. С их недостатком в пище в настоящее время связывают также нарушение синтеза тканевых гормонов (простагландинов), предшественниками которых они являются, увеличение проницаемости и ухудшение эластичности сосудов, нарушение липидного обмена, ведущего к избыт- ку холестерина в организме, ухудшение сократительной способности сердечной мышцы и др.

Состав жиров неодинаков не только у различных животных, но и в разных частях (отрубах) одной туши, причем это различие обусловлено, главным образом, содержанием насыщенных и жирных не- насыщенных кислот. Со снижением упитанности мяса в нем уменьшается содержание жирных ненасыщенных кислот и резко возрастает содержание насыщенных жирных кислот; поэтому жир мяса тощего скота обладает меньшей биологической ценностью и характеризует- ся, кроме того, низкой усвояемостью.

По биологическим свойствам лучшим является свиной жир, так как в нем наиболее полно представлены жирные ненасыщенные кислоты. Кроме того, он отличается более низкой (30—40 градусов Цельсия) температурой плавления, чем говяжий (40—46 градусов Цельсия) и бараний (45—50 градусов Цельсия) жиры, и потому лучше усваивается организмом. Однако и жиры мяса других видов животных имеют присущие им биологические свойства. Так, говяжий жир, по сравнению с другими жирами, содержит больше витамина А и каротина, а бараний жир отличается большим содержанием некоторых жироподобных веществ (фосфолипидов).

Содержание жиров в мышечной ткани составляет около 3%, в жировой — 60—94, в соединительной — 1—3, в хрящевой — 3,5, в крови — 0,3, в костной ткани — 4—27, в костном мозге — 87,6— 92,3%. Свойства жира зависят также от возраста животных, пола, вида, особенностей предубойного кормления и других причин. Так, мясо самок и кастратов

богаче жиром, чем мясо самцов, и жир при этом более легкоплавкий. Лучше усваивается жир молодых животных, чем старых. Внутренний жир более тугоплавок, чем подкожный. Хребтовый шпик свиней более богат насыщенными жирными кислотами, чем жир грудной и брюшной частей.

В животных жирах, помимо жирных кислот, содержится также ряд жироподобных веществ (фосфолипидов), пигментов, витаминов, ферментов.

Минеральные вещества

Мясо является важным источником минеральных веществ. Они представлены солями кальция, фосфора, железа, калия, натрия и многими микроэлементами, общее количество которых может быть более

30. Содержание минеральных веществ в мышцах составляет 0,7—1,5%. Об абсолютном содержании некоторых минеральных веществ в съедобной части мяса различных видов животных можно судить по данным, приведенным в таблице 2.

Среди микроэлементов, которые сконцентрированы в основном в костной и мышечной тканях мяса, следует назвать цинк, медь, мар- ганец, йод, кобальт, никель, барий, кремний и др. Все они хорошо усваиваются и имеют большое физиологическое значение в питании человека: они входят важной структурной частью в состав гормонов, ферментов и других биологически активных веществ.

Таблица 2

Таблица 12 - Содержание некоторых минеральных веществ в различных видах мяса, мг%

Вид мяса	Калий	Натрий	Кальций	Фосфор	Магний	Железо
Баранина I категории	270	60	9	178	18	2,0
Говядина I категории	315	60	9	198	21	2,6
Телятина I категории	344	108	11	189	24	1,7
Свинина беконная	272	57	8	182	24	1,8
Конина I категории	370	50	13	185	23	3,1
Оленина I категории	325	77	15	220	22	3,0

Витамины

Мясо является также источником витаминов в питании человека. В основном это витамины группы В: В1 (тиамин), B_2 (рибофлавин), B_3 (пантотеновая кислота), B_6 (пиридоксин), B_{12} (цианокобаламин), а также РР (никотиновая кислота) и холин. Содержание жирорастворимых витаминов в мясе незначительно, а витамины А и С практически отсутствуют.

Содержание витаминов в различных видах мяса неодинаково. Так,

витамина B_{12} в говядине и баранине вдвое больше, чем в свинине (0,9 мг%), зато свинина по сравнению с говядиной и бараниной богаче витамином B_1 (0,74-0,94 мг%), B_6 (0,42— 0,5 мг%) и B_3 (0,7—2,0 мг%).

Количество же других витаминов в говядине, свинине и баранине содержится примерно равное — витамина B_2 (0,13-0,17 мг%), РР (3,9-6,7 мг%), фолиевой кислоты (0,013—0,026 мг%) и биотина (3,4—4,6 мг%).

Тепловая обработка мяса частично разрушает витамины, в результате чего их содержание в мясе снижается при жарении на 10— 50%, при варке — на 45—60%, при стерилизации консервов — на 10— 55%.

Углеводы. Экстрактивные вещества

Содержание углеводов в мясе сразу после убоя скота составляет около 1%. Они представлены в основном животным крахмалом (гликогеном) и незначительным количеством глюкозы. Однако в послеубойных процессах в мясе углеводы претерпевают существенное изменение, вследствие чего их содержание уменьшается в несколько раз. Углеводы в связи с малым их количеством на пищевую ценность мяса и кулинарные его достоинства влияния практически не оказывают.

Важной составной частью мяса являются экстрактивные вещества, которые делятся на азотистые и безазотистые.

Азотистые экстрактивные вещества — это креатин, креатинин, карнозин, ансерин, мочевина, пуриновые основания (гипоксантин), фосфаген, аденозин-фосфаты, свободные аминокислоты и др. Их содержание в тканях мяса незначительно — в среднем 3,5 г на 1 кг мяса. Пищевой ценностью они не обладают, однако их наличием в значи- тельной степени обусловлены специфические вкусовые свойства, аро- мат и запах мяса, особенно бульонов и корочки, образующейся при жарении. Мясо взрослых животных богаче экстрактивными веществами и имеет более выраженный вкус, чем мясо молодняка. Этим объясняется тот факт, что крепкие бульоны могут быть получены только из мяса взрослых животных.

Больше всего азотистых экстрактивных веществ содержится в свинине — до 6,5 г на 1 кг мышечной ткани, наименьшее их количество — в баранине (2,5 г на 1 кг мышц), поэтому в тех случаях, когда необходимо ограничение экстрактивных веществ, рекомендуют не- жирную баранину.

Азотистые экстрактивные вещества энергично возбуждают секрецию желудочных желез, способствуя выделению пищеварительных соков, повышению аппетита и усвояемости мяса. Этим свойством в наибольшей степени обладают крепкие бульоны и жареное мясо. Вываренное мясо такого свойства лишено, поэтому оно широко используется в диетическом

питании при формировании, например, химически щадящего рациона при воспалительных заболеваниях желудочно- кишечного тракта — гастритах, язвенной болезни, заболеваниях печени и других болезнях органов пищеварения.

В состав *безазотистых экстрактивных веществ* входят молочная и пировиноградная кислоты, глюкоза, гликоген, гексозофосфаты и др. Их содержание в мясе невелико, всего около 1%, причем более половины из общего их количества приходится на долю гликогена (животного крахмала). Они также способствуют процессу пищеварения и усвоению мяса, придавая ему особый вкус и аромат, однако по своей активности значительно уступают азотистым экстрактивным веществам.

Ферменты. Вода

В мясе содержатся также некоторые ферменты — специфические белки, способные ускорять химические реакции, протекающие в тканях, не входя при этом в состав конечных продуктов реакции, то есть являются биологическими посредниками (катализаторами). Ферменты мяса представлены протеазами, способствующими распаду белков на его структурные элементы (протеолизу); липазами, регулирующими окислительно-восстановительные процессы в организме при жизни животного, а после его убоя обусловливающими изменения коллоидной структуры и химического состава мяса; фосфорилазами, фосфоферазами, альдолазами, карбоксилазами, катализирующими промежуточные биохимические реакции азотистых и безазотистых экстрактивных веществ; амилазами, глюкозидазами, мальтазами, способствующими расщеплению углеводов, и др. Некоторые окислительно- восстановительные ферменты, в частности, пероксидаза и каталаза, имеют важное практическое значение при определении свежести мяса и распознавании мяса павшего животного.

Содержание воды в мясе, как и липидов, подвержено значительным колебаниям в зависимости от вида, упитанности и возраста животного. Оно составляет 38,7—78% от массы тканей животного. Чем больше в мясе липидов, тем, соответственно, меньше в нем содержится воды и белков. В свинине, отличающейся высоким содержанием липидов, меньше воды (48—73%), чем в говядине и баранине (58— 78%), а в мясе взрослых животных меньше, чем в мясе молодняка.

Мясо с большим содержанием влаги быстро портится, сильно усыхает. Связанная вода мяса прочно удерживается химическими компонентами клетки, главным образом, белками. Свойство мяса прочно удерживать воду обусловлено его влагосвязывающей способностью, а

поглощать добавляемую в него воду — влагопоглотительной способностью. Чем выше влагосвязывающая и влагопоглотительная способности мяса, тем нежнее и сочнее продукция из него и тем больше выход изделия при тепловой обработке. Химический состав и пищевая ценность мяса существенно зависят и от анатомического его расположения, так как в различных частях (отрубах) од- ной и той же туши животного основные его ткани находятся в раз- личных соотношениях и, естественно, обладают разными свойства- ми. Если мясо спинной, поясничной и задней частей туши по общему содержанию белков, липидов и воды отличается весьма незначительно от мяса передних частей туши (лопаточной, грудной, плече- вой), то мясо нижних конечностей содержит больше белков и меньше жира, чем мясо других отрубов.

Качество мяса и мясопродуктов

Термин «качество» довольно часто употребляется в обиходе для характеристики тех или иных свойств предмета, товара, объекта и т.п., в том числе и пищевых продуктов. Под качеством пищевых продуктов в товароведении принято понимать совокупность свойств, обеспечивающих физиологические потребности человека в пищевых и вкусовых веществах, позволяющих отличить продукты друг от друга и определить меру их полезности для удовлетворения общественных и личностных потребностей. Однако единой интерпретации этого понятия, несмотря на многочисленные попытки ученых и практиков, до настоящего времени не разработано, и для оценки качества тех или иных продуктов используют, как правило, комплекс показателей. Условно их можно разделить на 4 группы:

1. Показатели, характеризующие пищевую ценность.
2. Органолептические (легко воспринимаемые органами чувств).
3. Санитарно-гигиенические.
4. Технологические.

В совокупности они и определяют доброкачественность (свежесть) мяса.

К показателям, характеризующим пищевую (питательную) ценность мяса, относят содержание белков, особенно полноценных, жира, витаминов, углеводов, макро- и микроэлементов. Органолептические показатели качества мяса — это его внешний вид, цвет, запах, консистенция, морфологическая структура, нежность, сочность и вкус. Это признаки и свойства мяса, по которым потребитель может составить первичное представление о его

качестве.

Внешний вид в известной мере зависит от правильности технологической обработки туш. На полутушах и четвертинах говядины, тушах баранины и козлятины, тушах свинины, выпущенных в реализацию, не должно быть остатков внутренних органов, сгустков крови, бахромок, загрязнений, а на мороженых — наличия льда, снега, а также повреждений поверхности, кровоподтеков и побитостей. Зачистки и срывы подкожного жира у говяжьих полутуш допускаются на площади, не превышающей 15%, а у бараньих и свиных — 10% поверхности.

Тощее мясо, дважды замороженное, с желтым шпиком, мясо от некастрированных быков, хряков, туши с заметно изменившимся цветом мяса и жира в области шеи в реализацию не допускаются, а направляются на промышленную переработку.

У свежих, охлажденных и остывших туш имеется бледно-розовая или бледно-красная, у мороженых — более яркого цвета, а у размороженных — красная корочка подсыхания. Поверхность свежего разреза слега влажная, но не липкая, и не оставляет влажного пятна, если к ней приложить, например, фильтровальную бумагу. Разруб свежего мороженого мяса имеет розовато-серый цвет, обусловленный кристаллами льда. Поверхность оттаявшего мяса влажная, а на разрезе — сильно влажная, смачивающая пальцы, а с мяса стекает мясной сок красного цвета.

Цвет мяса — один из основных показателей качества, оцениваемый потребителем,— обусловлен видом животного, его возрастом, полом, упитанностью, условиями убоя, холодильной обработки и способом хранения. Говядина обычно имеет красный цвет различных оттенков: мясо волов — красного, коров — интенсивно красного, бугаев — темно-красного с синеватым оттенком, телятина — слабо- розового, а мясо молодняка — бледно-красного цвета. У молодых свиней цвет мяса бледно-розовый, у старых — красный, у хряков — темно-красный. Цвет баранины кирпично-красный с различными оттенками, от светлого до темного в зависимости от возраста и упитанности. Козлятина от старых животных имеет кирпично-красный цвет, причем на воздухе мясо темнеет, а у молодых животных (коз и козлов до 6 месяцев) мясо бледно-розовое. Мясо пород скота мясного на- правления светлее мяса других пород — молочного и комбинированного (мясомолочного). Для плохо обескровленных туш характерна излишне интенсивная окраска.

В зависимости от условий и длительности хранения изменяется и цвет мяса, хранившегося в охлажденном или замороженном состоянии. Сначала оно приобретает ярко-красный, а при длительном хранении —

коричневый оттенок. Если мясо заморожено однократно, то при прикосновении к его поверхности нагретым предметом — теплым ножом или даже пальцем — на ней появляется ярко-красное пятно. Темно-красная поверхность повторно замороженного мяса не меняет своей окраски после прикосновения к ней теплым предметом.

Запах свежего мяса — специфический, свойственный каждому виду животных. У сырой говядины запах слабый, специфический, у вареной — сильный, приятный и более ясно выраженный. Сырая свинина запаха почти не имеет, а у вареной он нежный и приятный. Специфический запах сырой баранины иногда напоминает запах аммиака. Запах вареной баранины значительно сильнее запаха говядины, у мяса взрослого скота — более интенсивный, чем у молодняка.

Мясо хряков, бугаев и взрослых баранов имеет неприятный запах, ощущаемый при варке. При хранении мяса быков запах исчезает, а за- пах мяса хряков исчезает только при посоле. Мороженое мясо запаха не имеет, а оттаявшему мясу присущи запахи, свойственные каждому виду мяса, и запахи сырости.

Консистенцию мяса обычно определяют легким надавливанием на него пальцем. В свежем мясе образующаяся при этом ямка быстро выравнивается, что свидетельствует о его упругости и эластичности. Мороженое мясо твердое, при постукивании по нему твердым предметом издает ясный звук. Оттаявшее мясо неэластичное, консистенция его тестообразная.

Подкожный жир у свежей охлажденной говядины от кремово- белого до интенсивно-желтого, иногда шафранового цвета. Он не имеет запаха, а при раздавливании пальцами крошится. У баранины жир белый, плотный, у свинины — белый или бледно-розовый, мягкий и эластичный. Жир мороженого мяса более твердый, а у оттаявшего и повторно замороженного он имеет красноватый оттенок.

Сухожилия у свежего охлажденного мяса на ощупь упругие, плотные, поверхности суставов гладкие, блестящие, жидкость в суставах, называемая синовиальной жидкостью, прозрачная. Сухожилия мороженого мяса плотные, белого цвета, с серовато-желтым оттенком, а у оттаявшего мяса они мягкие, рыхлые, окрашенные в ярко- красный цвет.

Состояние *костного мозга,* его цвет, упругость и вид в изломе определяются при извлечении его из трубчатой кости. В свежем мясе костный мозг заполняет всю полость трубчатой кости, он упругий, желтого цвета, блестящий и глянцевый на изломе.

Вкусовые характеристики мяса (нежность, жесткость, вкус, аромат)

обусловлены его морфологическим и химическим составом.

Нежность и жесткость мяса зависят от вида, возраста, пола, упитанности, породы животных, степени созревания мяса и анатомического его происхождения. Самое нежное мясо расположено в спинной части мясных пород скота, и чем ближе оно к голове животного и ниже от его спины, тем оно жестче. Нежность мяса зависит от его сочности, водосвязывающей способности, количества и качества содержащейся в нем соединительной ткани, размера пучков волокон, методов технологической и кулинарной обработки. Нежность мяса может быть повышена добавлением перед его варкой нейтральных солей (например, хлористого натрия — поваренной соли).

Вкус и аромат вареного мяса сильнее проявляется при нагревании, когда происходит изменение или освобождение из связанного состояния содержащихся в нем и жировой ткани веществ. К числу веществ, участвующих в создании аромата и вкуса, относятся некоторые низкомолекулярные соединения (глутатион, карнозин, ансерин), углеводы, аминокислоты (глютаминовая, гистидин, треонин, метио- нин и др.), нуклеотиды (например, инозиновая и гуаниловая кислоты и продукты их распада), азотистые экстрактивные вещества и органические кислоты (молочная, пировиноградная и др.). При нагревании в мясе происходят сложные реакции, в результате которых образуются новые химические соединения, придающие мясу вкусовые и ароматические свойства.

Свежесть и качество мяса характеризуются также качеством образующегося при его варке *бульона.* Бульон из свежего охлажденного мяса ароматный, прозрачный, приятный на вкус, с крупными каплями жира. При варке мороженого и оттаявшего мяса образуется мутный бульон, с обилием серо-красной пены, без аромата, характерного для бульона из охлажденного мяса.

Мясо — продукт скоропортящийся. При нарушении санитарных правил и условий его переработки, хранения и транспортировки туш его качество может ухудшаться, в нем могут появляться различные виды порчи.

По доброкачественности принято подразделять мясо на три категории — *свежее* (доброкачественное), *сомнительной свежести,* имеющее признаки начальной стадии порчи, и *несвежее,* имеющее не только неудовлетворительные органолептические показатели, но и могущее явиться причиной пищевых отравлений.

Показатели свежести остывшего, охлажденного и мороженого мяса представлены в таблице 3, которая позволяет их наглядно сравнить.

Свежее (доброкачественное) мясо используется в питании людей без

каких-либо ограничений. Мясо сомнительной свежести I степени, имеющее признаки порчи, может быть допущено к использованию в питании людей после туалета — срезания заветрившихся участков, единичных очагов плесени и тщательной мойки в про- точной воде без применения антисептиков и уксуса — при удовлетворительных результатах пробной варки. Такое мясо хранению не подлежит.

Таблица 13 - Органолептические показатели свежести мяса

Показатель	Свежее мясо	Мясо сомнительной свежести		Несвежее мясо
		I степень	II степень	
Внешний вид: поверхность туши (полутуши, четвертины)	Чистая, сухая, корочка подсыхания бледно-розового или бледно- красного цвета	Заветрившаяся, темная корочка подсыхания	Небольшое количество слизи, прилипает к пальцам	Серого или зеленоватого цвета, часто покрыта плесенью или слизью
Поверхность свежего разреза (разруба)	Слегка влажная, но не липкая, с характерным для каждого вида мяса цветом	Влажная	Липкая на ощупь	Очень липкая, серого или зеленоватого цвета
Мясной сок	Незначительное количество, красный, прозрачный	Красный, слегка мутный	Мутный	Мутный с неприятным запахом
Консистенция на свежем разрезе	Плотная, мышечная ткань эластичная. Ямка, образующаяся при надавливании пальцем, быстро выравнивается	Ямка при надавливании выравнивается медленно (1 мин)	Дряблая, рыхлая, ямка при надавливании выравнивается не сразу (более 1 мин)	Дряблая, рыхлая, ямка при надавливании не выравнивается
Запах	Приятный, характерный для каждого вида мяса	С поверхности слегка кислый или затхлый, у кости – нормальный	С поверхности слабо гнилостный, в глубоких слоях (у кости) гнилостный запах отсутствует	Явно гнилостный, резко выраженный затхлый или кислый в глубоких слоях мышечной ткани

Жир	Белого цвета – говяжий, желтоватый у баранины, свиной – розоватого оттенка, твердый, при надавливании пальцами крошится; запах прогоркания или осаливания отсутствует	Серовато-матовый оттенок, слегка липнет к пальцам, запах прогоркания или осаливания отсутствует	Серовато-матового цвета, при раздавливании мажется, легкий запах осаливания. Свиной жир иногда покрыт небольшим количеством плесени	Зеленовато-грязного цвета, мажущейся консистенции, явно выраженный запах прогоркания или осаливания
Костный мозг	Заполняет всю полость трубчатой кости, упругий, желтого цвета, на изломе блестящий, не отстает от краев	Матово-белого цвета, на изломе не имеет блеска	Серого цвета, немного отстает от кости, мягкий, не имеет блеска	Грязно-серого цвета, не заполняет полости трубчатой кости, мажется
Сухожилия	Упругие, плотные, белые, блестящие	Белые, упругие, матовые	Сероватого цвета, размягчены	Грязно-серые, влажные, покрытые слизью
Суставные поверхности	Гладкие, блестящие, синовиальная жидкость прозрачная	Слегка покрыты слизью, синовиальная жидкость темномутная	Покрыты слизью, синовиальная жидкость мутная	Сильно покрыты слизью, синовиальная жидкость сукровичная
Бульон при пробной варке	Прозрачный, ароматный, хорошего чистого вкуса, на поверхности – скопления жира, имеющего нормальный вкус	Слегка мутный, аромат ослаблен	Мутный, без аромата, имеет затхлый запах, у жира сальный привкус	Грязный, с хлопьями, с гнилостным запахом, жировых капель почти нет, вкус и запах прогорклый

Мясо сомнительной свежести II степени относится к условно годному. Оно подлежит обязательному лабораторному исследованию, поскольку на основании только субъективной оценки иногда затруднительно сделать заключение о его доброкачественности. Экспертное решение о возможности его использования в пищу и способах подработки принимается по комплексу показателей, включая лабораторные.

Несвежее мясо бракуется по органолептическим показателям без лабораторного подтверждения.

Несмотря на достаточно высокую доказательность и убедительность органолептических показателей для оценки доброкачественного мяса, тем

не менее, более надежными и объективными методами оценки доброкачественности мяса, особенно сомнительной свежести, являются лабораторные методы — физические, химические, бактериологические и гистологические.

Наиболее перспективным из *физических* методов исследования свежести мяса является люминесцентный анализ. Его сущность заключается в том, что под действием ультрафиолетовых лучей с длиной волны 360—365 мкм мясо и водный экстракт из него люминесцируют, причем интенсивность и окраска свечения зависят от степени свежести мяса и его вида. Мышечная ткань свежей говядины люминесцирует, например, бархатным темно-красным цветом, баранины — темно-коричневым, свинины — светло-коричневым. Соединительная ткань светится интенсивно-голубым, жировая — светло-желтым, а водная вытяжка из свежего говяжьего мяса — желто-зеленым цветом. Мясо сомнительной свежести люминесцирует темно-красным, а вытяжка из него — зелено-голубым цветом, а несвежее, соответственно, грязно-темным и голубым цветом.

Быстрым и надежным способом объективной оценки свежести мяса является люминесцентно-спектральный анализ его экстракта.

Наиболее объективными и надежными, по сравнению с другими методами исследования свежести мяса, являются *химические* методы. Поскольку потеря свежести мяса обусловливается, прежде всего, сложными биохимическими изменениями его белковых структур, эти методы позволяют не только качественно, но и количественно определить начальные, промежуточные или конечные продукты гнилостного распада белков (пептидов, аминокислот, аммиака, сероводорода и др.), влияющих на изменение органолептических свойств мяса. Химическими методами в соответствующих лабораториях определяют содержание в мясе летучих жирных кислот, аминоаммиачного азота, а также присутствие в бульоне начальных продуктов распада белков мяса (качественной реакцией с сернокислой медью).

Следует, однако, отметить, что попытки установить в качестве критерия доброкачественности мяса какой-то один химический показатель, в том числе и названные выше, положительных результатов до настоящего времени не дали.

Бактериологическим методом определяют возбудителей порчи мяса и их количество. Установлено, что органолептические признаки гниения мяса обнаруживаются при наличии в 1 г мяса или на 1 кв. см его поверхности микробных клеток в количестве 107—108. Для суждения о

бактериальном загрязнении мяса чаще всего используют простейший метод микробиологического исследования — бактериоскопию, то есть определение количества микроорганизмов на срезах мяса. Поскольку свежее мясо во внутренних слоях в большинстве случаев стерильно, обнаружение тех или иных видов микрофлоры (кокков, палочек) и их количество позволяет судить о степени свежести мяса. Для проведения более сложных микробиологических исследований отбирают пробы мяса и направляют их для бактериологического исследования в лаборатории. Показаниями к отбору проб мяса для бактериологического исследования являются:

- вынужденный убой животных независимо от его причин, в том числе при отравлении или подозрении на отравление животных ядами;
- задержка удаления кишечника из туши более чем на 2 часа после убоя животного или птицы;
- недостаточное обескровливание туши;
- затруднения в определении пригодности мяса в пищу по данным так называемого санитарного анамнеза (выяснения или уточнения условий поступления мяса, сроков и условий его транспортировки и хранения, а также изучения документов, по которым мясо получено

— качественного удостоверения — сертификата, актов и протоколов ветеринарно-санитарной экспертизы) и осмотра мяса на месте;

- расхождение результатов органолептической оценки мяса и химических его исследований;
- подозрение, что мясо явилось источником пищевого отравления.

В зависимости от конкретной ситуации показания к необходимости проведения бактериологического исследования мяса могут быть расширены.

Мясо, забракованное по органолептическим показателям, бактериологическому исследованию, как правило, не подвергают, если не возникает при этом необходимости выявления или идентификации патогенных микроорганизмов, вызвавших ухудшение качества мяса. До получения результатов бактериологического исследования реализацию мяса и мясопродуктов сомнительной свежести приостанавливают, обеспечив изолированное их хранение при температуре не выше +4 градусов Цельсия.

Дополнить показания других методов при определении свежести мяса может *гистологический* метод, основанный на обнаружении изменений структуры тканей мяса под влиянием гниения.

Основным недостатком указанных выше методов определения

свежести мяса является их условность, поскольку каждый из них в отдельности недостаточен для суждения о качестве мяса и потому может быть использован лишь в комплексе с другими.

При нарушении санитарных правил и условий переработки, хранения и транспортировки туш в мясе могут появляться различные виды его порчи. К ним относятся загар, ослизнение, плесневение, гниение, кислое брожение, пигментация, потемнение, ожоги, механические загрязнения, следы насекомых и грызунов.

Загар — это особая (безмикробная) порча мяса, которая может возникать при неблагоприятных температурных условиях хранения туш в первые сутки после убоя очень упитанного крупного рогатого скота и свиней. Этот дефект мяса наблюдается в тех случаях, когда парные туши, особенно жирные, плотно укладываются в теплом, пло- хо проветриваемом помещении, а также при задержке снятия шкуры с убойного животного, так как жир, являясь плохим проводником теп- ла, уменьшает скорость охлаждения. Он возникает под влиянием собственных тканевых ферментов мяса и характеризуется появлением кислого запаха, серо-красного или коричнево-красного цвета с зеленоватым оттенком и размягченной консистенцией мяса на отдельных участках туши. Медленное охлаждение и замораживание парных туш большой массы и высокой упитанности при плотной их укладке и недостаточном тепло- и газообмене с внешней средой ведет к нарушению нормальных ферментативных процессов в глубоких слоях мяса и быстрому накоплению кислых продуктов, образованию сероводорода и других летучих веществ.

Некоторые ученые рассматривают загар как очаговый бактериальный процесс в глубинных слоях мышечных тканей, где имеются благоприятные условия для развития так называемых анаэробных микро- организмов, не нуждающихся в кислороде для своей жизнедеятельности, что подтверждается появлением загара в мясе от утомленных и вынужденно забитых животных, а также при нарушении санитарно- гигиенических условий убоя и обескровливания скота.

Если процесс зашел не слишком глубоко, мясо, разрубленное на небольшие куски, после тщательного проветривания практически полностью освобождается от неприятных привкуса и запаха, приобретает нормальный, свойственный мясу цвет, становится доброкачественным и используется для промышленной переработки, но к реализации, например, в торговой сети не допускается. При наличии же глубоких органолептических изменений, не исчезающих при проветривании, и позднем обнаружении загара, когда в мясе начинаются гнилостные

изменения, такое мясо бракуется и к использованию в пищу не разрешается.

Ослизнение характеризуется появлением на мясе липкой слизи, которая ухудшает товарный вид, вкус и запах мяса. Под воздействием бактерий слизь появляется на поверхности мяса при темпера- туре воздуха +16 ºС и относительной его влажности 85% уже на вторые сутки, при температуре +4 ºС — через 16—18 дней, при температуре +2 ºС — через 23—33 дня. Ослизнение — наиболее ранний признак порчи мяса. При варке такого испорченного мяса образующиеся при расщеплении белков продукты распада (альбумозы и полипептиды), хорошо растворимые в горячей воде, переходят в бульон, вследствие чего он становится мутным и вязким.

Плесневение мяса является следствием его поражения плесенью. Оно характеризуется образованием на поверхности туш, особенно в паховых складках, на внутренней поверхности ребер, пустотах в блоках мороженого мяса, где отсутствует циркуляция воздуха, участков белого, серого или серо-зеленого цвета со специфическим запахом затхлости. На мясе чаще встречаются плесневые грибки Aspergillus, Mucor, Penicillium и другие, развитию которых способствуют высокая влажность и плохая вентиляция складских помещений. Большинство из них развивается при температуре воздуха +20—25 ºС, но некоторые хорошо растут и при так называемых минусовых температурах, когда мясо хранится в холодильнике при температуре -7—9 ºС.

Плесени редко проникают в толщу мяса более чем на 2 см. В результате действия их протеолитических ферментов на поверхности мяса создается щелочная среда, благоприятная для развития гнилостных бактерий.

Пути реализации пораженного плесенью мяса зависят от распространенности и глубины его поражения. Если колонии плесневых грибков развились лишь очагами в поверхностном (до 1—2 мм) слое туши, производится тщательная зачистка (срезание) пораженных участков, производимая вне складских помещений. При удовлетворительных результатах пробной варки зачищенного мяса оно допускается к немедленной реализации.

Не допускается удаление плесени, например, ветошью, так как это лишь способствует втиранию спор грибков и ускоряет их размножение в толще мяса.

При глубоком поражении плесенью, охватывающем более 10% поверхности полутуши свинины или более 15% поверхности полутуш и

четвертин говядины и баранины, мясо запрещается к употреблению в пищу и направляется в промышленную переработку.

Обнаружение следов плесени на тушах является санитарным противопоказанием к транспортировке мяса, загрузке его на длительное хранение или переработке на солонину.

Гниение мяса — наиболее частый вид порчи мяса, возникающий в результате жизнедеятельности гнилостных микробов. Гнилостное разложение мяса начинается, как правило, с поверхности, а затем микроорганизмы-аэробы (нуждающиеся в кислороде для своего развития), попадающие на мясо из окружающей среды, по соединительнотканным прослойкам возле кровеносный сосудов, костей, суставов и по кровяному руслу проникают вглубь, где начинают развиваться микроорганизмы-анаэробы, не нуждающиеся в кислороде воздуха, с образованием веществ с очень неприятным запахом — индола, скатола, меркаптана, фенола и др.

Гнилостная микрофлора попадает в мясо как эндогенным (изнутри), так и экзогенным (извне) путем. Эндогенный путь инфицирования мяса чаще наблюдается у утомленных, ослабленных и больных животных. Микроорганизмы, в том числе и гнилостные, проникают через кишечник таких животных. Плохое созревание мяса больных и утомленных животных способствует сохранению благоприятной для развития гнилостной микрофлоры щелочной среды, поэтому такое мясо довольно быстро портится. Мясо же отдохнувших перед убоем и здоровых животных более стойко при хранении, так как характерная для такого мяса кислая среда задерживает развитие микроорганизмов.

Экзогенное инфицирование мяса микроорганизмами, в том числе гнилостными, может происходить при нарушении санитарных условий убоя животных и переработки мяса. Последующее хранение такого мяса при повышенной температуре и влажности создает условия для интенсивного размножения гнилостных микроорганизмов.

В начале развития гнилостного процесса мясо бледнеет и имеет затхлый запах, а затем эти органолептические показатели усугубляются: мясо приобретает зеленоватый оттенок, неприятный с кисловатым оттенком, а при глубокой порче — гнилостный запах. В начале гнилостного разложения консистенция мяса практически не изменяется, а по мере углубления гнилостного процесса мышечные волокна разрываются и происходит распад тканей.

Кислое брожение мяса возникает при очень медленном охлаждении туш и плохом их обескровливании. Вызывается этот процесс кислотообразующими микроорганизмами и характеризуется образованием

в мясе кислых продуктов брожения, вследствие чего мясо при- обретает неприятный кислый запах. Чаще всего процесс порчи наблюдается в печени, богатой углеводами (гликогеном), где происходит их сбраживание. Мясо при кислом брожении приобретает серо-белую окраску, размягченную консистенцию и неприятный кислый запах различной интенсивности.

К кислому брожению нередко присоединяется гнилостный процесс. Это объясняется тем, что при кислом брожении очень интенсивно развиваются плесневые грибки и дрожжи, которые в результате своей жизнедеятельности изменяют кислую среду в щелочную сторону, способствуя тем самым развитию гнилостной микрофлоры.

К порокам мяса, не связанным с процессом гниения, относятся его *пигментация,* характеризующаяся красным окрашиванием поверхности мяса вследствие жизнедеятельности пигментообразующих бактерий, и *потемнение,* являющееся следствием концентрирования красящих веществ преимущественно в шейной части (в месте зареза) и в местах кровоподтеков, которое происходит при интенсивном испарении влаги во время хранения охлажденного и мороженого мяса, особенно при недостаточной влажности воздуха и повышенной его температуре.

Пигментация и потемнение мяса развиваются только на поверхности мяса. При удалений дефектного поверхностного слоя мясо, как правило, пригодно для питания.

Мясо животных, *погибших при стихийных бедствиях* (при пожаре, убитых молнией или электрическим током на линиях высоковольтных передач и заграждений, замерзших, утонувших и т.п.), приравнивается к трупному и для использования в пищу запрещается.

К *вынужденному* убою животных прибегают в случаях неинфекционных заболеваний, угрожающих их жизни или требующих длительного лечения (обширные травмы, переломы, ожоги, отравления и т.п.), однако при обязательном условии, что эти животные не находятся в состоянии агонии. Разрешение на вынужденный убой животного выдается только специалистами-ветеринарами, и оно оформляется актом.

Мясо животных, *забитых в агональном состоянии, как и павших* животных, плохо обескровлено. Оно имеет темно-красный цвет и маркую поверхность на свежем разрезе, кровеносные сосуды заполнены кровью. Такое мясо бракуется без дополнительных исследований, поскольку убой животных в состоянии агонии не разрешается.

На мясе могут образовываться *следы насекомых,* вследствие того, что мухи и другие насекомые откладывают на нем яйца, из которых затем

выводятся личинки. Для борьбы с насекомыми в помещении устанавливают температурный режим на уровне, не выше +5 градусов Цельсия.

Туши, *поврежденные* в отдельных участках грызунами или *загрязненные* их пометом, после зачистки пораженных мест передаются на промышленную переработку, гарантирующую их стерилизацию. Очаговость локализации и динамичность процессов порчи мяса могут представлять большие трудности при определении доброкачественности мяса, особенно в начальных стадиях порчи. Суждение о свежести мяса, определение необходимых способов его обработки и решение о реализации мяса могут быть приняты на основании изложенных выше методических приемов, используемых в практике гигиенической (ветеринарно-санитарной) экспертизы.

Контроль производства и качества колбасных изделий, копченостей и полуфабрикатов

В рацион питания населения входит широкий ассортимент колбасных изделий и копченостей. Технология производства этих видов мясопродуктов — многостадийный процесс. Условия и режимные параметры отдельных этапов изготовления колбас и копченостей в зависимости от вида изделий существенно варьируют.

Пищевая ценность колбас зависит от состава и свойств исходного сырья, количественного и качественного состава входящих в рецептуру компонентов, условий и режимных параметров на всех стадиях технологической обработки, а также от уровня технологической оснащенности предприятия.

Требования к сырью, материалам и готовой продукции Сырье и материалы. Колбасные изделия вырабатывают из говядины, свинины, баранины, мяса птицы и субпродуктов I и II категорий. Для изготовления продукции используют сырье от здоровых животных без признаков микробиологической порчи и прогоркания жира. В отдельных случаях по разрешению ветсаннадзора допускается к переработке условно годное мясо при гарантии его обезвреживания в ходе технологического процесса.

При производстве колбасных изделий используют мясо и субпродукты в парном, остывшем, охлажденном, замороженном и размороженном состоянии. При производстве копченостей используют в основном охлажденное мясо.

Парное и остывшее сырье направляют только на выработку вареных изделий. Для изготовления полукопченых, варено-копченых и

сырокопченых колбас не допускается использовать мясо, замороженное более одного раза и хранившееся свыше установленного срока (говядина — более 6 мес., свинина — свыше 3 мес.).

Сырье поступает на переработку в виде туш, полутуш, отрубов замороженных блоков из жилованного мяса, которые могут быть направлены на переработку без предварительного размораживания.

В зависимости от рецептуры при производстве колбас используют кровь и ее фракции, белковые препараты растительного и животного происхождения — соевый изолят и концентрат, казеинат натрия, белковый стабилизатор, мясную массу, полученную методом механического прессования или при обработке кости солевыми растворами, и др. Включение в рецептуру указанных компонента позволяет направленно регулировать состав и свойства продукции рационально использовать сырьевые ресурсы.

В зависимости от вида колбас в их состав вводят хребтовый или боковой шпик.

В качестве посолочных материалов используют поваренную соль не ниже I сорта, нитрит натрия, который применяют только в виде водного раствора 2,5%-й концентрации. Указанные ингредиенты влияют на вкус и цвет, способствуют подавлению развития микроорганизмов. Наряду с ними в состав рецептур могут входить сахар-песок, аскорбиновая кислота и ее соли, сорбит или ксилит.

Посол мяса. Посол мяса — важнейшая подготовительная операция, влияющая на формирование качества продукции. Мясо солят в кусках (массой до 1 кг) или после измельчения на волчках с отверстиями решетки диаметром 16...25 мм (шрот) и 2...6 мм путем перемешивания с сухой поваренной солью в количестве 2,5 кг на 100 кг сырья. Продолжительность перемешивания 3...5мин. Мелкоизмельченное мясо при производстве вареных изделий рекомендуется солить раствором поваренной соли 26%-й концентрации, температура которого должна быть не выше 4 °С. Количество вводимой с раствором соли воды должно учитываться при составлении фарша.

При посоле добавляют нитрит натрия в количестве 7,5 г на 100 г сырья (в виде раствора концентрацией 2,5 %) или его вводят при приготовлении фарша в количестве, предусмотренной рецептурой. Посоленное мясо выдерживают при температуре 0...4 °С. Продолжительность выдержки в зависимости от размера кусков составляет 12...72 ч. В случае использования рассолов время выдержки измельченного (2...6 мм) мяса при производстве вареных колбас может быть сокращено до

6 ч. Для контроля за соблюдением сроков выдержки каждую партию посоленного мяса снабжают бирками с указанием даты посола и вида изделия, для которого предназначено сырье. В случае посола парного мяса и мяса со значением pH 6,5 и выше выдержка может быть исключена.

Посол шпика для колбас проводят поваренной солью в количестве 2,5 % массы шпика с последующей выдержкой при температуре 0...4°С до10сут.

Приготовление фарша. Приготовление фарша включает дополнительное измельчение мяса в зависимости от вида колбас, используемого оборудования и перемешивание всех компонентов, предусмотренных рецептурой. Равномерность распределения ингредиентов фарша, его структурно-механические свойства, водоудерживающая и эмульгирующая способности зависят от условий перемешивания и куттерования, а также от последовательности загрузки емкостей. Во избежание перегрева фарша во время куттерования добавляют лед или холодную воду - от 10 до 30 % массы сырья. Температура фарша в конце обработки не должна превышать 12...18°С.

Шприцевание фарша и вязка батонов. Оболочку наполняют фаршем сразу же, без промедления после его выгрузки из куттера или мешалки. Вязку батонов осуществляют шпагатом или льняными нитками. При наличии специального оборудования концы батонов искусственных оболочках закрепляют металлическими скрепками.

После вязки батоны размещают таким образом, чтобы предотвратить возможность их соприкосновения в ходе дальнейшей обработки. Период времени после шприцевания до тепловой обработки вареных колбас не должен превышать 2 ч.

Осадка. Для уплотнения фарша, его дальнейшего созревания и подсушивания оболочек проводят осадку колбасных батонов. Осадку полукопченых колбас проводят при 8 °С в течение 2...4 ч., варено-копченых — 1...2 сут., сырокопченых - 5...7 сут. при 2...4 °С и относительной влажности 85...90 %.

Тепловая обработка. Характер тепловой обработки зависит от вида колбасных изделий и включает следующие процессы: обжарку, варку, копчение и сушку.

Обжарку вареных и полукопченых колбас проводят при 90... 100 °С в течение 60...140 мин. в зависимости от диаметра оболочки и конструкции камеры. Процесс считают законченным после достижения в центре батона температуры 40...50 °С. При этом цвет на разрезе и поверхности колбас должен быть розовым или красным.

Варку батонов проводят в паровоздушной камере при 75...85 °С до достижения в центре батона температуры 70 ± 1 °С. Продолжительность варки зависит от диаметра батонов и составляет 65...150 мин.

При обжарке и варке изделий в стационарных камерах проводят периодический или автоматический контроль температуры. В комбинированных камерах или термоагрегатах непрерывного действия осуществляют автоматический контроль и регулирование температуры, влажности и скорости движения окружающей среды.

Охлаждают вареные колбасы до температуры внутри батона 30...35 °С холодной водопроводной водой в течение 5...15 мин. в зависимости от диаметра батона. Дальнейшее охлаждение проводят воздухом в помещениях с температурой не выше 8 °С. Полукопченые колбасы подвергают после варки горячему копчению при 40...45 °С.

При изготовлении сырокопченых колбас продолжительность созревания фарша составляет 8...10 суток, холодное копчение проводят при 18...20 °С, а сушку—при 12...15°С до 1,5мес.

Использование определенных бактериальных культур позволяет существенно сократить продолжительность процесса и улучшить качество продукции. Бактериальные культуры добавляют в фарш при перемешивании. Осадку батонов проводят при 0...4 или 18...20 °С не дольше 18...24 ч. Копчение осуществляют при температуре не выше 25 °С, относительной влажности воздуха 85...95 % и скорости его движения 1 м/с. Сушку колбас по ускоренной технологии проводят на первом этапе в течение 5...7 суток при температуре 13±2°С, влажности воздуха 82 ± 3 % и скорости его движения 0,l м/с; на втором этапе продолжительность сушки составляет 16...20 суток при температуре 11 ± 2 °С, влажности воздуха 77 ± 3 % и скорости его движения 0,05...0,1 м/с.

Принимая во внимание характер сырья, используемого при изготовлении ливерных колбас (субпродукты, кровь, хрящи и другие продукты убоя), к технологии их производства предъявляют повышенные санитарные требования. Сырье подвергают тепловой обработке, продолжительность которой зависит от содержания соедини- тельной ткани. Интервал между охлаждением, разборкой и варкой формованных изделий должен быть минимальным. При варке температуру внутри батона необходимо доводить до 72...75 °С. После варки ливерные колбасы охлаждают холодной водой, а затем холодным воздухом в камерах при температуре 4 °С и относительной влажности воздуха 90...95 % до тех пор, пока температура в центре батона не достигнет 6 °С.

Изделия, изготовленные из отрубов свинины, говядины и баранины,

в зависимости от способа технологической обработки подразделяют на вареные, копчено-вареные, копчено-запеченные и сыро- копченые.

В зависимости от ассортимента продуктов посол сырья включает ряд технологических приемов: шприцевание рассолом; массирование, натирку посолочной смесью (сухой посол), заливку рассолом (мокрый посол) и выдержку посоленного сырья. После посола проводят промывку сырья при выработке вареных продуктов или вымачивание сырья при производстве сырокопченых продуктов. Посол и выдержку осуществляют при 2 ± 2 °С.

Характер тепловой обработки определяется видом продукта. Температура греющей среды во время варки продуктов различных наименований изменяется в пределах 80...85°С. Во время варки температура в глубоких слоях мяса достигает 70...72 °С. Продолжительность варки изделий составляет 45...50 мин на 1 кг массы.

Копчено-вареные продукты перед варкой коптят при температуре от 30 до 80 °С. Сырокопченые продукты коптят и сушат. Копчение проводят при 30...35 °С, после чего продукт охлаждают до 12 °С. Сушку ведут при 11 ± 1 °С, относительной влажности воздуха 75 ± 2 % и скорости его движения 0,05...0,1 м/с. После окончания технологического процесса проверяют качество продукции по органолептическим показателям и отбраковывают изделия с производственными дефектами.

Упаковывание и хранение колбасных изделий и копченостей. Перед реализацией изделия упаковывают в деревянные, фанерные, картонные, полимерные, металлические ящики, а также в специальные контейнеры. Копченые изделия предварительно обертывают в пергамент, целлофан или другие полимерные пленочные материалы. Копченые изделия выпускают в виде целых кусков или ломтиков, упакованными под вакуумом в прозрачные газонепроницаемые плен- ки. Тара должна быть сухой, без загрязнений; оборотную тару перед использованием подвергают санитарной обработке. В ящики укладывают продукцию одного наименования и одной даты выработки. Каждую единицу упаковки маркируют с указанием предприятия- изготовителя, вида продукции, даты выработки и стандарта.

Продолжительность хранения продукции с момента ее изготовления до реализации потребителям регламентируется в зависимости от вида изделий и температуры воздуха. Для различных вареных изделий предельные сроки хранения при 2...6°С, относительной влажности воздуха 75 ± 5 % колеблются от 12 до 72 ч. Сроки хранения полукопченых колбас при температуре 12,6 и —7°С соответственно составляют 10...15 суток и 3 мес. Сырокопченые колбасы хранят при 12

°С в течение 4 мес., при —7°С—9 мес. Продолжительность хранения копчено-вареных изделий из свинины при температуре от 0 до 8 °С не более 5 сут., сырокопченых продуктов при этих же температурах не более 15...30 сут., при температуре от—7 до—9 °С не более 4 мес.

Контроль производства полуфабрикатов. В зависимости от используемого сырья, условий и режимов его обработки, принятых рецептур выпускают широкий ассортимент мясных полуфабрикатов, которые употребляют в пищу после кулинарной обработки.

Требования к сырью, дополнительным материалам при производстве полуфабрикатов в основном такие же, как и при изготовлении колбасных изделий. В технологии полуфабрикатов рекомендуется использовать охлажденное мясо.

Среди различных видов полуфабрикатов значительное место занимают рубленые изделия, состав и свойства которых можно направленно регулировать путем введения дополнительных ингредиентов: молочной сыворотки, плазмы крови, белковых препаратов растительного и животного происхождения.

Технологический контроль производства рубленых полуфабрикатов (фарши, котлеты, шницели и др.) предусматривает проверку соответствия степени измельчения сырья рекомендуемым размерам частиц, правильности дозировки входящих в рецептуру компонентов, последовательности их поступления в мешалку. При перемешивании контролируют продолжительность процесса и равномерность распределения ингредиентов. В ходе формования рубленых полуфабрикатов проверяют массу изделий, соответствие их формы и размеров данному виду продукта.

При производстве полуфабрикатов строгому контролю подвергают температурно-влажностный режим в помещении и температуру продукции. Температура в сырьевом отделении должна быть на уровне 0...4°С, в помещении по изготовлению полуфабрикатов — не выше 12 °С, в экспедиции — не выше 6 °С. Температура сформованных полуфабрикатов не должна превышать 6 °С. Относительную влажность воздуха следует поддерживать в пределах 75 %.

Организация технологического потока должна предотвращать возможность накопления сырья при его разделке, переработке и фасовании.

Полуфабрикаты упаковывают в многооборотную тару — ящики из дерева, гофрированного картона, алюминия и полимерные. Тара должна быть чистой, сухой и без посторонних запахов. В каждый ящик

укладывают продукцию одного наименования.

Рубленые полуфабрикаты размешают в один ряд на металлических или полимерных лотках оборотной тары. Упаковывают рубленые полуфабрикаты по 5...10 шт. в пакеты из полимерных материалов. В каждый ящик вкладывают этикетку с указанием вида продукта, предприятия-изготовителя, даты и часа окончания технологического процесса.

Сроки хранения полуфабрикатов с момента изготовления до реализации строго регламентируются. Продолжительность хранения полуфабрикатов при 2...6 °С составляет для рубленых полуфабрикатов 12 ч., для крупнокусковых — 48 ч. Пельмени и фрикадельки при температуре не выше —5 °С можно хранить 48 ч. Срок хранения быстрозамороженных полуфабрикатов при —18°С не должен превышать 2...3 мес.

Оценку качества готовой продукции, направляемой на реализацию, проводят по органолептическим показателям в сыром и приготовленном виде. В необходимых случаях проводят лабораторные исследования.

ПРАКТИКУМ ПО ТЕХНОХИМИЧЕСКОМУ КОНТРОЛЮ МЯСА И МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

Работа №1 Технохимический контроль мясного сырья

Понятие качества мяса и мясопродуктов с учетом сложности и многовариантности их состава, специфики свойств определяется комплексом показателей.

Доброкачественность мяса и мясных товаров определяют органолептически. Мясо, отнесенное к сомнительной свежести хотя бы по одному признаку, подвергают химическому и микроскопическому анализам. Гистологическим методом определяют степень свежести мяса и степень его созревания. При необходимости проводят бактериологический анализ.

Органолептические методы предусматривают определение внешнего вида и цвета, консистенции, запаха, состояния жира и сухожилий, прозрачности и аромата бульона.

Каждый отобранный образец анализируют отдельно.

Свежесть мяса и мясных товаров рекомендуется определять при температуре 15—20°С и естественном освещении.

ТХК свежего сырого мяса

Операция	Характеристика
Приемка и подготовка сырья	Температура, степень свежести (внешний вид, цвет поверхности, состояние жира, консистенция, запах, состояние сухожилий, прозрачность и запах бульона), pH, водосвязывающая способность
Свежесть говядины, свинины, баранины	Органолептические показатели (внешний вид, цвет, консистенция, запах, состояние подкожного жира, качество бульона после варки мяса), массовая доля летучих жирных кислот (ЛЖК), продукты первичного распада белков в бульоне
Свежесть мяса птицы	Органолептические показатели (внешний вид и цвет тушки, состояние мышц на разрезе, их цвет, консистенция, запах поверхности тушек, грудобрюшной полости, внутреннего жира, качество и прозрачность бульона), массовая доля летучих жирных кислот, содержание аммиака и солей аммония, реакция на пероксидазу с бензидином, кислотное и перекисное число жира

Посол мяса	Количество нитритов, количество хлорида натрия, pH, температура рассола, плотность рассола, температура в помещении, время выдержки, грануляция соли (при сухом посоле), давление в шприце (при шприцевании солевым рассолом)

Внешний вид и цвет мышц. Вид и цвет мышц на разрезе определяют в глубинных слоях мышечной ткани на свежем разрезе мяса.

При осмотре мяса обращают внимание на состояние поверхности и корочку подсыхания. Прикоснувшись рукой к поверхности мяса определяют, его липкость. Степень увлажнения мяса на разрезе определяют прикладывая к нему кусочек фильтровальной бумаги. Свежее мясо не оставляет влажного пятна на фильтровальной бумаге и имеет цвет, свойственный данному виду мяса:

для говядины — от светло-красного до темно-красного;

для свинины — от светло-розового до красного;

для баранины — от красного до красно-вишневого.

Несвежее мясо приобретает красно-коричневый цвет.

Консистенция. На свежем разрезе туши или испытуемого образца легким надавливанием пальца образуют ямку и следят за ее выравниванием.

Запах. Определение запаха начинают с поверхности проб мяса, более свежего по внешнему виду и цвету. Затем определяют запах в толще разреза на глубине 3—б см. Дополнительно рекомендуется определять запах мышечной и соединительной ткани, прилегающей к кости.

Состояние сухожилий. При осмотре сухожилий в момент отбора образцов отмечают их цвет. Надавливая пальцем на поверхность суставных сумок, сухожилий и отдельных крупных мышц, определяют упругость и плотность. Рекомендуется разрезать суставную сумку и установить степень прозрачности синовиальной жидкости.

Качество бульона. Качество бульона определяют по запаху, прозрачности, цвету и состоянию расплавленного жира на его поверхности.

При подготовке пробы каждый образец отдельно пропускают через мясорубку диаметром отверстий решетки 2 мм, фарш тщательно перемешивают. 20 г фарша помещают в коническую колбу, заливают 60 мл дистиллированной воды, тщательно перемешивают, закрывают часовым стеклом и ставят в кипящую водяную баню.

Запах паров бульона определяют при нагревании содержимого конической колбы до 80—85 °С. Обращают внимание на состояние капель

жира на поверхности неостывшего бульона. При этом отмечают крупность плавающих капель жира и их прозрачность. Для определения прозрачности 20 мл бульона наливают в мерный цилиндр вместимостью 25 мл, имеющий диаметр 20 мм, и визуально устанавливают степень его прозрачности.

В соответствии с характерными признаками по результатам испытаний делают заключение о свежести мяса или субпродуктов.

Мясо или субпродукты сомнительной свежести, установленной хотя бы по одному признаку, подвергают химическим и микроскопическим анализам.

Наряду с органолептической оценкой проводят выборочный контроль температуры внутренних слоев поступающего на переработку мяса. Парное мясо должно иметь температуру в толще бедра 35...36°С, остывшее — не выше 12 ^{0}С. Температура охлажденного сырья должна быть в пределах 0...4 °С, размороженного — не ниже —1 °С. Сырье с повышенной температурой, но без отклонений в органолептических показателях немедленно направляют на переработку с размещением в помещениях с температурой не выше 5 ^{0}С.

При использовании парного мяса интервал времени между убоем животных и составлением фарша не должен превышать 2,5 ч. Замороженное мясо, поступающее на переработку, направляют на размораживание. Замороженные блоки жилованного мяса отечественного производства поступают на переработку без предварительного размораживания. Разделку туш и полутуш на отрубы проводят в соответствии со стандартными схемами. Обвалку и жиловку мяса осуществляют вручную в помещении с температурой воздуха не выше 11 ± 2 °С и относительной влажностью 70 %. При обнаружении патологических изменений участков тканей проводят ветеринарную экспертизу мяса.

Контроль качества обвалки и жиловки мяса проводят три раза в смену путем внешнего осмотра с оценкой качества зачистки костей от мягких тканей, степени удаления хрящей, сухожилий, жира при жиловке мяса и правильности последующей сортировки. Жилованное мясо быстро направляют на посол. Накопление обработанного сырья не допускается.

Определение количества летучих жирных кислот

Выделение летучих жирных кислот происходит под влиянием микрофлоры, расщепляющей белок. Обнаружение летучих жирных кислот является одним из первых признаков порчи мяса.

Приборы и реактивы: 1. Установка для определения летучих

жирных кислот.

2. Пипетки.
3. Цилиндр мерный на 150 мл.
4. 2% раствор серной кислоты.
5. 0,1 н. раствор едкого натра (кали).
6. 1% раствор фенолфталеина.

Ход определения. Для определения берут 25 г фарша и помещают в круглодонную колбу емкостью 0,75—1 л. Туда же приливают 150 мл 2% раствора серной кислоты.

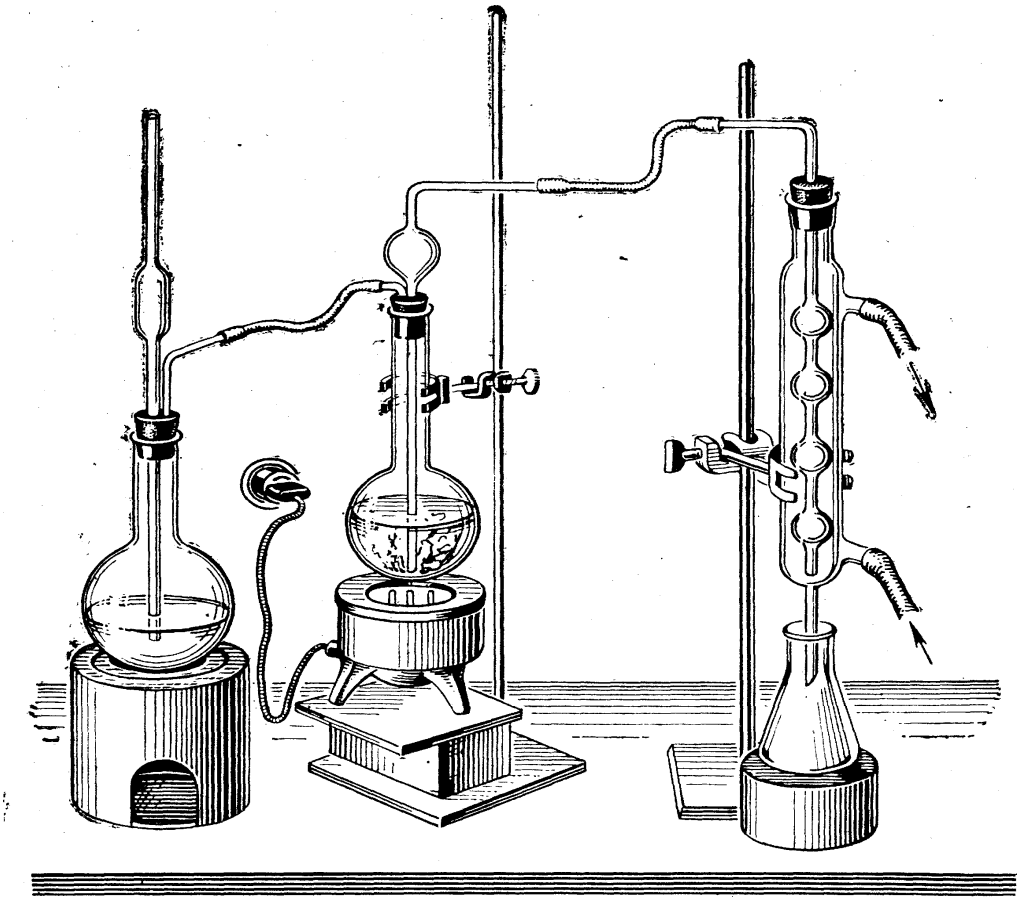


Рисунок П.11 -Установка для определения летучих жирных кислот

Содержимое колбы перемешивают и закрывают пробкой с двумя отверстиями, в одно из которых вставляют доходящую почти до дна колбы изогнутую под прямым углом стеклянную трубку для соединения колбы с парообразователем. В другое отверстие вставляют каплеуловитель, соединяющий колбу с вертикальным или наклонным холодильником. Под холодильник подставляют коническую колбу емкостью 300 мл, на которой отмечен объем 200 мл (рис.П.11). Воду в парообразователе доводят до кипения и производят отгон летучих жирных кислот с паром до тех пор, пока в приемной колбе соберется 200 мл дистиллята. Во время отгона

колбу с пробой мяса тоже нагревают. Дистиллят титруют в той же колбе 0,1 н. раствором едкого натра (кали) путем добавления 3—4 капель фенолфталеина в качестве индикатора с последующим расчетом на 0,2 н. раствор щелочи.

Параллельно производят определение расхода щелочи на титрование отгона без мяса (контрольный опыт). Для этого 150 мл 2% раствора серной кислоты отгоняют с паром; собирают 200 мл отгона и титруют его 0,1 н. раствором едкого натра (кали).

Количество летучих жирных кислот рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{V - V1}{2} \times k$$

где X — количество летучих жирных кислот в 1 мл точно 0,2 н. раствора едкого натра (кали), пошедшее на титрование 200 мл отгона из 25 г мяса;

V — количество миллилитров 0,1 н. раствора едкого натра (кали), пошедшее на титрование 200 мл отгона из мяса;

$V1$ — количество миллилитров 0,1 н. раствора едкого натра (кали), пошедшее на титрование контроля;

$к$ — поправка 0,1 н. раствора едкого натра (кали).

Бактериологическое исследование. Стерильно вырезают из образца мяса небольшие кусочки и срезанными сторонами прикладывают к предметному стеклу.

Делают отпечатки однократно с поверхности и середины образца. Высушивают отпечатки на воздухе, фиксируют на пламени и окрашивают по Грамму.

Реакция с сульфатом меди в бульоне

С помощью этой реакции обнаруживают продукты неглубокого распада белка.

Приборы и реактивы: пробирки; штатив для пробирок; вата; фильтровальная бумага; 5% раствор сульфата меди; капельница; колба емкостью 200 мл; водяная баня; часовое стекло.

Ход определения. В коническую колбу емкостью 200 мл помещают 20 г фарша и заливают 60 мл дистиллированной воды. Содержимое колбы тщательно перемешивают, колбу закрывают часовым стеклом, и ставят на 10 мин. на кипящую водяную баню. Полученный горячий бульон фильтруют через плотный слой ваты толщиной не менее 0,5 см в пробирку, помещенную в стакан с холодной водой. Если после фильтрации

в бульоне остаются хлопья белка, то его нужно профильтровать через фильтровальную бумагу.

В чистую пробирку наливают 2 мл бульона и добавляют 3 капли 5% водного раствора сульфата меди. Пробирку 2—3 раза встряхивают и ставят в штатив. Результат реакции отмечают через 5 мин.

Если мясо сомнительной свежести, то в бульоне появляются хлопья; если мясо несвежее, образуется шелкообразный осадок сине- голубого или зеленоватого цвета. Бульон из свежего мяса остается прозрачным или мутнеет.

Определение содержания аминоаммиачного азота

Приборы и реактивы:

Ступка, колбы мерные емкостью 100 мл. Колбы конические емкостью 150—200 мл. Марля.

Мерный цилиндр. Пипетки по 10 мл. Бумажный фильтр. Пипетка Мора на 20 мл.

10% раствор алюминиевых квасцов. Гидрат окиси бария, насыщенный раствор. 1% раствор фенолфталеина.

0,1 н. раствор едкого натра. Формалин.

Приготовление вытяжки. 25 г фарша растирают в ступке с незначительным добавлением дистиллированной воды из общего количества 100 мл.

Мясную кашицу переносят в колбу, ступку тщательно промывают оставшимся количеством воды, которую сливают в ту же колбу. Колбу закрывают резиновой пробкой. Содержимое колбы взбалтывают в течение 2 мин., а затем фильтруют через три слоя марли.

Приготовление мясного фильтрата. В мерную колбу емкостью 100 мл берут 40 мл мясной вытяжки. Для осаждения белков к мясной вытяжке добавляют последовательно 10% раствор алюминиевых квасцов и насыщенный раствор едкого натра. Общий объем осадителей должен быть примерно равным или немного больше объема мясной вытяжки.

Предварительно устанавливают количество гидрата окиси бария, необходимое для нейтрализации определенного количества 10% раствора квасцов. В одну колбу берут 10 мл 10% раствора алюминиевых квасцов, добавляют 5 капель 1 % раствора фенолфталеина и раствор квасцов оттитровывают насыщенным раствором гидрата окиси бария; после этого рассчитывают количество реактивов, необходимое для осаждения белков (например, для нейтрализации 10 мл 10% раствора алюминиевых квасцов израсходовано 8 мл насыщенного раствора гидрата окиси бария; для

осаждения белков в 40 мл мясной вытяжки следует взять 25 мл 10% раствора алюминиевых квасцов и 20 мл гидрата окиси бария). Дистиллированной водой содержимое колбы доводят до 100 мл и раствору дают отстояться в течение 10 мин. В другую колбу емкостью 100 мл берут такое же количество растворов алюминиевых квасцов и гидрата окиси бария, как и для осаждения белков; в колбу наливают до черты дистиллированную воду и раствору дают отстояться в течение 10 мин. Исследуемую вытяжку после осаждения белков, как и контрольный раствор, фильтруют через бумажный фильтр. В фильтрате производят определение аминоаммиачного азота.

Ход определения. В коническую колбу наливают 20 мл мясного фильтрата, добавляют 0,3 мл первого смешанного индикатора и титруют 0,1 н. раствором едкого натра до нейтральной реакции, т.е. до перехода окраски фильтрата из фиолетовой в зеленую. Затем в ту же колбу приливают 10 мл формалина, предварительно оттитрованного до нейтральной реакции по тому же индикатору, и добавляют 0,5 мл второго смешанного индикатора, состоящего из 1 части 0,1% раствора тимолового синего и 3 частей 1% раствора фенолфталеина в 50% спирте. Содержимое колбы приобретает сине-фиолетовый цвет. Фильтрат титруют 0,1 н. раствором едкого натра. По мере прибавления щелочи фильтрат приобретает вначале ярко-зеленый, а затем фиолетовый цвет. Переход цвета исследуемого фильтрата из ярко- зеленого в фиолетовый считают концом титрования.

Параллельно ставят контрольный опыт, т. е. производят титрование так же, как указано выше, но вместо исследуемого фильтрата берут 20 мл контрольного раствора.

Содержание аминоаммиачного азота в миллиграммах на 100 г мяса *(X)* вычисляют по формуле:

$$X = \frac{1{,}4 \times 100 \times 100(V - V1)}{25 \times 40 \times 20} - 100 - 70 \times (V - V1)$$

где V – количество миллилитров 0,1 н. раствора едкого натра, пошедшее на титрование исследуемого фильтрата;

V_1 – количество миллилитров 0,1 н. раствора едкого натра, пошедшее на титрование контрольного раствора.

Оценку количества мяса производят по 25-балльной системе, в которой каждому показателю отводится следующее предельное количество баллов.

Таблица П.17 – Балловая оценка мяса

Наименование показателя	Количество баллов
Органолептические показатели	13
Количество летучих жирных кислот	4
Реакция с сернокислой медью в бульоне	4
Количество аминоаммиачного азота	2
Бактериоскопия	2
Итого	25

Таблица П.18 - Таблица скидки баллов

Показатели	Скидка баллов
1. Органолептические показатели	
Поверхность имеет незначительное ослизнение без отклонения от нормы, запаха и других органолептических показателей	2
Незначительное изменение цвета поверхности мяса и жира. Наличие небольшого количества точечной белой плесени. Запах с поверхности слегка кислый или затхлый. Поверхность туши покрыта заветрившейся корочкой темного цвета.	
Иногда небольшое количество плесени. Поверхность свежего разреза влажная. Мясной сок несколько мутный. Ямки при надавливании выравниваются медленно (в течение 1 мин.). Жир имеет серовато-матовый оттенок, слегка липнет к пальцам. Костный мозг матово-белого цвета, на изломе не имеет блеска. Сухожилия матово белого цвета. Суставные поверхности немного покрыты слизью. Синовиальная жидкость несколько мутная. Бульон слегка мутный	5
Поверхность туши покрыта небольшим количеством слизи и прилипает к пальцам. Поверхность свежего разреза слегка липкая на ощупь. На приложенной к разрезу фильтровальной бумаге остается много влаги. Мясной сок мутный. Мясо мягкое и рыхлое на разрезе. При надавливании пальцем ямки выравниваются не сразу (более 1 мин) и не всегда полностью. Запах с поверхности слабо гнилостный, в глубоких слоях гнилостный запах отсутствует. Жир имеет серовато-матовый оттенок, при раздавливании мажется (говяжий). Свиной жир иногда бывает покрыт небольшим количеством плесени. Легкий запах осаливания. Костный мозг немного отстает от краев кости, серого цвета и мягче свежего, на изломе не имеет блеска. Сухожилия размягчены, имеют сероватый цвет. Суставные поверхности покрыты слизью. Синовиальная жид- кость мутная. Бульон мутный, неароматный, часто имеет привкус затхлого мяса. Капли жира на поверхности мел кие, имеют привкус сальности	7

Поверхность туши сильно подсохшая, влажная или же покрыта плесенью. Цвет с поверхности серый или зеленоватый, на разрезе темный. Мясо на разрезе дряблое. При надавливании пальцем ямки не выравниваются. В глубоких слоях мускульной ткани кислый или затхлый, или слабо гнилостный запах. Жир серый с грязноватым оттенком, запах жира прогорклый или резко сальный, костный мозг не заполняет всей полости трубчатой кости, консистенция мягкая. Синовиальная жидкость сильно мутная. Бульон с хлопьями, имеет затхлый запах	13
Поверхность туши серого или зеленоватого цвета, часто покрыта плесенью или слизью. Поверхность свежего разреза очень липкая, зеленоватого или серого цвета. На разрезе мясо дряблое, ямки при надавливании пальцем не выравниваются. Явно гнилостный запах, сильно выраженный запах закисания или резко затхлый запах в глубоких слоях мускульной ткани. Жир зеленоватого цвета с грязным оттенком, мажущейся консистенции. Запах жира прогорклый или резко сальный. Костный мозг не заполняет всей полости трубчатой кости, консистенция мажущаяся, цвет темный с грязно-серым оттенком. Сухожилия влажные, грязно-серого цвета, покрыты слизью. Синовиальная жидкость в виде сукровицы. Суставные поверхности сильно покрыты слизью. Бульон грязного цвета с хлопьями, с гнилостным запахом. Жировых капель на бульоне почти нет; вкус и запах жира прогорклый	Исследование и скидку баллов не производят. Мясо бракуют на основании органолептической оценки
2. Содержание летучих жирных кислот: до 0,35 мл от 0,35 до 0,50 мл » 0,51 » 0,65 » » 0,66 » 1» более 1,00 мл	
3. Реакция с сернокислой медью в бульоне: - бульон прозрачный или в нем образуется муть - появление в бульоне хлопьев - выпадение желеобразного осадка сине-голубого цвета или зеленоватого	
4. Содержание аминоаммиачного азота в миллиграммах на 100 г мяса до 80 от 80 до 130 более 130	
5. Бактериоскопия: На мазках-отпечатках микрофлоры не обнаружено или видны единичные экземпляры кокков, палочек в поле зрения препарата. Нет остатков разложившихся тканей. На отпечатках несколько десятков кокков (20—30), несколько палочек в поле зрения. Помимо микроорганизмов, часто заметны следы распада тканей.	

На отпечатках масса микроорганизмов с преобладанием палочек (почти все поле усеяно ими). Большое количество распавшихся тканей	
Примечание. При расхождении между результатами лабораторных исследований и органолептической оценкой мясо подвергают бактериологическому исследованию. Мясо, забракованное на основании органолептической оценки, бактериологическому исследованию не подвергают	

Каждый показатель оценивается в пределах отведенного ему количества баллов в соответствии с таблицей скидки баллов (см. табл.П.18). Результаты оценки по отдельным показателям суммируются и вычитаются из общей балльной оценки.

В зависимости от окончательной балльной оценки мяса, его относят к одной из следующих категорий.

Таблица П.19- расшифровка результатов балловой оценки

Наименование категорий мяса	Оценка в баллах
Свежее	21—25
Сомнительной свежести	10—20
Несвежее	0-9

Отбор проб. Пробы отбирают от каждой однородной партии. Однородной партией считают мясное сырье одного вида, сорта и наименования, и подвергшееся одинаковой технологической обработке. Для органолептической оценки отбирают из разных мест в партии образцы в количестве не более 1% осмотренного продукта, но не менее двух единиц продукции.

Для лабораторных исследований отбирают средний образец в количестве не более 1% осмотренного продукта, но не менее двух образцов от изделий в оболочке и не менее трех образцов от изделий без оболочки (студень, мясной хлеб и др.). Если при наружном осмотре возникает сомнение в доброкачественности продукта, то количество образцов может быть увеличено до 5.

Отрезают пробы от колбасных изделий в поперечном направлении на расстоянии не менее 5 см от края.

Из изделий в оболочке среднюю пробу составляют не менее чем из двух проб по 200—250 г каждая.

Заворачивают пробы в пергамент, проставляют номер и упаковывают в общую тару, которую пломбируют или опечатывают.

Пробы снабжают сопроводительным документом, в котором указывают:

наименование организации, в систему которой входит предприятие;

наименование предприятия, выработавшего продукт;

наименование вида, сорта и дату выработки продукта;

номера технических условий, по которым выработан продукт; размер партии, от которой отобраны пробы;

результаты наружного осмотра партий, цель направления продукта на исследование;

место и дату отбора пробы;

должность и фамилии лиц, принимавших участие в осмотре партии продукции и отборе проб.

Для определения свежести мяса птицы из исследуемой партии отбирают 1% тушек (но не менее 3).

Оценка тушек птиц по степени их свежести приводится на основе нижеследующих показателей: у свежей птицы клюв упругий, сухой и глянцевитый; слизистая оболочка ротовой полости бледно-розового цвета, слегка увлажнена, посторонний запах отсутствует; глазные яблоки выпуклые и заполняют орбиту; кожа на тушке белая или слегка желтоватая; мышечная ткань плотная и упругая. При надавливании пальцем на грудные мышцы образующаяся ямка быстро выполняется. Запах специфический, соответствующий виду птицы; жир белый или желтый, не потускневший, особенно в области шеи и гузки. Бульон при варке прозрачный и ароматный.

Тушки подозрительной свежести характеризуются следующими показателями: клюв тусклый; из ротовой полости ощущается затхлый запах; роговица глаз потускневшая; цвет кожи матовый; на разрезе мышечная ткань более влажная и слегка липкая; ямочка после надавливания пальцем на грудные мышцы не выполняется. Бульон при варке менее прозрачный, чем из свежей птицы, с неприятным запахом.

Тушки дважды и многократно замороженные после оттаивания имеют темно-окрашенную поверхность, дряблую консистенцию мяса, красно-розовый цвет жира в местах его соприкосновения с кишечными тканями.

В случае невозможности установить степень свежести мяса на основе органолептических показателей проводят лабораторные исследования.

Лабораторные методы исследования мяса на свежесть. От туши берут три пробы весом до 200 г: у зареза против четвертого и пятого шейных позвонков; из мышц в области лопатки и мышц бедра. Исследуют каждую пробу в отдельности. Лабораторное исследование мяса в соответствии с действующими правилами от 1958 г. включает:

бактериоскопию, определение содержания амино-аммиачного азота и постановку реакции с сернокислой медью в бульоне.

В зависимости от вида и возраста птицы тушки подразделяют на следующие группы.

Цыплята — тушки курочек и петушков с неокостеневшим отростком грудной клетки. Вес обработанной тушки: потрошеной — от 350 до 1000 г и полупотрошенной — от 400 до 1100 г, разделанной — от 300 до 900 г.

Утята — тушки утят обоего пола с неокостеневшим отростком грудной кости, с нежной гладкой кожей.

Тушки взрослой птицы. Куры, индейки, утки и гуси делятся на полупотрошеные, потрошеные и разделанные. Тушки кур и индеек характеризуются плотной и жесткой кожицей, окостеневшей грудной костью, плотной чешуей и трудно сгибающимися пальцами на ногах. В зависимости от упитанности тушки цыплят, кур, индеек, утят, уток и гусей делятся на I и II категории.

I категория. Хорошо развита мышечная ткань. Слегка выделяется гребень грудной кости. Отложение подкожного жира в виде полоски на спине и в области живота у цыплят и сплошное, с захватом груди у кур и индеек. У гусей, уток и утят жир покрывает ровным слоем всю тушку, кроме голени и крыльев, а у утят еще бедер и боков.

II категория. Мышечная ткань развита удовлетворительно. Небольшие отложения жира в области нижней части живота и спины. Допускается отсутствие отложений и подкожного жира при наличии хорошо развитой мышечной ткани.

Тушки, соответствующие по упитанности требованиям первой категории, но не удовлетворяющие ей по качеству обработки, переводятся во вторую категорию. Тушки старых петухов (со шпорами длиннее 15 мм) независимо от упитанности в первую категорию не засчитывают.

Не допускаются к реализации в торговой сети и используются для промышленной переработки тушки:

а) всех видов птицы, не удовлетворяющие по упитанности требованиям второй категории;

б) дважды замороженные, с измененным цветом, сильно деформированные независимо от упитанности и качества обработки;

в) с признаками порчи (плесенью, слизью, позеленением).

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое остывшее мясо?

2. Что такое охлажденное мясо?
3. Что такое мороженое мясо?
4. Как измеряется температура мяса?
5. Клеймение мяса.
6. Отбор проб мяса для лабораторного исследования.
7. Какие сведения вносят в сопроводительный акт?
8. Определение внешнего вида и цвета мяса.
9. Определение увлажненности поверхности мяса.
10. Определение консистенции мяса.
11. Определение запаха мяса с помощью ножа.
12. Определение запаха мяса путем варки.
13. Определение состояния жира.
14. Определение состояния костного мозга.
15. Определение качества бульона при варке.
16. Методика определения количества летучих жирных кислот.
17. Формула расчета количества летучих жирных кислот.
18. Методика бактериального исследования мяса.
19. Реакция с сульфатом меди в бульоне.
20. Приготовление вытяжки для определения содержания аминоаммиачного азота.
21. Методика определения содержания аминоаммиачного азота.
22. Формула расчета содержания аминоаммиачного азота.
23. Оценка качества мяса в баллах.
24. Категоричность мяса в зависимости от балльной оценки.
25. Как производится скидка баллов по органолептическим показателям?
26. Как производится скидка баллов по содержанию летучих жирных кислот?
27. Как производится скидка баллов по результатам реакции с сернокислой медью в бульоне?
28. Как производится скидка баллов по содержанию аминоаммиачного азота?
29. Как производится скидка баллов по результатам бактериоскопии?
30. Признаки охлажденного мяса.
31. Признаки мороженого мяса.

32. Признаки оттаявшего мяса.

33. Признаки повторно замороженного мяса.

Работа № 2 Технохимический контроль колбасных изделий и копченостей

При контроле качества колбасных и копченых изделий определяют органолептические, физико-химические и микробиологические показатели. Внешнему осмотру подвергают не менее 10% каждой партии продукции.

Партия продукции – это продукт одного наименования и одной даты выработки.

Колбасные изделия. При оценке качества колбасных изделий внешнему осмотру подвергают не менее 10 % каждой партии изготовленной продукции. Из отобранных образцов берут разовые пробы для органолептических исследований общей массой 800-1000 г, для химических – 400-500 г.

Пробы от образцов колбасных изделий отрезают в поперечном направлении на расстоянии не менее 5 см от края. В отобранных пробах оценивают внешний вид, запах, вкус и консистенцию.

Внешний вид определяют путем внешнего осмотра образцов, при оценке запаха определяют этот показатель на поверхности и в глубине продукта.

Для оценки консистенции изделий, цвета, наличия пустот, равномерного распределения шпика и других показателей фарша батоны разрезают вдоль и поперек оси. При определении окраски колбас оценивают цвет под оболочкой и на разрезе батона.

При подготовке проб к химическому анализу с колбас удаляют оболочку, затем пробы двукратно измельчают на мясорубке с отверстиями в решетке диаметром 3...4 мм и тщательно перемешивают.

Пробы копченых продуктов (окорок, грудинка, корейка, ветчина и др.) после удаления шкурки или оболочки измельчают два раза на мясорубке и тщательно перемешивают.

Подготовленные пробы помещают в стеклянные банки с притертой пробкой и хранят при 3...5 °С до окончания исследований.

Операция	Характеристика
Приемка сырья,	
подготовка сырья, посол мяса	--- // ---

Приготовление фарша, созревание фарша	Размер частиц, количество компонентов, температура, pH, влагоудерживающая способность, время созревания
Шприцевание, вязка батонов	Температура, время, давление в шприце, размер батонов
Осадка, тепловая обработка	Температура, время, остаточная фосфатаза
Копчение	Время, температура, фенолы, органолептика
Готовая продукция	Массовая доля нитрозоаминов, массовая доля влаги, массовая доля хлорида натрия, массовая доля нитрита натрия, массовая доля крахмала, массовая доля фосфатов, остаточная фосфатаза, массовая доля фенолов (у копченых изделий)

Так как нитрит натрия в процессе производства претерпевает ряд изменений, то для оценки безопасности продуктов определяют содержание N-нитрозаминов (НА).

Нарушение входного контроля качества сырья и материалов, регламентируемых условий и режимных параметров на различных этапах производства, несоблюдение рецептур приводят к понижению качества готовой продукции и возникновению дефектов, препятствующих реализации.

Дефекты колбасных изделий и причины их возникновения:

Загрязнение батонов (сажей, пеплом)	Обжарка влажных батонов, использование смолистых пород дерева при обжарке и копчении
Оплавленный шпик и отеки жира под оболочкой	Использование мягкого шпика; преждевременная закладка шпика в мешалку; высокая температура при обжарке, варке, копчении
Слипы — участки оболочки, не обработанные дымовыми газами	Соприкосновение батонов друг с другом во время обжарки, копчения

Отеки бульона под оболочкой	Низкая водосвязывающая способность фарша; использование мороженого мяса длительных сроков хранения и мяса с высоким содержанием жира; недостаточная выдержка мяса в посоле; перегрев фарша при измельчении (куттеровании); излишнее количество воды, добавленной при составлении фарша; несоблюдение последовательности закладки сырья в куттер
Лопнувшая оболочка	Излишне плотная набивка батонов при шприцевании; варка колбас при повышенной температуре; недоброкачественная оболочка
Прихваченные жаром концы	Высокая температура при обжарке; загрузка в камеру батонов неодинаковых по длине размеров
Морщинистость оболочки	Неплотная набивка батонов; охлаждение вареных колбас на воздухе, минуя стадию охлаждения водой под душем; нарушение режимов сушки сырокопченых колбас (повышение температуры, снижение относительной влажности)
Серые пятна на разрезе и разрыхление фарша	Низкая доза нитрита; недостаточная продолжительность выдержки мяса в посоле; высокая температура в помещении для посола; задержка батонов после шприцевания в помещении с повышенной температурой; удлинение обжарки при пониженной температуре в камере; увеличение интервала времени между обжаркой и варкой; низкая температура в камере в начальный период варки
Неравномерное распределение шпика	Недостаточная продолжительность перемешивания фарша
Пустоты в фарше	Слабая набивка фарша при шприцевании; недостаточная выдержка батонов при осадке

«Закал» (уплотненный поверхностный слой батона) и «фонари» (пустоты внутри батона), характерные для сырокопченых колбас	Чрезмерное интенсивное испарение влаги с поверхности батонов сырокопченых колбас в результате нарушения режимов при копчении и сушке (снижение относительной влажности воздуха, увеличение скорости циркуляции и температуры воздуха)
Неравномерный или слишком темный цвет при копчении	Чрезмерно продолжительное копчение при повышенной температуре
Наличие в фарше кусочков желтого шпика и прогорклый вкус шпика	Использование шпика с признаками окислительной порчи
Слизь или плесень на оболочке, Проникновение плесени под оболочку	Недостаточная обработка батонов дымом при обжарке и копчении; несоблюдение режимов сушки и хранения колбас (повышение температуры и относи тельной влажности воздуха)

Несоблюдение регламентируемых условий и режимных параметров при производстве копченостей приводит к возникновению следующих дефектов, препятствующих реализации продукции: наличие остатков щетины, выхваты мяса и шпика, серые пятна, посторонние привкус и запах, завышенное содержание поваренной соли, нитрита и влаги (в продуктах, где оно нормализовано).

Совершенствование методов контроля условий и режимных параметров технологических процессов, использование экспресс- методов входного и операционного контроля качества сырья и продуктов, в том числе pH, структурно-механических характеристик и цвета дают возможность оперативно влиять на формирование качества готовых изделий и избегать образования дефектов.

Основные виды порчи колбасных изделий, копченостей и полуфабрикатов — плесневение, гнилостное разложение белков и прогоркание жира. Причинами их возникновения могут быть использование несвежего мяса, окисленного жира, нарушение режимов подготовки сырья, механической и тепловой обработки, температуры, относительной влажности и продолжительности хранение. Причиной нестабильности свойств колбас при хранении может стать также высокое значение pH используемого мясного сырья.

Оценка качества готовых изделий основывается на результатах определения органолептических, физико-химических, микробиологических показателей.

При контроле качества внешнему осмотру подвергают не менее 10 % каждой партии изготовленной продукции. Под партией понимают продукты одного наименования и одной даты выработки. Из отобранных образцов продукции берут разовые пробы для органолептических исследований общей массой 800... 1000 г, для химических анализов ~ 400...500 г.

Органолептические показатели должны соответствовать требованиям, предъявляемым к каждому виду изделий.

Пробы от образцов колбасных изделий отрезают в поперечном направлении на расстоянии не менее 5 см от края. В отобранных пробах оценивают внешний вид, запах, вкус и консистенцию.

Внешний вид определяют путем внешнего осмотра образцов, при оценке запаха определяют этот показатель на поверхности и в глубине продукта.

Для оценки консистенции изделий, цвета, наличия пустот, равномерного распределения шпика и других показателей фарша батоны разрезают вдоль и поперек оси. При определении окраски колбас оценивают цвет под оболочкой и на разрезе батона.

Определение химических показателей продукта позволяет оценить его состав и проконтролировать соблюдение рецептур и технологических режимов.

При подготовке проб к химическому анализу с колбас удаляют оболочку, затем пробы двукратно измельчают на мясорубке с отверстиями в решетке диаметром 3...4 мм и тщательно перемешивают.

Пробы копченых продуктов (окорок, грудинка, корейка, ветчина и др.) после удаления шкурки или оболочки измельчают два раза на мясорубке и тщательно перемешивают.

Подготовленные пробы помещают в стеклянные банки с притертой пробкой и хранят при 3...5 °С до окончания исследований.

При химических исследованиях готовой продукции определяют содержание влаги, хлорида натрия, нитрита натрия, крахмала и фосфатов. С учетом характера превращений нитрита натрия в процессе производства колбасных изделий и копченостей помимо указанныхпоказателей для оценки безопасности продукта целесообразно определять содержание N-нитрозаминов (НА). Метод определения основан на выделении N-нитрозаминов путем перегонки паром с последующим выделением их из

водного дистиллята хлоридом метилена и количественным определением с помощью газовой хроматографии.

В случае разногласий в оценке готовности вареных изделий об эффективности тепловой обработки судят по величине остаточной фосфатазы.

Контроль качества колбасных изделий. Органолептическая оценка

Отбор проб. Пробы отбирают от каждой однородной партии. Однородной партией считают колбасные изделия одного вида, сорта и наименования, выработанные в течение одной смены и подвергшиеся одинаковой технологической обработке.

Для органолептической оценки отбирают из разных мест в партии образцы в количестве не более 1% осмотренного продукта, но не менее двух единиц продукции.

Для лабораторных исследований отбирают средний образец в количестве не более 1% осмотренного продукта, но не менее двух образцов от изделий в оболочке и не менее трех образцов от изделий без оболочки (студень, мясной хлеб и др.). Если при наружном осмотре возникает сомнение в доброкачественности продукта, то количество образцов может быть увеличено до 5.

Отрезают пробы от колбасных изделий в поперечном направлении на расстоянии не менее 5 см от края.

Из изделий в оболочке среднюю пробу составляют не менее чем из двух проб по 200—250 г каждая.

Заворачивают пробы в пергамент, проставляют номер и упаковывают в общую тару, которую пломбируют или опечатывают.

Пробы снабжают сопроводительным документом, в котором указывают:

1. наименование организации, в систему которой входит предприятие;
2. наименование предприятия, выработавшего продукт;
3. наименование вида, сорта и дата выработки продукта;
4. номера технических условий, по которым выработан продукт;
5. размер партии, от которой отобраны пробы;
6. результаты наружного осмотра партий, цель направления продукта на исследование;
7. место и дата отбора пробы;

8. должность и фамилии лиц, принимавших участие в осмотре партии продукции и отборе проб.

Определение органолептических показателей

Для определения запаха колбасы надрезают оболочку и поверхностный слой, быстро разламывают и нюхают. Вкус и запах сосисок и сарделек определяют в разогретом виде. Для этого их в целом виде опускают в холодную воду и нагревают до кипения.

На свежем разрезе определяют консистенцию, наличие воздушных пустот, серых пятен и инородных тел.

Для определения цвета фарша и шпика снимают оболочку с половины батона или его части и на разрезах.

Доброкачественность колбасных изделий определяют по следующим признакам:

Внешний вид	Оболочка колбасных изделий сухая, крепкая, эластичная, без налетов плесени, плотно прилегает к фаршу (за исключением целлофановой оболочки). На оболочке сырокопченых колбас допускается белый сухой налет плесени, не проникающий через оболочку в колбасный фарш
Запах и вкус	Свойственные для данного вида колбасных изделий с ароматом специй, без признаков затхлости, кисловатости, посторонних привкусов и запаха
Вид на разрезе	Окраска фарша, характерная для данного вида колбасных изделий, однородная как около оболочки, так и в центральной части, без серых пятен; шпик белого цвета или с розоватым оттенком; допускается наличие единичных кусочков пожелтевшего шпика в соответствии с техническими условиями на каждый вид колбасы, без наличия воздушных пустот серого цвета
Консистенция	Ливерных и кровяных колбас — мажущая; вареных и полукопченых — упругая, плотная, некрошливая, не рыхлая; копченых—плотная

Подготовка проб к анализу. С колбасных изделий снимают оболочку и двукратно пропускают через мясорубку с диаметром отверстий в решетке 3—4 мм, полученный фарш тщательно перемешивают.

Сырокопченые колбасы нарезают острым ножом на круговые ломтики толщиной не более 1 мм, после чего режут на полоски и рубят ножом так, чтобы размер частиц фарша не превышал 1 мм, и тщательно перемешивают.

Приготовленный для исследования фарш помещают в стеклянную баночку с притертой пробкой и сохраняют на холоде до окончания анализа.

Для определения запаха колбас надрезают оболочку и поверхностный слой, быстро разламывают и нюхают. Вкус и запах сосисок и сарделек определяют в разогретом виде. Для этого их в целом виде опускают холодную воду и нагревают до кипения.

На свежем разрезе определяют консистенцию, наличие воздушных пустот, серых пятен и инородных тел.

Крошливость фарша определяют путем осторожного разламывания среза колбасы. Сочность сосисок и сарделек определяют путем, прокола их в разогретом виде. В местах прокола должна выступать капля жидкости.

Определение нитратов и нитритов, фенолов в мясных изделиях

Цель работы. Освоить ионометрический и фотометрический методы определения нитратов и нитритов в мясе, вторичных продуктах убоя скота, мясных изделиях.

Задачи. Изучить ионометрический и фотометрические методы количественного определения нитратов и нитритов; установить содержание нитрат- и нитрит-ионов в мясе, вторичных продуктах убоя скота, мясных изделиях различного группового ассортимента; по результатам исследований дать санитарно-гигиеническую оценку мяса, вторичных продуктов убоя скота, мясных продуктов кулинарной готовности.

Объекты исследования. Мясо различных видов убойных животных и птицы; субпродукты I и II категорий, колбасные изделия, продукты из свинины, говядины, баранины, мяса птицы; консервы, при изготовлении которых применяют нитрит натрия.

Методические указания. Среди перечня токсических и вредных веществ, обнаруживаемых в сырье и продуктах, большое практическое значение имеет определение нитрат- и нитрит-ионов, источниками которых служат корма животных и собственно нитрит, добавляемый для имитации цвета при производстве мясных продуктов.

Проблема производства экологически чистых продуктов питания связана с реализацией инструментальных методов контроля вредных

веществ, применяемых в условиях производства и имеющих достаточную точность и экпрессность. Существующие фотоколориметрические, хроматографические, спектрофотометрические и химические методы определения нитратов и нитритов не отвечают в полной мере требованиям и условиям производственных лабораторий. Методики имеют ряд недостатков: длительность, использование токсичных и дефицитных реактивов, дорогостоящей аппаратуры, определенный уровень требований к квалификации оператора для выполнения работ и т. д. По сравнению с перечисленными ионоселективный метод определения нитрат-и нитрит-ионов имеет ряд достоинств, прежде всего связанных с малой продолжительностью, точностью и простотой определения, а также компактностью приборов.

В зависимости от уровня материальной базы в аналитической практике могут быть применены различные методы.

Манометрический метод определения нитрат- и нитрит-ионов предусматривает использование ионоселективного (нитратного) электрода типа ЭМ-ЛО$_3$-01 путем индикации и измерения ЭДС электрода на иономере И-130 (или нитратомере). Иономер предназначен для измерения активности ионов водорода (pH), одновалентных и двухвалентных анионов и катионов (pX), окислительно-восстановительных потенциалов в цифровой форме и в виде сигналов постоянного тока. Содержание нитрат-ионов можно фиксировать без предварительного измерения pH. На точность измерения не влияет присутствие фосфора, белков и жиров. Не рекомендуется проводить определение в объектах, содержащих хлорид натрия в массовых концентрациях более 3,5 %.

Измерение ЭДС и определение концентрации нитратов проводят в водной вытяжке, полученной из пробы продукта после предварительной экстракции при интенсивном перемешивании смеси с последующим фильтрованием.

Для исследования растворов с небольшими концентрациями нитрат- и нитрит-ионов используют метод добавок. В 50 см^3 вытяжки измеряют ЭДС, затем в нее вводят нитрат калия так, чтобы массовая концентрация нитрата увеличилась до значений, соответствующих предварительно построенному калибровочному графику. По разнице значений рассчитывают искомую величину.

Для определения содержания нитритов их окисляют персульфатом аммония до нитратов. Разность между найденным суммарным содержанием нитрат-ионов и начальной концентрацией нитрат-ионов равна концентрации нитрит-ионов.

Фотометрические методы применяют в ряде модификаций, каждая из которых имеет практическое значение в анализе мясных продуктов и основана на той или иной химической реакции с образованием специфически окрашенных растворов. Например, применяется метод, основанный на реакции нитрита с N-1-нафтилэтилендиамином дигидрохлорида и сульфаниламидом в фильтрате с удаленным белком с последующим фотометрированием или визуальным определением интенсивности окраски. При фотоколориметрическом определении интенсивности окраски метод соответствует международному стандарту и применяется при разногласиях в оценке.

Используют также метод, основанный на реакции нитрита с реактивом Грисса (смесь растворов сульфаниловой кислоты и α-нафтиламина в уксусной кислоте) в фильтрате с удаленным белком с последующим измерением интенсивности окраски на фотоколориметре.

Метод определения нитрита натрия по реакции Грисса

Материалы, реактивы и оборудование. Мясорубка; весы лабораторные; баня водяная; колбы мерные вместимостью 100, 200см^3; стакан химический; конические колбы вместимостью 100см^3; воронки стеклянные; фильтры беззольные бумажные; фотоэлектроколориметр или спектрофотометр; раствор гидроксида натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм^3; раствор сульфата цинка массовой долей 0,45 %; водный раствор аммиака молярной концентрацией 3,0 моль/дм^3; раствор соляной кислоты молярной концентрацией 0,1 моль/дм, реактив Грисса; раствор сравнения, содержащий 1 мкг нитрита натрия в 1 см^3; рабочий раствор нитрита натрия; кислота сульфаниловая безводная, ч. д. а. (или х. ч.); α-нафтиламин, х. ч.

Приготовление реактивов. Реактив Грисса. Готовят растворы 1 и 2 и смешивают их равные объемы. **В** случае появления при смешивании растворов розовой окраски добавляют цинковую пыль, взбалтывают и фильтруют. Готовят непосредственно перед употреблением.

Раствор 1. 0,5 г сульфаниловой кислоты растворяют в 150 см^3 раствора уксусной кислоты молярной концентрацией 2 моль/дм^3.

Раствор 2. 0,2 г α-нафтиламина кипятят с 20 см^3 воды, раствор фильтруют и прибавляют к фильтрату 180 см^3 раствора уксусной кислоты молярной концентрацией 2 моль/дм^3. Раствор хранят в темной склянке.

Раствор сравнения. Готовят с использованием стандартного и рабочего растворов нитрита натрия.

Для приготовления стандартного раствора нитрита натрия

взвешивают навеску нитрита натрия, содержащую 1 г основного вещества. Массу навески (г) для химически чистого реактива с массовой долей основного вещества 99 % вычисляют по формуле:

$$X = \frac{100 \cdot 1}{99} = 1{,}0101$$

Навеску переносят в мерную колбу вместимостью 1000см^3 и доводят дистиллированной водой до метки. Для приготовления рабочего раствора нитрита натрия 10 см^3 основного раствора переносят в мерную колбу вместимостью 500 см^3 и доводят водой до метки. Рабочий раствор нитрита натрия используется для построения калибровочного графика.

Для приготовления раствора сравнения 5 см^3 рабочего раствора переносят в мерную колбу вместимостью 100 см^3 и доводят водой до метки. 1 см^3 раствора сравнения содержит 0,001 мг (или 1 мкг) нитрита натрия.

Порядок проведения анализа. Взвешивают 20 г подготовленной к анализу пробы с точностью не более 0,01 г, помещают в химический стакан, заливают 35—40 см^3 дистиллированной воды, нагретой до (55 ± 2) °С и настаивают, периодически перемешивая, в течение 10 мин. Затем вытяжку фильтруют через фильтр в мерную колбу вместимостью 200 см^3. Навеску несколько раз промывают и переносят на фильтр, вновь промывают водой, затем раствор охлаждают и доводят водой до метки.

Для приготовления вытяжки сырокопченых продуктов из свинины, баранины, говядины и сырокопченых колбас навеску массой 20 г заливают 200 см^3 предварительно нагретой до (55 ± 2) °С дистиллированной воды и настаивают, периодически помешивая, в течение 30 мин. Затем вытяжку фильтруют через фильтр, не перенося осадка на фильтр.

20 см^3 вытяжки помещают в мерную колбу вместимостью 100 см^3, добавляют 10 см^3 раствора гидроксида натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм^3 и 40 см^3 раствора сульфата цинка массовой долей 0,45 % для осаждения белков. Смесь в колбе нагревают в течение 7 мин на водяной бане при температуре кипения, после чего охлаждают, доводят до метки водой, перемешивают и фильтруют через обеззоленный бумажный фильтр.

Параллельно проводят контрольный анализ на реактивы, помещая в мерную колбу вместимостью 100 см^3 вместо 20 см^3 вытяжки 20 см^3 дистиллированной воды.

В коническую колбу вместимостью 100 см^3 наливают 5 см^3 прозрачного фильтрата, полученного после осаждения белков, 1 см^3 раствора аммиака, 2см^3 раствора соляной кислоты, 2 см^3 дистиллированной воды и, для усиления окраски, 5 см^3 раствора

сравнения, содержащего 1 мкг нитрита натрия в 1 $см^3$. Затем в колбу приливают 15 $см^3$ реактива Грисса и через 15 мин измеряют интенсивность окраски на спектрофотометре при длине волны 538 нм или на фотоэлектроколориметре с зеленым светофильтром (№ 6) в кювете с толщиной поглощающего свет слоя 2 см в отношении раствора сравнения.

Массовую долю нитрита (%) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{M_1 \cdot 200 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 30}{m \cdot 20 \cdot 5 \cdot 10^6}$$

где M_1 — массовая концентрация нитрита натрия, найденная по калибровочному графику, мкг/$см^3$; m — масса навески продукта, г; 10^6 — коэффициент перевода в граммы.

Построение калибровочного графика. В 6 мерных колб вместимостью 100 $см^3$ каждая пипеткой вносят следующие объемы рабочего раствора: 0; 1,0; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0 $см^3$. В первую колбу рабочий раствор не вносят, используя ее как контрольную.

В каждую колбу добавляют 5 $см^3$ раствора аммиака, 10 $см^3$ раствора соляной кислоты, доводят водой до метки и перемешивают. В конические колбы вместимостью 100$см^3$ пипеткой переносят по 15 $см^3$ приготовленных растворов, 15 $см^3$ реактив Грисса и после 15 мин выдержки при комнатной температуре измеряют интенсивность розовой окраски на спектрофотометре при $\lambda.$ = 538 нм или фотоэлектроколориметре с зеленым светофильтром (№ 6) в кювете с толщиной поглощающего свет слоя 2 см и отношении раствора сравнения.

Готовят три серии стандартных растворов, начиная каждым раз с приготовления основного раствора из новой навески нитрита натрия.

По полученным средним данным из трех стандартных растворов на миллиметровой бумаге размером 25 х 25 см строят калибровочный график. На оси абсцисс откладывают массовую концентрацию нитрита натрия (мкг/$см^3$), а на оси ординат — соответствующие значения оптической плотности. Калибровочный график должен проходить через начало координат.

Полученные результаты анализа сводят в таблицу:

Образец	Используемый метод	Содержание, мг/кг	
		нитритов	нитратов

Полученные результаты студенты сравнивают с предельно допустимыми значениями для данного вида продуктов, делают выводы и формулируют общее заключение по работе.

Определение фенолов в копченых мясных продуктах

Цель работы. Освоить методы качественного обнаружения и количественного определения суммарных фенолов в колбасных и копченых изделиях.

Задачи. Определить зоны проникновения фенолов при копчении мясных продуктов различных ассортиментных групп; установить суммарное содержание фенолов в копченых колбасных изделиях различного группового ассортимента; по результатам исследований дать санитарно-гигиеническую оценку копченым мясным изделиям.

Объекты исследования. Копченые колбасные изделия различного группового ассортимента или копчености.

Материалы, реактивы и оборудование. Раствор ацетона массовой долей 50 %; раствор тетрабората натрия массовой долей 0,5 %; раствор 4-аминоантипирина массовой долей 2 %; раствор гекса-цианоферрата калия (II) массовой долей 8 %, гваякол (для построения калиброчного графика); раствор персульфата аммония массовой долей 20 %; раствор карбоната натрия массовой долей 1 %; проявитель; фильтровальная бумага; дистиллированная вода; фо-тоэлектроколориметр ФЭК-56М или КФК-2; мерные колбы вместимостью 50 $см^3$; мерный цилиндр вместимостью 150 $см^3$; пипетки вместимостью 1, 5, 10 $см^3$; колориметрические пробирки; коническая колба вместимостью 250 $см^3$; стеклянная палочка; бумажный фильтр «синяя лента»; весы технические, вибровстряхиватель; гидроксид натрия NaOH и его водный раствор молярной концентрацией 0,1 $моль/дм^3$; серная кислота H_2SO_4 и ее раствор массовой долей 25 %; сульфат цинка $ZnSO_4$ и его водный раствор массовой долей 0,45 %; нитрит натрия $NaNO_2$ и его свежеприготовленный водный раствор массовой долей 0,5 %, гидроксид аммония NH_4OH и его раствор массовой долей 10 %, стандартный йодный раствор фенола (с= 1 $мг/см^3$).

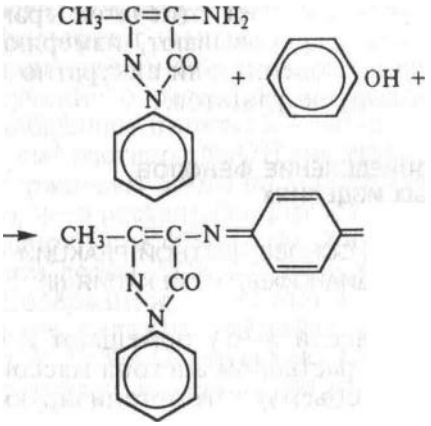
Методические указания. Фенольные соединения обладают токсическим и даже канцерогенным действием, в связи с чем количество их в пищевых продуктах должно быть сведено до минимума. Для гарантии экологической чистоты пищевых продуктов необходимо строго контролировать содержание фенолов.

При копчении фенолы сначала интенсивно накапливаются в поверхностном слое. В дальнейшем проникновение их в колбасу

значительно замедляется. Одновременно происходит диффузия фенольных компонентов дыма во внутренние слои колбасы. На последней стадии копчения и сушки количество фенольных соединений в поверхностном слое уменьшается почти наполовину и заметно возрастает во всех внутренних слоях колбасного батона. Фронт проникновения фенольных соединений внутрь колбасного батона тесно связан с химическим составом сырья и технологическими режимами производства копченых изделий и характеризует качество копчения Например, фенолы хорошо растворяются в жире. В жировой ткани их в 1,5 раза больше, чем в мышечной. В процессе холодного копчения в копченостях накапливается в среднем 15 мг % (9—24 мг %) фенолов.

При изучении вопроса о скорости и характере проникновения фенолов в колбасные изделия удобно пользоваться методом отпечатков, разработанным сотрудниками кафедры аналитической химии Воронежской государственной технологической академии, который основан на развитии качественной реакции фенолов в присутствии карбоната натрия и специального проявителя.

Количественное определение фенолов в колбасных изделиях проводят одним из колориметрических методов. Суммарное определение содержания фенолов основано на измерении оптической плотности окрашенного раствора, цвет которого возникает в результате качественной реакции:



Другой метод суммарного определения содержания фенолов основан на получении нитрозосоединений при взаимодействии фенола с нитритом натрия. В результате реакции нитрозосоединение образует с избытком аммиака продукт, окрашенный в желтый цвет, который затем фотоэлектроколориметрируют.

Подготовка проб. Образцы продуктов (не менее 500 г) дважды измельчают на мясорубке. Перед определением фенолов в копченых изделиях проводят органолептическую оценку продуктов. При этом осматривают поверхность колбасного батона, отмечают вид колбасной оболочки групповой ассортимент и наименование колбасы. Путем визуальной оценки устанавливают цвет, состояние поверхности на разрезе, запах и вкус. Данные фиксируют в таблице результатов.

Определение границ проникновения фенолов

Приготовление реактивов и материалов. Фильтровальная бумага для определения границ проникновения фенолов. Фильтровальную бумагу погружают на 20-30 с в раствор Na_2CO_3 массовой долей 1 %, после чего ее сушат на воздухе и хранят.

Проявитель для определения границ проникновения фенолов. 1г 4-аминоантипирина растворяют в 50 $см^3$ раствора этанола (96 об. %).

Порядок проведения анализа. Полученный со среза копченой колбасы отпечаток проникших фенолов должен быть видимым и отличаться по цвету от фона предварительно подготовленной фильтровальной бумаги. Подготовленную фильтровальную бумагу опрыскивают из пульверизатора проявителем и плотно прижимают к срезу колбасного батона. Спустя 20—30 с бумагу отделяют от поверхности среза колбасы и опрыскивают раствором персульфата аммония массовой долей 20 %. Через 2 мин на бумаге образуется отчетливый, окрашенный в розовый цвет отпечаток границ проникновения фенолов. Отпечаток зарисовывают, измеряют о точностью до 0,1 мм границы проникновения или аккуратно вырезают ножницами и вносят в таблицу результатов.

Количественное определение фенолов в колбасных изделиях

Колориметрический метод на основе цветной реакции с 4-аминоантипирином и гексацианоферратом калия (II)

Навески измельченных колбас массой 3—5 г помещают в малый сосуд гомогенизатора, заливают раствором ацетона массовой долей 50 % в соотношении 1 :4 (по объему) и гомогенизируют в течение 5 мин, а затем фильтруют. К 5 $см^3$ прозрачного раствора добавляют 20 $см^3$ раствора тетрабората натрия массовой долей 0,5 %, 0,5 $см^3$ раствора 4-аминоантипирина массовой долей 2 % и 0,25 $см^3$ раствора гексацианоферрата калия (II) массовой долей 8 %. Все реагенты перемешивают и по истечении 15 мин измеряют оптическую плотность (интенсивность окраски) на фотоэлектро-колориметре ФЭК-56М с

зеленым светофильтром при длине волны 510 нм в кювете с толщиной слоя 1 см.

Параллельно готовят контрольную пробу, в которой вместо исследуемого фильтра используют 5 $см^3$ раствора ацетона массовой долей 50 %.

Содержание суммарных фенолов (мг/100 г) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{B \cdot 100A}{Vm}$$

где В — объем ацетонового экстракта, $см^3$ 100 —коэффициент пересчета на 100 г продукта; *А* — содержание фенолов в 5 $см^3$ окрашенного раствора, определенное по калибровочному графику, К—объем фильтрата, взятый для анализа, $см^3$; *m* — масса навески продукта, г

Для проведения расчетов готовят растворы гваякола в диапазоне концентраций от 1 до 100 мкг/$см^3$ и строят график в координатах: оптическая плотность *(D*) — концентрация гваякола.

Колориметрический метод основанный на получении нитрозосоединений при взаимодействии фенола с нитритом натрия

В коническую колбу помещают 15 г копченой колбасы, добавляют 50 $см^3$ дистиллированной воды, закрывают пришлифованной стеклянной или корковой пробкой и встряхивают на вибровстряхивателе в течение 15 мин. Содержимое конической колбы фильтруют в мерную колбу вместимостью 50 $см^3$ и доводят дистиллированной водой до метки. Для осаждения 10 полученного раствора переносят в колориметрическую пробирку, добавляют пипеткой 4 $см^3$ раствора $ZnSO_4$ массовой долей 0,45 %, 1 $см^3$ раствора NaOH молярной концентрацией 0,1 моль/$дм^3$ и выдерживают 5 мин на водяной бане при температуре кипения, после чего раствор фильтруют. В колориметрическую пробирку помешают 5 $см^3$ фильтрата, добавляют 0,25 $см^3$ раствора H,SO_4 массовой долей 25 % и 2,5$см^3$ раствора $NaN0_2$ массовой долей 0,5 %. Содержимое пробирки нагревают в течение 5 мин на водяной бане, охлаждают и добавляют 5 $см^3$ раствора NH_4OH массовой долей 10 %. Оптическую плотность окрашенного в желтый цвет раствора измеряют на фотоэлектроколориметре ФЭК-56М при длине волны $\lambda = 400$ нм в кювете с толщиной рабочего слом 3 см. Содержание фенола в пробе определяют по калибровочному графику, построенному по стандартным растворам фенола.

Построение калибровочного графика. В четыре мерные колбы

вместимостью 50 $см^3$ отмеряют пипеткой 2,5; 5,0; 7,5 и 10 $см^3$ стандартного раствора фенола (с =1 мг/$см^3$) и доводят дистиллированной водой до метки. В четыре колориметрические пробирки помещают по 5 $см^3$ фенола, добавляют 1 $см^3$ раствора NaOH молярной концентрацией 0,1 моль/$дм^3$, 0,25 $см^3$ раствора H_2SO_4 массовой долей 25 % и 2,5 $см^3$ раствора $NaNO_2$ массовой долей $5•10^5$ %. Содержимое пробирок перемешивают стеклянной палочкой, нагревают на водяной бане при температуре кипения, охлаждают и добавляют в каждую пробирку 5 $см^3$ раствора NH_4OH массовой долей 10 %. Растворы тщательно перемешивают и через 15 мин измеряют оптическую плотность окрашенных в желтый цвет растворов в кюветах с толщиной рабочего слоя 3 см при длине волны λ= 400 нм. В качестве раствора сравнения используют раствор, содержащий все компоненты, кроме фенола. Каждое измерение выполняют три раза. По результатам измерений строят калибровочный график D =f(c).

Содержание фенолов (мг %) рассчитывают по формуле:

X = c•50/ *m* •100,

где *c* — концентрация фенолов в водной вытяжке, найденная по калибровочному графику, мг/$см^3$; 50 — объем водной вытяжки, $см^3$; *m* — масса навески продукта, г

Полученные результаты сводят в таблицу:

Групповой ассортимент продуктов	Органолептические показатели				Суммарное содержание фенолов, мг/100г	Границы проникновения фенолов (отпечатки)
	Цвет	Запах	Вкус	Вид оболочки, состояние и окраска поверхности		
Полукопченые Варено-копченые Сырокопченые						

На основании полученных результатов студенты самостоятельно формулируют выводы и делают общее заключение по работе с учетом отмеченных органолептических показателей и количественного содержания фенольной фракции в мясных продуктах.

Определение содержания крахмала

Приборы и реактивы:

1. Весы технические. 2. Плитка электрическая. 3. Сетка асбестовая.

4. Водяной или воздушный холодильник. 5. Колба коническая емкостью 250 мл. 6. Воронка стеклянная. 7. Колбы мерные емкостью 50; 100; 250 мл. 8. Цилиндры мерные емкостью 10 и 100 мл. 9. Пипетки емкостью 1-2; 10; 20; 25 мл. 10. Бюретки на 25 мл. 11. Микробюретка емкостью 5 мл. 12. Часы песочные на 3 мин. 13. Жидкость Фелинга состоит из двух растворов: № 1 и 2. Раствор № 1 приготовляют следующим образом: 40 г пере кристаллизованного сульфата меди растворяют в воде и доводят объем раствора до 1 л. Раствор № 2 приготовляют следующим образом: 200 г сегнетовой соли и 150 г едкого натра растворяют в воде и доводят объем раствора до 1 л. Оба раствора хранят отдельно и перед употреблением смешивают в разных объемах из расчета потребности на все количество исследуемых проб. 14. Кислота соляная 10% раствор. 15. Едкий натр 10% раствор.

16. Калий железисто-синеродистый (желтая кровяная соль) 15% раствор. 17. Цинк сульфат 30% раствор. 18. Кислота серная 25% раствор.

19. Натрия тиосульфат 0,1 н. раствор. 20. Йодид калия 30% раствор.

21. Йод металлический. 22. Фенолфталеин 1% раствор спиртовой. 23. Раствор Люголя готовят следующим образом: в 100 мл воды растворяют 2г йодида калия и 1,27г кристаллического йода. 24. Дистиллированная вода. 25. 1% раствор крахмала в насыщенном растворе поваренной соли.

Качественное определение. Колбасный батон разрезают и на поверхность свежего разреза наносят каплю раствора Люголя. При наличии крахмала поверхность окрашивается в синий или в черносиний цвет.

Количественное определение. Отвешивают 20 г фарша с точностью до 0,01 г и помещают в коническую колбу емкостью 250 мл. В колбу приливают небольшими порциями 80 мл 10% соляной кислоты при одновременном размешивании навески стеклянной палочкой.

Колбу с содержимым присоединяют к обратному водному или воздушному холодильнику, ставят на плитку и, подложив под колбу асбестовую сетку, кипятят в течение 15 мин., периодически перемешивая содержимое колбы вращательными движениями.

Затем колбу снимают и охлаждают ее содержимое до комнатной температуры в холодной воде. Содержимое колбы переносят количественно в мерную колбу емкостью 250 мл, и объем жидкости доводят дистиллированной водой до метки, причем попавший в колбу жир должен находиться над меткой.

Содержимое колбы перемешивают и фильтруют через бумажный

фильтр. 25 мл фильтрата вносят пипеткой в мерную колбу емкостью 50 мл, добавляют одну каплю 1% раствора фенолфталеина и нейтрализуют фильтрат 10% раствором едкого натра до появления от одной капли щелочи красноватой окраски. Сразу же добавляют в колбу по каплям 10% раствор соляной кислоты до исчезновения красноватой окраски, после чего добавляют еще 2—3 капли этой же кислоты, чем обеспечивается слабокислая реакция раствора.

Для осветления гидролизата и осаждения белков к раствору в мерной колбе емкостью 50 мл пипеткой добавляют 1,5 мл 15% раствора желтой кровяной соли и затем 1,5 мл 30% сульфата цинка. Содержимое колбы охлаждают до комнатной температуры, доводят его объем дистиллированной водой до метки, в случае образования пены добавляют 1—3 капли серного эфира, перемешивают и фильтруют через бумажный фильтр.

10 мл прозрачного бесцветного фильтрата вносят пипеткой в мерную колбу емкостью 100 мл, туда же пипеткой вносят 20 мл жидкости Фелинга, перемешивают содержимое, ставят колбу на плитку и кипятят жидкость ровно 3 мин. (считая от момента закипания). Колбу сразу же охлаждают в холодной воде, объем жидкости доводят до метки дистиллированной водой, тщательно перемешивают и дают осесть выпавшей закиси меди.

Вносят пипеткой 20 мл отстоявшейся жидкости в коническую колбу емкостью 100—250 мл. Туда же добавляют мерным цилиндром сначала 10 мл 30% йодида калия и затем 10 мл 25% раствора серной кислоты и сразу же титруют желтовато-коричневый от выпавшего йода раствор 0,1 н. раствором тиосульфата натрия до слабо-желтой окраски. Затем добавляют 1 мл 1% раствора крахмала и продолжают титрование медленно, с интервалом в 5—6 сек. между каплями, до полного исчезновения синей окраски раствора. Так же проводят титрование контрольного

Содержание крахмала в процентах *(X)* вычисляют по формуле:

$$X = \frac{a \times (250 - 2) \times 50 \times 100}{20 \times 25 \times 100} = a \times 248$$

где *a*—содержание крахмала, соответствующее количеству миллилитров 0,1 н. раствора тиосульфата натрия по приводимой таблице в миллиграммах. Количество точно 0,1 н. раствора тиосульфата натрия вычисляют путем умножения на 5 (титруют 20 мл из 100) разницы в количестве миллилитров 0,1н. раствора тиосульфата, пошедшего на титрование контрольного и испытуемого растворов; (250—2)—объем гидролизата с поправкой на объем осадка в миллилитрах, 25 и 50— разведение гидролизата при нейтрализации и осаждении белков; 20—

навеска образца в граммах; 10—количество миллилитров гидролизата, взятое для кипячения.

Таблица содержания крахмала

Кол-во 0,1 н. раствора, мл	Содержание крахмала, мл	Кол-во 0,1 н. раствора, мл	Содержание крахмала, мл	Кол-во 0,1н. раствора, мл	Содержание крахмала, мл
1	2,8	8	23,1	15	45,0
2	5,6	9	26,1	16	48,3
3	8,4	10	29,2	17	52,6
4	11,3	11	32,3	18	54,9
5	14,2	12	35,4	19	58,2
6	17,1	13	38,6	20	61,6
7	20,1	14	41,8		

Пример расчета. Израсходовано 0,1 н. раствора тиосульфата натрия с поправкой К =0,9877:

на титрование 20 мл контрольного раствора—3,16 мл, на титрование 20 мл испытуемого раствора—2,13 мл, разница—1,03 мл.

Умножив 1,03 мл на 5 и на поправку К=0,9877, получим 5,09 мл точно 0,1 н. раствора тиосульфата натрия. 5 мл 0,1н. раствора тиосульфата натрия соответствует 14,2 мг крахмала; 0,09 мл 0,1н. рас- твора тиосульфата натрия соответствует 2,9•0,09=0,261 мг крахмала, где 2,9—разность значений содержания крахмала для 5 и 6 мл рас- твора тиосульфата натрия. Таким образом, 5,09 мл 0,1 н. раствора тиосульфата натрия соответствует 14,461 мг крахмала.

Переведя миллиграммы крахмала в граммы и умножив на 248, получим: 0,014461•248=3,59%, т. е. исследуемый образец содержит 3,6% крахмала.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,2%.

Вычисление содержания крахмала производят с точностью до 0,1%.

Вопросы для самоконтроля

1. Отбор проб колбасных изделий.
2. Упаковка пробы колбасных изделий.
3. Сопроводительный документ пробы колбасных изделий.

4. Определение вкуса и запаха колбасных изделий.

5. Определение консистенции колбасных изделий.

6. Определение сочности сосисок и сарделек.

7. Определение цвета фарша и шпика.

8. Признаки, по которым определяется доброкачественность кол- басных изделий.

9. Внешний вид доброкачественных колбасных изделий.

10. Запах и вкус доброкачественных колбасных изделий.

11. Вид на разрезе доброкачественных колбасных изделий.

12. Консистенция доброкачественных колбасных изделий.

13. Подготовка колбасных изделий для определения содержания влаги.

14. Определение содержания влаги высушиванием в сушильном шкафу.

15. Формула вычисления содержания влаги в колбасных изделиях.

16. Подготовка проб колбасных изделий к определению содержания хлорида натрия.

17. Методика определения содержания хлорида натрия в колбасных изделиях.

18. Формула вычисления содержания хлорида натрия в колбасных изделиях.

19. Качественное определение крахмала в колбасных изделиях.

20. Методика количественного определения содержания крахмала в колбасных изделиях.

21. Формула вычисления содержания крахмала в колбасных изделиях.

22. Подготовка проб колбасных изделий к определению содержания нитритов.

23. Принцип метода определения нитритов в колбасных изделиях.

24. Приготовление вытяжки при определении нитритов в колбасных изделиях.

25. Осаждение белков в вытяжках, предназначенных для определения нитритов в колбасных изделиях.

26. Методика определения содержания нитритов в мясных продуктах при помощи цилиндров Генера.

27. Формула расчета содержания нитритов в мясных продуктах при определении их с помощью цилиндров Генера.

Работа №3 Технохимический контроль полуфабрикатов

Технохимический контроль мясных полуфабрикатов включает:

Приемка сырья, подготовка сырья, посол мяса	--- // ---
Приготовление фарша	Размер частиц, количество компонентов, температура, pH, влагоудерживающая способность, время вымешивания, распределение ингредиентов
Формование изделий	Масса изделий, форма, размер, температура изделий
Готовая продукция	Органолептика в сыром и приготовленном виде (внешний вид, форма, цвет, запах, вид на разрезе, после кул. обработки – вкус, аромат, сочность), массовая доля влаги, массовая доля хлорида натрия, массовая доля жира, массовая доля муки (крахмала), нитрита

Содержание жира, влаги, соли и муки в полуфабрикатах проверяют раз в декаду. В продуктах для детского питания – в каждой партии. Для проведения химических исследований образцы полуфабрикатов растирают в ступке или дополнительно измельчают.

Массу полуфабрикатов контролируют взвешиванием. Допустимое отклонение массы одного изделия составляет ±5 %, десяти изделий — ±2 %.

При проведении органолептических и химических исследований в качестве средней пробы отбирают по десять котлет из разных лотков. Для проведения химических исследований отобранные образцы рубленых полуфабрикатов дополнительно измельчают или растирают в ступке.

Качество полуфабрикатов оценивают на основе результатов органолептической оценки сырых изделий и дегустации приготовленных из них продуктов, а также данных, характеризующих их состав. В качестве примера приведем сведения, относящиеся к наиболее распространенному виду рубленых полуфабрикатов — котлетам.

По органолептическим и физико-химическим показателям котлеты должны соответствовать требованиям, приведенным ниже:

Внешний вид	Форма котлет круглая или овальная, равномерно панированная, без деформирования краев
Вид на разрезе	Фарш хорошо перемешан
Вкус и запах	Для сырых полуфабрикатов, свойственные доброкачественному сырью. Жареные котлеты должны иметь приятный вкус и аромат
Консистенция	Для жареных котлет сочная, некрошливая
Массовая доля,%: Влаги	62…68
Соли	1…1,5
Хлеба	17…20

Массу полуфабрикатов контролируют взвешиванием. Допусти- мое отклонение массы одного изделия составляет ±5 %, десяти изделий — ±2%.

При проведении органолептических и химических исследований в качестве средней пробы отбирают по десять котлет из разных лотков.

При органолептических исследованиях сырых котлет проверяют их внешний вид, форму, цвет, запах и вид на разрезе. После кулинарной обработки оценивают вкус, аромат и сочность готовых изделий. Запрещается выпускать изделия с увлажненной или липкой поверхностью, несвойственным цветом и запахом. На дополнительную обработку направляют деформированные изделия с увлажненной поверхностью.

Содержание влаги, соли, жира и муки в полуфабрикатах проверяют один раз в десять дней. В продуктах, предназначенных для детского питания, химический состав определяют в каждой партии.

Для проведения химических исследований отобранные образцы рубленых полуфабрикатов дополнительно измельчают или растирают в ступке.

Определение степени кулинарной обработки мяса и мясных продуктов

Цель работы. Освоить методы определения степени кулинарной готовности мяса и мясных продуктов.

Задачи. Определить кулинарную готовность мясных продуктов арбитражным методом. Дать оценку кулинарной готовности вареных мясных продуктов или колбасных изделий.

Объекты исследования. Вареное мясо, мясные продукты, колбасные изделия.

Материалы, реактивы и оборудование. Весы лабораторные с наибольшим пределом взвешивания 200 г; потенциометр; фотоэлектроколориметр или спектрофотометр; ультратермостат или водяная баня, обеспечивающие регулирование температуры от 30 до 99 ^{0}С; воронки; колбы мерные вместимостью 500 и 1000 см^3; пипетки, колбы, пробирки; палочки стеклянные; бумага фильтровальная лабораторная; груша резиновая; кислота лимонная; цитрат натрия 5-водный; свежеприготовленный раствор динатриевой соли фенилфосфорной кислоты концентрацией 2 г/дм^3; растворы трихлоруксусной кислоты концентрацией 50 и 200 г/дм^3; раствор гидроксида натрия молярной концентрацией 0,5 моль/дм^3; вода дистиллированная; фенол; толуол; вольфрамат натрия 2-водный; молибдат натрия; сульфат лития 1-водный; кислота ортофосфорная плотностью 1,72 г/см^3; кислота соляная плотностью 1,19 г/см^3; бром.

Приготовление реактивов. Цитратный буфер (pH 6,5): 13,88 г цитрата натрия и 0,588 г лимонной кислоты растворяют в дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 1 дм^3, доводят дистиллированной водой до метки и перемешивают, затем добавляют 1 см^3 толуола. Раствор хранят в холодильнике при (4 ± 1) ^{0}С не более 12 сут.

Стандартный раствор фенола: взвешивают 2 г фенола (с точностью до третьего десятичного знака), растворяют в воде в мерной колбе вместимостью 1 дм^3, доводят объем дистиллированной водой до метки и перемешивают. Отбирают пипеткой с помощью резиновой груши 5 см^3 раствора в колбу вместимостью 500 см^3, добавляют около 300 см^3 дистиллированной воды, вносят 25 г кристаллической трихлоруксусной кислоты. После растворения содержимое колбы доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают. Полученный раствор содержит 20 мкг фенола в 1 см^3.

Реактив Фолина: 100 г вольфрамата натрия и 25 г молибдата натрия вносят в круглодонную колбу вместимостью 2 дм^3 с пришлифованным обратным холодильником, добавляют 700 см^3 дистиллированной воды, 50 см^3 раствора ортофосфорной кислоты плотностью 1,869 г/см^3, массовой долей 85 % и 100 см^3 концентрированной соляной кислоты; смесь кипятят на слабом огне на асбестовой сетке в течение 10ч, охлаждают, переносят в колбу Эрленмейера, стенки колбы и холодильник ополаскивают 50 см^3 воды, затем туда же добавляют 150 г сульфата лития и 5 капель брома. Открытую колбу нагревают и содержимое кипятят на слабом огне в течение 15—20 мин под тягой, чтобы удалить пары брома (раствор должен иметь желтую окраску, если раствор зеленый, то обработку бромом

повторяют). После охлаждения объем раствора доводят дистиллированной водой до 1 дм^3 и фильтруют через трубку Аллина, заполненную стекловатой. Концентрацию кислоты проверяют і итрованием разбавленного в десять раз реактива Фолина раствором гидроксида натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм^3 по фенолфталеину. Приготовленный раствор хранят в склянке из темного стекла.

Рабочий раствор Фолина: готовят разведением основного раствора дистиллированной водой в два раза.

Методические указания. Принятые режимы тепловой обработки вареных колбас и мясных продуктов предусматривают инактивацию тканевых ферментов. В случае разногласий в оценке кулинарной готовности вареных продуктов прибегают к использованию методов, позволяющих определить остаточную активность ферментов.

Арбитражный метод основан на фотометрическом определении в продукте интенсивности развивающейся окраски, зависящей от остаточной активности кислой фосфатазы, выраженной массовой долей фенола.

Подготовка проб. Образцы продуктов из свинины освобождают от жировой ткани и шкурки, пробы вареных колбас, сосисок и сарделек — от оболочки и шпика. Пробы дважды измельчают на мясорубке, тщательно перемешивают, помещают в стеклянную или пластмассовую банку с крышкой и хранят при температуре (4 ± 2) ^{0}С до окончания анализа.

Порядок проведения анализа. От каждой пробы отбирают две навески по 1 г, взвешенные с точностью до 0,001 г, переносят в две пробирки, одна из которых является опытной, а вторая — контрольной.

В пробирки вносят по 10 см^3 цитратного буфера pH 6,5, тщательно перемешивают стеклянной палочкой и настаивают в течение 20 мин при комнатной температуре, периодически перемешивая.

В контрольную пробирку добавляют 5 см^3 раствора трихлоруксусной кислоты концентрацией 200 г/дм^3, перемешивают и добавляют 5 см^3 раствора динатриевой соли фенилфосфорной кислоты концентрацией 2 г/дм^3, выдерживают в течение 10 мин и фильтруют.

В опытную пробирку вносят 5 см^3 раствора динатриевой соли фенилфосфорной кислоты концентрацией 2 г/дм^3. Пробирку помещают в ультратермостат при температуре (39 ± 1) °С на 1ч, затем добавляют 5 см^3 раствора трихлоруксусной кислоты концентрацией 200 г/дм^3, выдерживают 10 мин и фильтруют.

Для проведения цветной реакции из контрольной и опытной проб отбирают по 2,5 см^3 безбелкового фильтрата. В каждую пробирку добавляют 5 см^3 раствора гидроксида натрия молярной концентрацией 0,5

моль/дм^3, перемешивают, выдерживают 10 мин, добавляют 1,5см^3 реактива Фолина, разбавленного дистиллированной водой в соотношении 1: 2, смесь вновь перемешивают.

Через 30 мин измеряют оптическую плотность растворов по отношению к раствору трихлоруксуснои кислоты на фотоэлектроколориметре при X = 600 нм в кювете с расстоянием между рабочими гранями 10 мм или на спектрофотометре при той же длине волны в кювете аналогичного размера.

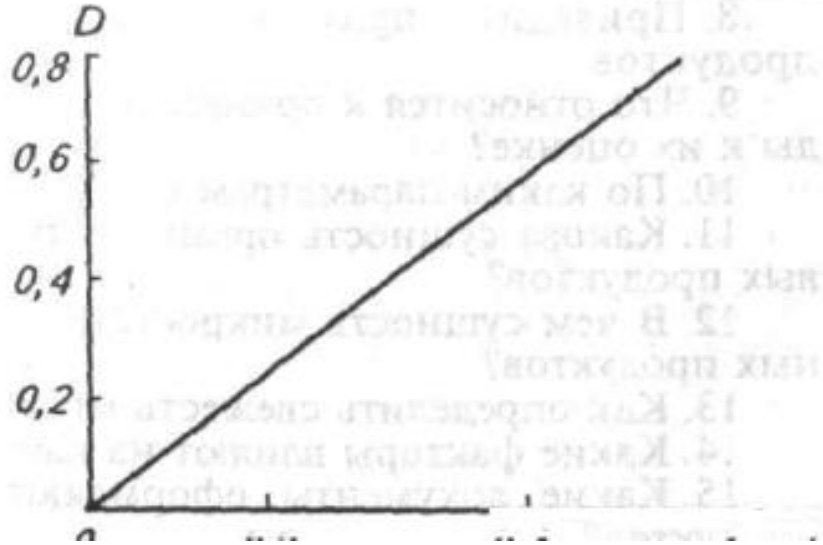
Содержание фенола определяют по калибровочному графику.

Построение калибровочного графика. В пробирки вносят следующие объемы стандартного раствора фенола: 0; 0,25; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 см^3, что соответствует массе фенола: 0; 5; 10; 20; 30; 40 мкг. Объем в каждой пробирке доводят до 2,5см^3, добавляя соответствующий объем раствора трихлоруксуснои кислоты концентрацией 50 г/дм^3 (2,5; 2,25; 2,0; 1,5; 1,0; 0,5 см^3) и перемешивая. В каждую пробирку вливают 5 см^3 раствора гидроксида натрия молярной концентрацией 0,5 моль/дм^3, перемешивают, выдерживают 10 мин и добавляют 1,5 см^3 реактива Фолина, разбавленного дистиллированной водой в соотношении 1:2. Смесь вновь перемешивают.

Через 30 мин измеряют оптическую плотность растворов по отношению к раствору трихлоруксуснои кислоты на фотоэлектроколориметре при λ= 600 нм в кювете с расстоянием между рабочими гранями 10 мм или на спектрофотометре при той же длине волны в кювете аналогичного размера.

По полученным средним данным трех стандартных растворов на миллиметровой бумаге размером 20 х 20 см строят калибровочный график, откладывая на оси абсцисс содержание фенола (мкг в 1 см^3 окрашенного раствора), а на оси ординат — значение соответствующей оптической плотности D. Калибровочный график должен проходить через начало координат. Пример калибровочного графика приведен на рисунке.

Калибровочный график ДМ определения массовой доли фенола с фотоэлектроколориметра.



Массовую долю фенола (%) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 20 \cdot 100}{m \cdot 2{,}5 \cdot 10^6},$$

где m_1 и m_2 — масса фенола соответственно в опытной и контрольной пробирках, найденная по калибровочному графику, мкг; 20 — разведение, $см^3$; m — масса анализируемой пробы, г; 2,5 —объем фильтрата, отобранный для цветной реакции, $см^3$; 10^6 —коэффициент пересчета в граммы.

Вычисления проводят до четвертого десятичного знака.

Результаты экспериментальных работ по анализу эффективности тепловой обработки вареных мясных продуктов оформить в виде таблицы:

Образец	Массовая доля фенола, %	
	фактическая	по нормативной документации

Полученные данные студенты сравнивают с нормативными показателями для каждого вида продукции, самостоятельно делают выводы и формулируют заключение.

Работа №4 – Технохимический контроль мясных консервов

Контроль производства консервов включает:

Приемка сырья, подготовка сырья, посол мяса	--- // ---
Измельчение сырья	Размер частиц, температура, pH, влагоудерживающая способность
Приготовление смеси, выдержка	Размер частиц, количество компонентов, температура, время, pH, массовая доля хлорида натрия
Кулинарная обработка (обжарка, варка, бланшировка)	Температура, время
Упаковка	Герметичность упаковки
Тепловая обработка (стерилизация)	Температура, время, промышленная стерильность
Готовая продукция	Органолептика (внешний вид, цвет, запах, консистенция, соотношение частей, прозрачность бульона), массовая доля хлорида натрия, массовая доля нитрита натрия, массовая доля влаги, массовая доля жира, массовая доля олова и свинца, состояние тары, масса нетто

Массовая доля олова в консервах не должна превышать 200 мг/кг продукта. Присутствие солей свинца не допускается.

При определении качества вырабатываемых консервов оценивают внешний вид банок и состояние внутренней поверхности, массу нетто и соотношение компонентов, а также органолептические и химические показатели.

При осмотре банок проверяют наличие и состояние этикеток или литографических оттисков, правильность маркировки и ее соответствие действующей документации. В ходе контроля внешнего вида банок выявляют видимые нарушения герметичности, наличие подтеков, ржавчины, вспучивание крышек — бомбаж и другие отклонения.

Различают бомбаж действительный (химический и бактериологический) и ложный (физический). В случае ложного бомбажа донышки банки осаждают при надавливании, если банки были не переполнены. Причиной этого порока является переполнение банки продуктом, закладка в банки сырья с низкой температурой. Банки с

ложным бомбажом после проверки доброкачественности содержимого подлежат реализации по согласованию с органами санитарного надзора для текущего потребления. Хранение таких консервов не допускается.

Химический бомбаж вызывается образованием водорода при взаимодействии полуды с содержимым консервной банки. При этом стенки банки покрываются коррозией и в продукте увеличивается количество железа и олова. Химический бомбаж возникает при плохом качестве покрытия жести (наличия пор, царапин, неравномерная толщина слоя полуды) и обнаруживается при длительном хранении консервов.

Бактериологический бомбаж возникает в результате жизнедеятельности микроорганизмов, образующих газообразные продукты метаболизма и обнаруживается при хранении консервов. Причинами возникновения этих пороков является нарушение режимов стерилизации, негерметичность банок, высокая бактериальная обсемененность сырья. Такие консервы к употреблению не пригодны и подлежат переработке на корм скоту.

Банки с наличием ржавчины по степени коррозийных изменений поверхности подразделяют на две группы. Банки с ржавчиной, легко удаляемой при протирании, реализуют на общих основаниях. Банки с ржавчиной, после обработки которой остаются углубления и черные пятна, хранению не подлежат — их реализуют по решению органов санитарной службы.

Осмотру подвергается и внутренняя поверхность банок после их освобождения и промывки теплой водой. Отмечают присутствие темных пятен, наплывов припоя, ржавчины, состояние лака и резиновой пасты у донышек. Темные пятна на дне появляются при взаимодействии продуктов распада с полудой, а темные матовые в результате растворения полуды при длительном хранении.

Чтобы определить химические показатели консервов, из содержимого банок, отобранных в качестве средней пробы, готовят общую пробу. При подготовке пробы к анализу жидкую часть консервов сливают в фарфоровую ступку, а твердую дважды пропускают через мясорубку. Затем измельченную массу смешивают с жидкостью и растирают в фарфоровой ступке до полной однородности. При отсутствии свободно отделяющейся жидкости содержимое банок целиком измельчают в мясорубке. Тщательно перемешанную пробу помещают в банку с притертой пробкой. От приготовленной таким образом пробы отбирают образцы для анализов.

Все консервные банки однородной партии осматривают. От каждой

партии консервов отбирают 0,3% всего количества консервных банок, но не менее 10 ед. Из поврежденной тары консервов берут в два раза больше. Отобранные таким образом консервы представляют средний образец.

Для технологического исследования из отобранных банок, если масса их менее 1 кг, выбирают 5 шт. Для бактериологического исследования берут отдельно 5 банок. Если консервы расфасованы в крупную жестяную или стеклянную тару (3, 7, 15 кг), то для анализа выделяют 3 банки. В этом случае банки сначала направляют в бактериологическую лабораторию, а после взятия материала - для химического анализа. Если качество консервов проверяют вне консервного завода, то среднюю пробу опечатывают или пломбируют и прикладывают сопроводительную записку, в которой указывают наименование продукта, наименование завода, дату изготовления продукта, адрес, куда отправляют материал, номер транзитного документа, дату отбора пробы, величину партии и кем отобрана проба.

Осмотр банок и проверка их на герметичность.

При определении качества вырабатываемых консервов оценивают внешний вид банок и состояние внутренней поверхности, массу нетто и соотношение компонентов, а также органолептические и химические показатели.

При осмотре банок проверяют наличие и состояние этикеток или литографических оттисков, правильность маркировки и ее соответствие действующей документации. В ходе контроля внешнего вида банок выявляют видимые нарушения герметичности, наличие подтеков, ржавчины, вспучивание крышек — бомбаж и другие отклонения.

Различают бомбаж действительный (химический и бактериологический) и ложный (физический). В случае ложного бомбажа донышки банки осаждают при надавливании, если банки были не переполнены. Причиной этого порока является переполнение банки продуктом, закладка в банки сырья с низкой температурой. Банки с ложным бомбажом после проверки доброкачественности содержимого подлежат реализации по согласованию с органами санитарного надзора для текущего потребления. Хранение таких консервов не допускается. Особое внимание уделяется выявлению «бомбажных» (вздутых) банок. Дно и крышку банок сжимают пальцами или ударяют по крышке банки деревянной колотушкой. Вздутое дно и крышка могут принять обратное

положение («хлопушка»), что бывает с банками доброкачественных консервов, на изготовление которых употреблялась тонкая жесть.

Консервные банки могут вздуваться также при замораживании и исследовать их нужно после оттаивания.

Химический бомбаж вызывается образованием водорода при взаимодействии полуды с содержимым консервной банки. При этом стенки банки покрываются коррозией и в продукте увеличивается количество железа и олова. Химический бомбаж возникает при плохом качестве покрытия жести (наличия пор, царапин, неравномерная толщина слоя полуды) и обнаруживается при длительном хранении консервов.

Бактериологический бомбаж возникает в результате жизнедеятельности микроорганизмов, образующих газообразные продукты метаболизма и обнаруживается при хранении консервов. Причинами возникновения этих пороков является нарушение режимов стерилизации, негерметичность банок, высокая бактериальная обсемененность сырья. Такие консервы к употреблению не пригодны и подлежат переработке на корм скоту.

Банки с наличием ржавчины по степени коррозийных изменений поверхности подразделяют на две группы. Банки с ржавчиной, легко удаляемой при протирании, реализуют на общих основаниях. Банки с ржавчиной, после обработки которой остаются углубления и черные пятна, хранению не подлежат — их реализуют по решению органов санитарной службы.

Осмотру подвергается и внутренняя поверхность банок после их освобождения и промывки теплой водой. Отмечают присутствие темных пятен, наплывов припоя, ржавчины, состояние лака и резиновой пасты у донышек. Темные пятна на дне появляются при взаимодействии продуктов распада с полудой, а темные матовые в результате растворения полуды при длительном хранении.

Маркировку консервов регистрируют по тиснению на крышке и донышке банки. На крышке в один ряд штампуют пять знаков: первый (цифра) указывает номер смены, второй - число (перед числами от 1 до 10 ставят ноль), третий (буква) - месяц (А -январь, Б -февраль, В - март и т.д. с пропуском буквы З), четвертый -ассортиментный номер консервов (от одного до трех знаков). Ассортиментные знаки наиболее распространенных мясных консервов следующие: мясо тушеное говядина - 01, мясо тушеное свинина - 03, мясо тушеное баранина - 02, говядина отварная - 04, говядина в желе -10, паштет печеночный со сливочным маслом -34.На донышке штампуют три знака: первый - буква (Р - рыбная

промышленность, М - мясная промышленность, К - пищевая промышленность), второй - номер завода, третий - последняя цифра года изготовления консервов.

Проверка герметичности банок

Банки освобождают от этикеток, моют и помещают в один ряд в воду, нагретую до кипения. Воды следует брать примерно в 4 раза больше по отношению к массе консервных банок, ее температура после погружения банок должна быть не ниже 85°С, а слой воды над банками не менее 3-4 см. Банки выдерживают в воде 5-7 минут сначала одной стороной банки вверх, потом дрругой. Появление пузырьков воздуха, выходящих из какого-либо места банки, указывает на ее негерметичность. Перед вскрытием банку необходимо обтереть чистым полотенцем, потом спиртом и обжечь. Из вскрытой банки в первую очередь производят высевы на подготовленные питательные среды и готовят мазки, после чего приступают к органолептическому исследованию.

Исследование мясных консервов и жести

Мясной промышленностью в настоящее время вырабатывается достаточно широкий ассортимент консервов. Наиболее распространенный вид консервов «мясо тушеное» (говядина, свинина, баранина).

Для производства консервов «мясо тушеное» используют сырье от здоровых животных без признаков микробиологической порчи и прогаркания жира. Жилованое мясо не должно содержать костей, хрящей, грубых сухожилий и соединительных оболочек, сосудистых пучков, крупных нервных сплетений и желез.

Внешний вид и консистенция мяса. Куски целый в основной массе, весом не менее 30 г, мясо сочное, непереваренное.

Вкус и запах. Нормальные, свойственные тушеному мясу с пряностями, без постороннего привкуса и запаха.

Качество бульона в нагретом состоянии от желтого до светло-коричневого; допускается незначительная мутность и возможность образования осадка после 3-х минутного отстаивания.

Органолептические исследования.

Массу нетто и составных частей консервов оценивают после тщательного протирания банки и ее взвешивания с точностью 0,5 или 1,0 г в зависимости от массы.

Чтобы определить массу нетто, банку освобождают от содержимого, промывают горячей водой, высушивают и взвешивают.

При необходимости определения количественного соотношения компонентов мясных консервов с бульоном подогретые банки вскрывают, сливают в стакан бульон вместе с жиром и туда же переносят легко отделяющийся от мяса жир. Банки с оставшимся мясом и пустые банки после его удаления, а также жир, снятый с остывшего бульона, взвешивают. Содержание бульона и жира вычисляют в процентах массы нетто.

Органолептическую проверку качеств консервов проводят после получения результатов химического и бактериологического контроля продукции.

Содержимое банки помещают в тарелку. Органолептический анализ с учетом вида консервов и рекомендаций к их употреблению осуществляют в определенной последовательности. Вначале визуально оценивают внешний вид продукта (структура, распределение ингредиентов и цвет), затем запах, вкус, сочность и консистенцию. Эти показатели проверяют в холодном или разогретом виде в зависимости от способа употребления в пищу исследуемого продукта. Некоторые консервы (первые блюда) перед дегустацией варят до готовности, как указано на этикетке.

При органолептической оценке консервов «Мясо тушеное» определяют также прозрачность и цвет бульона. Для этого после вскрытия банки бульон сливают в химический стакан диаметром 7 см и рассматривают в проходящем свете. Содержимое банок помещают в чистую сухую тарелку.

Вкус консервов определяют при отсутствии признаков порчи и подозрении на наличие возбудителей ботулизма.

При оценке качества консервов, употребляемых в холодном виде, продукт перед подачей на исследование нарезают, чтобы не изменились цвет ломтиков и их товарный вид. Минимальная толщина ломтиков должна быть такой, чтобы обеспечить их целостность. Вскрытые банки (и крышки) после опорожнения промывают горячей водой и подвергают осмотру (при необходимости).

Продукцию оценивают по девятибалловой системе, если она предусмотрена нормативной документацией, или в виде описания — на соответствие показателей качества требованиям стандартов и технических условий.

При оформлении собственных результатов анализа обмениваться мнениями не разрешается.

В процессе органолептической оценки каждый участник вносит свои оценки и замечания в дегустационный лист рекомендуемой формы

Полученные результаты исследований образцов свести в таблицу:

Наименование образца	Масса банки консервов (брутто)	Масса банки с мясом	Масса пустой банки	Масса нетто	Масса мяса	Масса жира	Масса бульона

Вопросы для самопроверки:

1. что такое бомбаж. Назовите его виды
2.Определение герметичности банок консервов
3. Чем отличается масса нетто от массы брутто
4. Как можно обнаружить повреждение полуды в банке
5. Порядок отбора проб консервов

4. ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЯИЦ И ЯЙЦЕПРОДУКТОВ

Яйца содержат полноценные белки, жиры, витамины А, D, Е и группы В, минеральные вещества; они характеризуются высоким уровнем сбалансированности всех компонентов и хорошей усвояемостью. Они используются в пищу непосредственно или служат сырьем для производства яйцепродуктов.

В производстве яйцепродуктов не допускается использование: куриных яиц, хранившихся в известковом растворе; пищевых неполноценных яиц; яиц, относящихся к техническому браку; яиц с загрязненной скорлупой, а также яиц гусей, уток, цесарок и других видов птиц. Незагрязненные яйца с поврежденной в процессе сортировки и перекладки скорлупой и подскорлупной оболочкой допускаются к переработке только в день повреждения при условии сохранения целостности желтка.

Сухие яичные продукты должны иметь цвет: яичный порошок – от светло-желтого до ярко-желтого, однородный по всей массе; сухой яичный желток – от светло-желтого с оранжевым оттенком, однородный по всей массе; сухой яичный белок – желтовато-белый, однородный по всей массе. Структура сухих яйцепродуктов должна быть порошкообразная, без комочков (сухой яичный белок), или с комочками, которые легко раздавливаются. Запах и вкус должен быть свойственный высушенному, без постороннего привкуса и запаха.

Перед подачей в цех переработки яйца подвергают визуальному осмотру и овоскопии. При этом сортируют яйца с загрязненной и незагрязненной поверхностью, отбраковывают пищевые неполноценные яйца и технический брак.

Раствор хлорной извести не реже 1 раза в смену необходимо контролировать по содержанию активного хлора, контролируют также концентрацию моющих растворов. При санитарной обработке поверхности скорлупы яиц их температура должна быть ниже температуры применяемых растворов, иначе растворы, загрязненные бактериями, могут всасываться через поры скорлупы и попадать в содержимое яиц.

После санитарной обработки яйца не подлежат хранению и направляются на разбивание. В момент разбивания скорлупа должна быть сухой. Чтобы недоброкачественные яйца не стали источником загрязнения вырабатываемой продукции, содержимое каждого яйца выливают в

отдельную чашку (при ручном разбивании в одну чашку выливают содержимое не более двух яиц), закрепленную на транспортере установки, исследуют по запаху, цвету и на наличие инородных предметов и только после этого сливают в общую емкость.

На сушку может поступать яичная масса после пастеризации или размораживания. Размораживание проводят при температуре не выше 23-24°С до тех пор, пока температура в центре продукта не достигнет 4-6°С. Размороженный продукт исследуют по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Температура размороженного продукта до сушки не должна подниматься выше 10 °С. При сушке яйцепродуктов необходимо строго контролировать качество подаваемого сырья, температуру и другие параметры цикла.

Сухие яйцепродукты упаковывают в банки из белой жести, картонные коробки или фанерные бочки, выстланные пергаментом или полиэтиленом. Упакованные сухие яйцепродукты хранят при температуре не выше 20°С, относительной влажности воздуха не более 75 % до 6 мес.

Для определения качества сухих яйцепродуктов отбирают пробы щупом от 10 % единиц упаковки, но не менее пяти упаковок. Общая масса пробы от партии должна быть не менее 200 г. Средние пробы соединяют, тщательно перемешивают и получают объединенную пробу массой 0,5 кг. Объединенную пробу делят на две равные части: одну направляют в лабораторию для анализа, другую пломбируют, снабжают этикеткой и хранят 1 мес. при температуре не выше 20°С и относительной влажности 65-75 % на случай разногласий при определении качества сухих яйцепродуктов.

При органолептической оценке сухих яйцепродуктов определяют цвет, структуру, запах и вкус. Органолептические показатели зависят от качества сырья, условий и режимных параметров пастеризации, сушки и условий хранения.

Яйца являются биологически полноценным пищевым продуктом. В них в идеальном соотношении содержатся белки, липиды, витамины, минеральные вещества и углеводы.

Химический состав яиц кур и индеек очень близок; яйца гусей и уток отличаются от них меньшим содержанием воды и большим количеством липидов. Например, в яйце утки содержится 70,8 % воды и 14,3 % липидов. В табл. 14 приведен химический состав куриных яиц.

Таблица 14 – Химический состав яиц

Химический состав	Содержание в		
	желтке	белке	цельном яйце

	г	%	г	%	г	%
Вода	9,1	48,7	28,9	87,9	38,0	73,6
Белки	3,1	16,6	3,5	10,6	6,6	12,8
Липиды	6,1	32,6	Следы	Следы	6,1	11,8
Углеводы	0,2	1,0	0,3	0,9	0,5	1,0
Минеральные вещества	0,2	1,1	0,2	0,6	0,4	0,8

В табл. 15 приведены некоторые физические свойства белка и желтка яиц кур.

Яйца, предназначенные для длительного хранения, консервируют. Консервируют только свежие, доброкачественные яйца. Существуют физические и химические способы консервирования яиц. К физическим способам относятся высушивание и замораживание.

Таблица 15 – Химический состав желтка

Показатели	Белок	Желток
Электропроводность, 1/Ом	8,7	3,1
Плотность	1,048	1,029
Температура, ºС		
коагуляции	61,0	65,0
замерзания	– 0,42	– 0,59
Показатель преломления	1,356	1,419

Высушивание яичной массы проводят путем распыления в дисковых сушилках. В полученном яичном порошке содержится 5–9 % воды. В таких условиях развитие микробов не происходит, но они длительное время могут оставаться жизнеспособными. В яичном порошке могут быть как сапрофитные, так и патогенные микробы. Например, сальмонеллы, если они попадают в яичный порошок, могут сохраняться в нем в течение 4–9месяцев.

При высушивании необходимо сохранить физико-химические свойства продукта, особенно растворимость его. Поэтому надо вести процесс сушки при температуре, не вызывающей заметной денатурации белка, т. е. не выше температуры 52–60 °С. Денатурация белков в процессе сушки зависит от реакции среды. Возможность коагуляции белков минимальна при pH 7.

Средний химический состав яичного порошка следующий: 6,4 % воды, 43,2 % белка; 5,8 % остаточного азота; 40,9 % липидов;

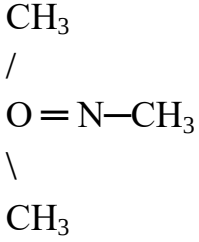
3,6 % золы.

С повышением температуры хранения растворимость яичного

порошка уменьшается. Уменьшение растворимости связано с денатурацией яичных белков.

Хранят яичный порошок при температуре не выше 15 °С. При длительном хранении яичного порошка появляются признаки окислительной порчи липидов. Кроме прогоркания часто обнаруживается рыбный запах, который обусловлен продуктами распада лецитина.

Холин, образующийся при распаде лецитина, превращается в триметиламин, который при дальнейшем окислении переходит в окись триметиламина, имеющую рыбный запах:



Окись триметиламина

Развитию окислительных процессов способствует свет. Порча, начавшаяся под действием света, в силу цепного механизма реакции продолжается и в темноте.

Яичный порошок хранят в специальной упаковке. Герметичная упаковка яичного порошка, особенно под вакуумом, способствует повышению его стойкости при хранении. Брикетированный яичный порошок сохраняется лучше, т. к. в брикетах содержится 7–11 % воздуха вместо 45–60 % (в порошке).

Замораживание. Белок и желток смешивают, фильтруют, разливают в жестяные банки, запаивают и замораживают. Полученную замороженную смесь хранят при температуре от –5 до –10 °С. В меланже могут содержаться *E. coli, Proteus vulgaris, Bac. mesentericus*, споры плесеней и дрожжи, попавшие из окружающей среды. В процессе хранения при низких температурах часть микробов погибает, а оставшиеся в живых после размораживания интенсивно размножаются. Среди оставшихся жизнеспособных микробов могут быть сальмонеллы. Поэтому перед консервированием поверхность яйца очищают от загрязнений и дезинфицируют.

Яичный меланж является смесью яичных белков и желтков, освобожденных от скорлупы, профильтрованных, тщательно перемешанных и замороженных в специальной таре.

Меланж содержит около 75 % воды, 10 % жира, 10 % белков.

Концентрация водородных ионов (pH) должна быть не ниже 7.

В процессе замораживания и хранения яиц происходит потеря растворимости липовителлина. Причем при температуре ниже –29 °С растворимость его теряется с заметной скоростью; при –3°С он полностью становится нерастворимым в течение трех месяцев.

Размороженный меланж нужно использовать в течение нескольких часов, иначе он испортится.

Требования к качеству сухих и мороженых яйцепродуктов

Для производства яйцепродуктов используют куриные свежие и холодильниковые яйца из хозяйств, благополучных по инфекционным и инвазионным заболеваниям птицы.

К свежим относят яйца, хранившиеся на складах или в холодильниках при температуре от –1 до +2 °С не более 30 сут со дня снесения, к холодильниковым — яйца, хранившиеся на складах и в холодильниках при температуре от –1 до +2 °С более 30 сут со дня снесения.

В производстве яйцепродуктов не допускается использование куриных яиц, хранившихся в известковом растворе; пищевых неполноценных яиц; яиц, относящихся к техническому браку; яиц с загрязненной скорлупой, а также яиц гусей, уток, цесарок и других видов птиц. При выработке меланжа в него добавляют 0,8 % поваренной соли или 5 % сахарного песка.

Целью проведения лабораторных работ 3; 4 является получение студентами практических знаний об исследовании качества яичного меланжа и яичного порошка по органолептическим и технохимическим показателям и проверке соответствия их качества требуемым нормам.

ПРАКТИКУМ ПО ТЕХНОХИМИЧЕСКОМУ КОНТРОЛЮ ЯИЦ И ЯЙЦЕПРОДУКТОВ

Работа №1 Определение свежести яиц

Оборудование и реактивы: овоскоп, стакан, чашка Петри, линейка, микрометр, вода, хлорид натрия.

Пищевое яйцо представляет собой оплодотворенную или неоплодотворенную женскую яйцеклетку неводоплавающих травоядных птиц, сформированную в скорлупе и состоящую из белковой и жировой частей и воздушной камеры (пуги). В зависимости от вида птиц пищевые яйца бывают: куриные, перепелиные, цесарки, страусиные.

В зависимости от срока хранения и качества куриные пищевые яйца подразделяют на диетические и столовые. К диетическим относят яйца, срок хранения которых не превышает 7 суток, не считая дня снесения, и которые имеют соответствующую маркировку.

К столовым относят яйца, срок хранения которых не превышает 25 суток со дня сортировки, не считая дня снесения, и яйца, хранившиеся в холодильниках не более 120 суток.

Используют несколько способов оценки свежести яиц.

1. Овоскопирование

Состояние белка и желтка можно определить просвечиванием на овоскопе. При просвечивании возможно обнаружение наличия посторонних включений (кровяных пятен, кровяных колец), плесеней, гнилых яиц.

Ход работы.

1.Установить овоскоп на рабочий стол.

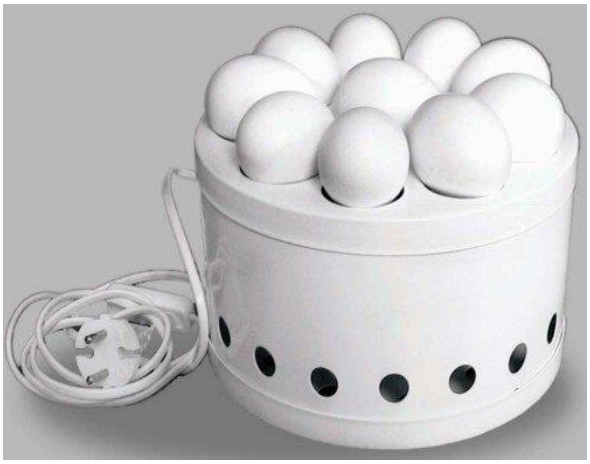
2. Подключить к сети питания, кратковременно включить и выключить, убедиться в работоспособности лампы.

3. Уложить проверяемые яйца в ячейки верхней крышки.

4. Включить переключатель овоскопа.

5. Визуально проконтролировать качество яиц.

6. Выключить переключатель прибора.



Сделать выводы, результаты зафиксировать в таблице

2. Определение свежести яйца в подсоленой воде

Ход работы: в стакане воды комнатной температуры вместимостью 250 $см^3$ развести столовую ложку поваренной соли (NaCl). Затем в полученный раствор медленно опускать яйцо. Подождать 1-2 минуты , результат сравнить с рисунком, сделать вывод.

3. Определение качества яйца по белковым и желтковым индексам яиц.

Белковый индекс - отношение массы плотного белка к массе всего белка яиц.

Белковый индекс только что снесенного яйца составляет 0,7 и при хранении снижается до 0,4 и ниже.

ИБ=2h/(d+Д)*100%,

где h – высота плотного белка с точки до 0,01 мм,

d – малый и Д – большой диаметры растекания плотного слоя белка, мм.

Измерения высоты проводят микрометром. Высоту плотного слоя белка

измеряют по его длинной оси в точке, соответствующей половине ее расстояния от желтка. Стержень микрометра опускают до соприкосновения с поверхностью белка. Диаметр белка измеряют кронциркулем, а отсчет производят на миллиметровой линейке. Оптимальный индекс белка составляет 6…10%.

Желтковый индекс - отношение высоты желтка, находящегося на ровной поверхности, к его диаметру, выраженному в процентах.

Измеряют диаметры желтка в диаметрально противоположенных направлениях. Расчет ведется по формуле:

ИЖ=2h/(d_1+d_2)*100%.

Индекс желтка свежих куриных яиц колеблется в пределах 40…50%.

Индекс желтка – это отношение высоты вылитого на горизонтальную поверхность желтка к его среднему диаметру, выраженное в процентах.

В процессе хранения яиц происходит перераспределение влаги между белком и желтком. В результате вязкость желтка уменьшается, а его объем увеличивается, прочность желточной оболочки ослабляется и может произойти ее разрыв с образованием дефектов (выливка, красюк). Чаще это происходит при встряхивании яиц во время транспортировки.

Желтковый индекс только что снесенного яйца близок к 0,5 и в дальнейшем снижается. При индексе менее 0,25 оболочка желтка разрывается.

Ход работы: Скорлупу яйца осторожно надсекают и содержимое выливают в чашку Петри. Плотный белок группируется около желтка, а жидкий растекается по периферии чашки Петри.

В предварительно взвешенный стаканчик с помощью пипетки небольшими порциями переносится жидкий белок и стаканчик

взвешивается. Оставшаяся масса плотного белка и желток не растекаются по чашке Петри и рельефно возвышаются над поверхностью.

В стаканчик с жидким белком с помощью той же пипетки небольшими порциями переносится плотный белок. Когда перенесена основная масса плотного белка, производят с помощью линейки измерение высоты и диаметра свободно лежащего на поверхности чашки Петри желтка. После этого осторожно (чтобы не порвать желточную оболочку) переносят остатки белка в тот же стаканчик, который затем также взвешивают.

Затем произвести расчеты и сделать выводы. Результаты всех экспериментов занести в таблицу:

Образец	Показатели оценки качества				Вывод
	Характер скорлупы, внешний вид	Структура яйца при просвечивании	Положение в соленой воде	Состояние белка и желтка	

Работа №2 Оценка качества яйцепродуктов

Материалы и оборудование

1. Яичный меланж свежий – 250 г.
2. Яичный меланж замороженный и дефростированный – 250 г.
3. Сухой яичный порошок – 50 г.
4. Электрическая или газовая плитка – 1 шт.
5. Сито с диаметром отверстий 1 мм – 1 шт.
6. Сковорода для жарки – 1 шт.
7. Весы лабораторные точностью до 0,01 г – 1 шт.
8. Рефрактометр – 1 шт.
9. pH-метр – 1 шт.
10. Сушильный шкаф или термостат – 1 шт.
11. Фотоэлектроколориметр – 1 шт.
12. Шпатели для отбора проб – 3 шт.
13. Бюксы стеклянные для определения содержания влаги – 9 шт.
14. Стеклянные палочки – 9 шт.
15. Мерный цилиндр на 50 мл – 1 шт.
16. Стаканы мерные на 50 и 100 мл – по 6 шт.
17. Колбы мерные на 50 и 200 мл – по 3 шт.
18. Колбы конические на 100 мл – 3 шт.
19. Воронки стеклянные – 3 шт.
20. Пипетки на 10 мл и пипетки градуированные на 5 мл – по 3 шт.
21. Бумага фильтровальная.
22. 0,01 N раствор NaOH – 100 мл.
23. 1 %-й спиртовой раствор фенолфталеина – 10 мл.
24. 1 %-й раствор крахмала – 15 мл.
25. 15 %-й раствор трихлоруксусной кислоты – 15 мл.
26. 0,001 N раствор I_2 – 5 мл.
27. 5 %-й раствор NaCl – 75 мл.

Определение качества меланжа

Яичный меланж должен удовлетворять следующим требованиям:

Содержание влаги, %, не более ……..

Содержание жира, %, не менее

……..

Содержание белковых веществ, %, не менее ……

Кислотность, °Т, не более ……...

pH, не выше ……..

Титр кишечной палочки, мл, не ниже ……...

1. **Подготовка пробы меланжа.** Образец помещают в сосуд и оттаивают в воде при 15 ºС. Яичную массу осторожно перемешивают стеклянной палочкой в течение 3 мин, не допуская пенообразования.

2. **Определение цвета и консистенции.** Яичную массу наливают в стакан из бесцветного стекла вместимостью 100 мл. Стакан ставят на лист белой бумаги и визуально определяют цвет и консистенцию массы.

3. **Определение запаха.** 20 г испытуемой массы вносят в стакан вместимостью 100 мл, заливают 50 мл кипящей воды и немедленно определяют запах продукта.

4. **Определение вкуса.** 100 мл яичной массы помещают в мерный стакан, тщательно перемешивают стеклянной палочкой и запекают на сковородке (предварительно нагретой до 160 ± 1 °С) при 154 ± 5 °С в течение 8–10 мин. Затем охлаждают до 18–20 °С и определяют вкус.

5. **Определение содержания посторонних примесей.** В меланже не допускается наличие осколков скорлупы и других примесей. 100 г яичной массы помещают в градуированный цилиндр вместимостью 1 л, объем доводят до метки дистиллированной водой. Раствор тщательно перемешивают и процеживают через сито с отверстиями диаметром 1 мм. После процеживания на сите не должен присутствовать остаток.

6. **Определение влажности в сушильном шкафу.** В лабораторной практике высушивание под вакуумом проводят лишь в специальных случаях. Обычно продукты высушивают под атмосферным давлением. Для этого служат сушильные шкафы различного устройства. Наиболее удобны шкафы с электрическим обогревом и с терморегулятором, позволяющим поддерживать определенную температуру. Влажность определяют двумя способами: высушиванием до постоянного веса и высушиванием в течение строго определенного времени. В первом

случае сушку ведут до тех пор, пока разница между двумя взвешиваниями после повторного высушивания не будет выходить за пределы установленной для данного опыта точности (в третьем знаке после запятой – при высокой влажности и не более 0,0002 г – при небольшой влажности продукта). Во втором случае навеску сушат в течение времени, установленного предварительными опытами для определенных условий сушки (размеры бюксы, размеры навески, температура и т. д.), регламентированных стандартом для данного продукта. При определении влажности фаршевых изделий второй способ дает вполне удовлетворительные результаты.

Лабораторные образцы (не менее трех) массой 2 г взвешивают в стеклянных бюксах с точностью до третьего знака, туда же вносят около 2 г песка, снова взвешивают и тщательно перетирают стеклянной палочкой. Бюксы помещают в термостат и выдерживают в течении 1 ч при температуре 105 °С, после чего термостатируют в эксикаторе до полного остывания. Производят повторное взвешивание. Процентное содержание влаги рассчитывают по формуле:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m} \times 100$$

где m – масса бюксы, г; m_1 – масса бюксы с навеской до высушивания, г; m_2 – масса бюксы с навеской после высушивания, г.

При определении влаги высушиванием расхождения между параллельными определениями не должны превышать 0,3–0,5 %.

7. **Определение кислотности яичного меланжа.** В мерную колбу вместимостью 250 мл помещают навеску яичной массы 20 г, взвешенную с точностью до 0,1 г, доводят до метки дистиллированной водой и взбалтывают. 20 мл разбавленной эмульсии меланжа пи- петкой переносят в коническую колбу на 100 мл, добавляют 20 мл дистиллированной воды и 10 капель фенолфталеина, а затем титруют 0,01 N раствором натриевой щелочи.

Конец титрования определяют по появлению слабого розоватооранжевого окрашивания.

Кислотность яичного меланжа *X*, в градусах Тернера, выражается числом миллилитров 0,1 N раствора NaOH, израсходованного на титрование 100 г продукта:

$$X = \frac{K \cdot V \cdot 250 \cdot 100}{\quad},$$

20□ 20□10

где *K* – поправочный коэффициент щелочи; *V* – количество 0,01 N раствора щелочи, пошедшее на титрование, мл; 20 – количество смеси, взятой на титрование, мл; 20 – навеска продукта, г; 10 – коэффициент пересчета на 0,01 N раствора щелочи.

8. **Определение pH меланжа.** pH меланжа определяют потенциометрическим методом. Предварительно меланж разбавляют дистиллированной водой из расчета 20 частей воды на 1 часть продукта. Для этого в стаканчик на 50 мл вносят 20 мл воды, добавляют 1 г меланжа, тщательно перемешивают, ставят стаканчик на столик pH-метра и снимают показания прибора.

9. **Контроль пастеризации меланжа.** Сущность метода заключается в определении активности α-амилазы в присутствии йодокрахмального комплекса. Пастеризация меланжа при температуре выше 57 °С вызывает инактивацию α-амилазы, поэтому добавленный йодокрахмальный комплекс имеет видимый фиолетовый или голубой цвет (оптическая плотность более 0,1).

В непастеризованном меланже α-амилаза осуществляет гидролиз добавляемого крахмала. Продукты распада крахмала при взаимодействии с йодом не дают синего окрашивания (раствор имеет желтую окраску). Оптическая плотность раствора в этом случае меньше 0,1.

Ход определения. Навеску меланжа массой 15 г взвешивают с точностью до 0,1 г в стеклянный стакан вместимостью 100 мл, нагревают на водяной бане при 45 °С в течение 5 мин. (Необходимо строго следить за температурой, чтобы не произошла инактивация α-амилазы). Затем в стакан добавляют 4 мл 1 %-го раствора крахмала и тщательно перемешивают. Смесь выдерживают в водяной бане при 45 °С в течение 30 мин, а затем мгновенно охлаждают в льдоводяной бане. 5 мл охлажденной смеси пипеткой переносят в стакан вместимостью 50 мл, приливают 5 мл 15 %-й трихлоруксусной кислоты и 15 мл дистиллированной воды. Смесь периодически перемешивают в течение 10 мин, а затем фильтруют через бумажный фильтр. К 5 мл фильтрата приливают 1 мл 0,001 N раствора йода и определяют оптическую плотность раствора на фотоколориметре с желтым свето- фильтром (или на спектрофотометре при длине волны 585 нм) в кюветах с толщиной поглощающего слоя 10 мм.

По данным оптической плотности судят об эффективности пастеризации меланжа.

Определение качества сухих яйцепродуктов

При органолептической оценке сухих яйцепродуктов определяют цвет, структуру, запах и вкус. Органолептические показатели зависят от качества сырья, условий и режимных параметров пастеризации, сушки и условий хранения.

Цвет и структуру сухих яйцепродуктов оценивают при дневном освещении, обращая внимание на однородность окраски и наличие комочков, легко рассыпающихся при надавливании.

Вкус определяют, пробуя охлажденную до комнатной температуры лепешку, испеченную из разведенного водой сухого образца. С этой целью 20 г яичного порошка (яичного белка) или 50 г сухого желтка растирают с 80 мл воды при 20 °С, тщательно перемешивают и оставляют для набухания в течение 15 мин. Перед запеканием смесь вновь перемешивают. Яичную смесь запекают при 154 ± 2 °С течение 8–10 мин.

Запах определяют органолептически. Для этого в стакан помещают 20 г навески, заливают 20 мл кипящей воды. Смесь перемешивают стеклянной палочкой и определяют запах.

Растворимость определяют по индексу растворимости. Метод основан на определении разности показателей преломления исследуемого раствора и 5 %-го раствора хлорида натрия. Измерения производят с помощью рефрактометра.

Ход определения. Образец яичного порошка (5 г), взятый с точностью до 0,01 г, помещают в сухую колбу вместимостью 200–250 мл, туда же добавляют 25 мл предварительно приготовленного 5 %-го раствора хлорида натрия. Содержимое колбы взбалтывают на аппарате для встряхивания или вручную в течение 20 мин.

После 5 мин отстаивания берут пипеткой одну – две капли раствора и помещают в рефрактометр. Определяют показатель преломления исследуемого раствора. Затем измеряют показатель преломления 5 %-го раствора хлорида натрия.

Индекс растворимости X рассчитывают следующим образом:

$$X = (П_1 – П_2)\ 1000,$$

где $П_1$, $П_2$ – показатели преломления соответственно исследуемого раствора и 5 %-го раствора хлорида натрия; 1000 – коэффициент пересчета рефракционного индекса на растворимость.

Растворимость яичного порошка определяют по индексу растворимости в соответствии с нормами, указанными в табл. 16

Таблица 16 - Индекс растворимости

Индекс растворимости	Растворимость, %	Индекс растворимости	Растворимость, %
15	77,8	22	90,1
15	79,5	23	91,7
17	81,2	24	93,4
18	83,1	25	95,3
19	84,9	26	97,0
20	86,5	27	98,8
21	88,2		

Допустимое расхождение между параллельными определения- ми не должно превышать □0,5 %.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое овоскоп? Правила работы с ним.
2. Назовите способы определения свежести яиц.
3. Что такое белковый индекс?
4.Что такое желтковый индекс?
5. Назовите показатели качества яиц и яйцепродуктов.

5. ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗЕРНА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ

Увеличение производства зерна имеет большое экономическое и социальное значение. Оно создает условия для ускорения темпов развития сельскохозяйственного производства и народного хозяйства в целом.

Главной задачей хлебоприемных пунктов и предприятий мукомольно- крупяной и комбикормовой промышленности является обеспечение населения мукой и крупой, а животноводства комбикормами широкого ассортимента и высокого качества.

Для выполнения этой задачи необходимо совершенствовать технологию, оборудование, обогащать продукцию витаминами, улучшать условия труда на предприятиях.

За последние годы проведена значительная работа по совершенствованию технологии переработки зерна и разработке, освоению и внедрению нового, высокопроизводительного и эффективного технологического оборудования. Созданы аппараты скоростного кондиционирования, вальцовые станки с пневматическим транспортом, высокоэффективные, повышенной производительности ситовеечные машины с двумя и четырьмя приемами для обогащения крупо-дунстовых продуктов, рассевы шкафного типа с более густыми ситами, что способствует значительному улучшению качества муки. Широко внедряется оборудование для пневматического и аэрозольного транспорта, бестарного хранения и отпуска муки и комбикормов.

В дальнейшем необходимо совершенствовать технологию

производства муки на основе лучшего использования зерна, увеличения выхода муки высоких сортов в результате сокращения выхода муки II сорта, резкого повышения качества и расширения ассортимента продукции.

Важное значение имеет правильно организованный контроль за качеством и сохранностью государственных хлебных ресурсов, в первую очередь со стороны работников технохимического контроля хлебоприемных и промышленных предприятий.

Задачи, стоящие перед работниками технохимического контроля, неразрывно связаны с работой всей системы хлебопродуктов и комбикормовой промышленности.

Работники отделов технохимического контроля хлебоприемных и

перерабатывающих предприятий, пользуясь современными методами анализов, обязаны определять качество и технологические свойства зерна, прибывающего на предприятия, хранящегося на складах, направляемого в переработку, прошедшего очистку и подготовку, а также качество промежуточных продуктов и готовой продукции.

По результатам анализа вырабатываемых и хранящихся хлебопродуктов можно сделать выводы, определяющие качественное состояние и соответствие нормам стандарта муки, крупы и комбикормов, а также возможность дальнейшего хранения или выпуска их из производства на склад готовой продукции.

Определение качества хранящихся и отгружаемых хлебопродуктов - основная работа ОТХК. К отгрузке не допускают недоброкачественную или неполноценную продукцию, а на отгружаемые и отпускаемые партии выдают удостоверения о качестве.

Одной из задач сельского хозяйства является увеличение производства качественного зерна наиболее питательного и ценного в технологическом отношении.

Селекционное улучшение сортов сельскохозяйственных культур, и прежде всего пшеницы, имеет важное значение для производства высококачественного зерна. При создании новых сортов важно своевременно и объективно разносторонне и полно изучить его качество.

Создание новых сортов, удовлетворяющих требованиям производства в сочетании с технологией зернопроизводства, обеспечивает переработку высококачественным сырьем, а население соответствующими продуктами.

Самые лучшие сорта не могут формировать высококачественное зерно без создания необходимых условий для реализации их наследственных возможностей. При низкой агротехнике сорт с генетически детерминированным высоким качеством зерна формирует неудовлетворительное по качеству зерно. Поэтому необходим комплекс мероприятий, обеспечивающих выращивание высоких урожаев высококачественного зерна пшеницы и выявление ценных партий для целевого использования.

Однако получение высококачественного зерна не полностью решает проблему производства качественного хлеба - конечного продукта переработки зерна.

Актуальность проблемы в повышении качества зерна, что в современных условиях является важной проблемой сельскохозяйственного производства. Недостаток высококачественного зерна -основного сырья

для мукомольной, крупяной, хлебопекарной и макаронной промышленности обуславливает поиск путей его стабильного производства. Основой для этого являются сорта, способные формировать зерно с соответствующими параметрами качества. На базе таких сортов при подборе и отработке отдельных традиционных и новых агротехнических элементов создается возможность выращивания качественного зерна.

Создание сортов с определенными показателями качества на основе информативных методов и показателей требует изучения таких сортов в разных почвенно-климатических и агротехнических условиях с обязательной проработкой по хлебопекарным и физическим свойствам теста с модификацией режимов и вариантов тестоведения и выпечки.

Объективная, достаточно экспрессная, с высокой точностью оценка качества образцов зерна на всех этапах селекции, зависит от правильного

построения системы поэтапного анализа и своевременной оценки качества зерна на начальных этапах его производства.

Организация работы отдела технохимического контроля

Специалисты технохимического контроля в работе руководствуются действующим положением об отделе технохимического контроля хлебоприемных пунктов, баз, мукомольных, крупяных и комбикормовых предприятий, заводов по обработке гибридных и сортовых семян кукурузы и инструкцией о работе лабораторий технохимического контроля предприятий системы хлебопродуктов и комбикормовой промышленности. В соответствии с характером и объемом проводимых операций на каждом хлебоприемном, мукомольном, крупяном, комбикормовом и кукурузообрабатывающем предприятии организованы лаборатории технохимического контроля. На предприятиях, где элеваторы, мельницы, крупозаводы, комбикормовые или кукурузообрабатывающие заводы составляют одно предприятие, есть цеховые лаборатории, которые входят в состав отдела технохимического контроля предприятия; их возглавляет заместитель начальника ОТХК (заведующий лабораторией или старший лаборант) в зависимости от объема работы лаборатории. На предприятиях, пунктах, базах, в структуре которых не предусмотрен самостоятельный отдел ТХК, все обязанности, права и ответственность за хранение и отпуск хлебопродуктов и комбикормов возлагаются на заведующих лабораториями. Лаборатории ОТХК предприятия системы хлебопродуктов являются самостоятельным структурным подразделением. Это основное

звено в системе технохимического контроля. Работники лаборатории проверяют качество принимаемого и отгружаемого товарного и семенного зерна, семян бобовых и масличных культур, сырья для комбикормовой промышленности, вырабатываемой предприятиями продукции в строгом соответствии со стандартами, техническими условиями и рецептурой, проверяют соблюдение установленной технологии на всех стадиях производства. Прием, отпуск, отгрузка хлебопродуктов и комбикормов, а также отходов предприятиями могут быть произведены только после проверки и определения их качества работниками лаборатории ОТХК с выдачей соответствующих документов о качестве хлебопродуктов и комбикормов. Работники лаборатории ОТХК принимают меры, чтобы не допустить ухудшения качества хлебопродуктов в процессе хранения, выработки нестандартной продукции, а также отпуска и отгрузки хлебопродуктов, не отвечающих требованиям нормативной документации.

Отдел технохимического контроля должен: проверять качество зерна, семян бобовых и масличных культур, сырья, поступающих на предприятие, для установления соответствия их кондициям и нормам качества действующих стандартов; направлять принимаемые хлебопродукты в хранилища в соответствии с их качеством и планом размещения и соблюдать правила размещения; обеспечивать выпуск с хлебоприемного пункта (базы) или предприятия зерна, семян, муки, крупы и комбикормов в строгом соответствии со стандартами, техническими условиями, кондициями и рецептурой; проверять в установленные инструкциями сроки качество и состояние хранящихся хлебопродуктов, комбикормов и отходов и следить за их сохранностью; проводить мероприятия по борьбе с зараженностью вредителями хлебных запасов, следить за санитарным состоянием производственных, складских, лабораторных помещений и территорий предприятий; проверять качество работ по механической очистке, дезинсекции, дератизации складов, элеваторов, цехов и территорий; составлять совместно с главным инженером предприятия рецептуры перерабатываемых смесей зерна и других видов сырья; проверять качество перерабатываемого зерна, сырья и вырабатываемой продукции для соблюдения норм качества и выходов продукции; проверять качество тары, упаковки, стандартности веса мешка и правильность маркировки готовой продукции; рассматривать рекламации по качеству отгруженных хлебопродуктов; выявлять лиц, виновных в отгрузке недоброкачественных хлебопродуктов; определять причины выпуска недоброкачественной продукции, невыполнения норм выходов продукции, а также учитывать технический брак выработанной

продукции; наблюдать за состоянием лабораторных контрольно-измерительных приборов, за своевременным представлением их для государственной проверки; составлять заявки на оборудование, реактивы и техническую литературу; выдавать на основании результатов лабораторных анализов документы о качестве принимаемых и отпускаемых партий хлебопродуктов; составлять отчеты о качестве поступивших и хранящихся хлебопродуктов, а также отчеты о соблюдении норм выходов и качества вырабатываемой продукции.

С момента поступления зерна на предприятие в течение всего периода его хранения организуется систематический контроль за качеством и состоянием каждой партии. Контроль проводят за температурой зерна, влажностью, зараженностью вредителями хлебных запасов, запахом, цветом и другими показателями качества, нормируемыми действующей нормативно- технической документацией.

Для измерения температуры зерна в элеваторах применяют электротермометрические установки дистанционного контроля температуры типа ДКТЭ, МАРС М-5 и др. Для измерения температуры зерна в складах применяют термощупы с техническими термометрами, индикатор температуры типа ИТЭ.

Для определения влажности зерна при размещении и послеуборочной обработке рекомендуется применять влагомеры следующих марок: ВП-4, ВП-4М, типа "Колос-1", ЦВЗ-3, ИВЗ-М.

Для наблюдения за температурой зерна в складах его поверхность условно делят на секции площадью примерно 200 $м^2$ каждая. Каждой секции присваивается номер, который обозначают на стенках склада крупными цифрами, заметными при входе в склад.

При высоте насыпи в складах более 1,5 м в каждой секции устанавливают три термоштанги на разных уровнях (верхнем, среднем, нижнем). При высоте насыпи не более 1,5 м температуру измеряют в двух слоях - верхнем и нижнем.

После очередного измерения температуры зерна термоштанги переставляют в пределах секции на расстоянии 2,0 м от точки предыдущего измерения в шахматном порядке, изменяя уровень погружения штанги.

В силосах элеваторов, не оборудованных дистанционным контролем, температуру измеряют термоштангами на глубине 0,5, 1,5, 3,0 м. Для контроля за качеством и состоянием зерна в необходимых случаях его перемещают в свободные силосы, а в случае отсутствия свободной емкости допускается выпуск из силоса не более 10% зерна, которое

перемещается в тот же силос. Во время перемещения проверяют температуру, влажность, запах, цвет зерна и зараженность вредителями.

В металлических силосах контроль температуры зерна пшеницы, ячменя, кукурузы в сухом состоянии при температуре выше +10 °С проводят 1 раз в 3 дня, при температуре зерна +10 °С и ниже - один раз в 7 дней.

Сроки проверки устанавливают в зависимости от наивысшей температуры, обнаруженной в отдельных слоях насыпи зерна. Замер температуры проводит мастер участка и работник производственной (технологической) лаборатории.

При закладке зерна различных культур на хранение, а также после очистки, сушки, активного вентилирования и перед отгрузкой производят его полный технический анализ.

При хранении полный технический анализ производят один раз в месяц по средней пробе, отобранной от однородной партии.

Проверку зерна на зараженность хлебными вредителями при температуре зерна +5 °С и ниже осуществляют 1 раз в месяц, выше +5 °С - 2 раза в месяц.

Состояние кукурузы в початках по влажности и зараженности вредителями определяют не реже двух раз в месяц.

Пораженность кукурузы в початках плесенями и бактериальными болезнями определяют в сроки, предусмотренные для измерения температуры, путем осмотра кукурузы, разламывания отдельных початков и определения пораженности зерна и особенно его зародыша.

Отбор проб из металлического силоса проводится из верхнего слоя насыпи (при наличии пазового люка и внутренней лестницы с соблюдением правил техники безопасности), из нижних воронок, при перемещении части зерна в свободный силос.

Результаты всех наблюдений регистрируют в лабораторных журналах. На каждую однородную партию зерна работники лаборатории выписывают и ведут штабельные или силосные ярлыки по установленной форме в соответствии с указаниями о порядке ведения и заполнения первичных лабораторных документов о качестве зерна и продуктов его переработки.

На каждом элеваторе должна быть "силосная доска" с изображением схемы силосов и бункеров башни элеватора. Каждый силос, звездочка и бункер нумеруется в установленном порядке, на них заводится силосный ярлык. В силосных ярлыках указывают наименование культуры, массу, дату загрузки, качество хранящейся партии зерна, даты проверок и их

результаты.

Технохимический контроль производства муки

Для эффективной работы предприятия осуществляют систематический технохимический контроль производства.

Основные задачи технохимического контроля: определение качества зерна, контроль за его размещением и хранением, составление помольных партий зерна, оценка его мукомольных и хлебопекарных свойств на лабораторном оборудовании, контроль режимов работы технологического оборудования, расчет и контроль выходов готовой продукции, оценка ее качества и оформление качественных документов при отпуске, контроль за условиями и сроками хранения и реализации продукции.

При переходе на другой вид помола при необходимости увеличения выхода или улучшения качества продукции снимают количественно-качественные балансы помола или отдельных его этапов. На основании баланса уточняют технологическую схему и режимы помола. Контроль проводят в соответствии с Правилами организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах и действующей нормативной документацией.

Размещают зерно с учетом района произрастания, типа, подтипа, стекловидности, натуры, количества и качества клейковины, засоренности, влажности и зольности. Отдельно хранят зерно пониженного качества – проросшее, морозобойное, поврежденное клопом-черепашкой, полынное, головневое и т. д.

Помольные партии составляют с учетом показателей зольности, стекловидности, влажности и клейковины, причем помольную партию подбирают так, чтобы ее качество незначительно отличалось от предшествующей партии, иначе потребуется изменение режимов помола. Обычно помольную партию составляют из 3...4 исходных партий зерна. При отклонении качества помольной смеси от базисных норм зерна, направляемого на помол, по особым правилам уточняют выход продукции.

Для оценки мукомольных свойств зерна проводят лабораторные помолы на установке МЛУ-202, при этом обычно получают муку определенного выхода, например 70 %. Хлебопекарные качества муки оценивают по пробной выпечке. Такая оценка гарантирует получение муки со стабильными свойствами и хлеба хорошего качества. Режимы работы технологического оборудования контролируют по определенному графику, при этом оценивают эффективность работы, как отдельных

систем, так и всего технологического процесса в целом.

Хранение муки

Мука значительно менее стойкий продукт по сравнению с зерном. При хранении, особенно при повышенной влажности и температуре, в ней происходят процессы, приводящие к изменению качества, причем возможно как улучшение свойств муки, так и ее порча. Особенно интенсивно эти процессы протекают в свежесмолотом зерне.

Мука из свежесмолотой пшеницы характеризуется пониженными хлебопекарными свойствами. При хранении в благоприятных условиях в муке активно протекают окислительные и гидролитические процессы, приводящие к улучшению хлебопекарных свойств. Такое явление получило название *созревание* муки.

Эффект созревания в первую очередь обусловливается изменениями в белково-протеиназном комплексе муки и накоплением свободных жирных кислот вследствие гидролитического распада жиров. В результате воздействия на белки свободных жирных кислот, особенно ненасыщенных – олеиновой и линоленовой, улучшаются коллоидные свойства клейковины, она постепенно становится более упругой, лучше сопротивляется деформации.

При хранении муки в течение 1,5...2 месяцев клейковина становится более крепкой, и чем больше срок хранения, тем в большей степени укрепляется клейковина. В процессе длительного хранения (полгода и более) клейковина может стать чрезмерно крепкой, мука перезревает.

Чем слабее свежесмолотая мука, тем заметнее эффект созревания и значительнее улучшение физических свойств клейковины, и соответственно качества получаемого хлеба. Однако такая мука требует и более продолжительного созревания.

Наиболее продолжительное созревание требуется для муки из свежеубранного зерна, поэтому при осенней переработке такого зерна длительность отлежки полученной муки должна быть наибольшей.

Продолжительность созревания зависит от сорта (выхода) муки: чем выше сорт муки, тем больше требуется времени для завершения процесса.

Интенсивность созревания зависит от влажности муки, температуры и наличия в ней кислорода. Чем выше влажность, тем быстрее протекает созревание. Наиболее интенсивно мука созревает при повышенных температурах хранения – 20...30^{0}С. В неотапливаемых складах при хранении в зимнее время все процессы, происходящие в муке, замедляются, созревание практически не происходит.

Активно созревание может происходить при достаточной обеспеченности муки кислородом, поэтому плотность укладки мешков в штабеле, порядок размещения штабелей в складе влияют на доступ воздуха к каждому мешку и, следовательно, на продолжительность созревания.

Во время хранения вследствие накопления свободных жирных кислот в муке повышается кислотность. Особенно быстро этот процесс идет в течение первых 2...3 недель, затем его интенсивность снижается. При длительном хранении (в течение нескольких лет) кислотность муки может возрасти настолько, что невозможно будет получить хлеб с нормальной кислотностью.

Цвет муки при хранении постепенно изменяется. Мука вследствие окисления каротиноидов обесцвечивается, однако этот процесс протекает довольно медленно. Наиболее светлой мука становится после трех лет хранения.

При неправильном хранении мука может испортиться. Опасно увлажнение муки, происходящее при хранении в помещении с высокой (80 % и более) относительной влажностью воздуха. Увлажнение муки может также происходить за счет явления термовлагопроводности при высокой разнице температур, например при хранении муки, у стены склада в зимнее время.

При повышенной влажности и температуре создаются благоприятные условия для жизнедеятельности плесневой и бактериальной микрофлоры. Интенсивное развитие этих процессов может привести к самосогреванию, которое обычно сопровождается слеживанием муки в комки, плесневением и появлением неприятного запаха.

Активное развитие бактериальной микрофлоры может являться причиной «прокисания» муки.

Длительное хранение муки с повышенным содержанием ненасыщенных жирных кислот может привести к ее прогорканию, причем наиболее быстро в летнее время при температуре более 25 °С.

Как правило, на небольших предприятиях муку хранят исключительно в таре. Мешки укладывают на поддонах, обычно тройником, в штабеля с высотой укладки мешков 8... 12 рядов: 8 рядов – при укладке вручную, 12 рядов – при использовании автопогрузчика. Особое внимание уделяют хранению муки с повышенной влажностью в жаркое летнее время. В этом случае мешки укладывают в штабеля меньшей высоты с увеличенными проходами между штабелями.

Продолжительность хранения муки на мельзаводе перед ее

реализацией не должна составлять менее двух недель. При длительном хранении (в течение нескольких месяцев) штабель во избежание слеживания муки перекладывают: верхние и нижние мешки меняют местами.

Для хранения различающихся по качеству партий муки рекомендуют различную длительность и условия хранения. Муку из сильной пшеницы хранят ограниченный срок при низких температурах, а из слабой пшеницы, наоборот, целесообразно выдерживать на складе более продолжительное время при более высокой температуре.

В ржаной муке процессы созревания выражены в значительно меньшей степени, хлебопекарные свойства при хранении муки практически не улучшаются, поэтому длительное хранение муки при мельзаводе не требуется.

За партиями в процессе хранения ведут систематические наблюдения.

В первую очередь контролируют зараженность продукции.

При появлении вредителей хлебных запасов проводят дезинсекцию хранилища и пересеивают муку.

Технология крупы

Качество крупы зависит от содержания в ней доброкачественного ядра. Чем больше доброкачественного ядра, тем выше сорт. В крупе каждого сорта ограничивается содержание примесей, их отдельных видов, в целой крупе – дробленой крупы, испорченных ядер, нешелушеных зерен и т. д.

Дробленая номерная крупа имеет еще один показатель – выравненность, которая должна быть не менее 80…75 %. Например, перловая крупа № 1 должна иметь не менее 80 % частиц проходом сита с отверстиями диаметром 4,0 мм и сходом сита с отверстиями диаметром 3,0 мм.

Характеристика зерна как объекта переработки в крупу

Зерно крупяных культур существенно различается по форме, размерам, строению. Оно состоит из двух частей: ядра (эндосперм с зародышем) и пленок (оболочки). У зерна четырех крупяных культур – риса, проса, овса и гречихи – наружные пленки охватывают зерно, не срастаясь с ним. У четырех других основных крупяных культур – пшеницы, ячменя, кукурузы и гороха – пленки прочно срослись с ядром по

всей поверхности. Очень важным свойством зерна является прочность связи наружных пленок и ядра. Поэтому особенности строения зерна отдельных крупяных культур в значительной степени определяют способы его переработки.

На выход и качество крупы влияют многие показатели качества зерна – пленчатость, крупность, выравненность, влажность, засоренность и т. д.

Пленчатость. Ее выражают процентным отношением массы выделенных цветковых пленок риса, проса, овса, ячменя; плодовых оболочек гречихи и гороха к массе образца чистого зерна. Технологические свойства крупяного зерна тем лучше, чем меньше пленчатость, поскольку при этом можно получить больший выход крупы. Как правило, пленчатость крупного зерна меньше, чем мелкого. Кроме того, мелкое зерно обычно хуже шелушится. Пленчатость это показатель, с помощью которого можно определить содержание ядра в зерне и возможный выход крупы.

Содержание наружных пленок у зерна разных культур различно. Наиболее высокое содержание пленок у овса – 22...30 % (в среднем 26 %), наименьшее – у ячменя и гороха – в среднем соответственно 11 и 10 %, у проса, гречихи, риса содержание пленок около 20 %.

Крупность и выравненность по крупности. Крупное зерно легче шелушится, из него получают меньше дробленой крупы. Выравненность по крупности способствуетменьшей дробимости ядра, повышению выхода и улучшению качества крупы. Особенно существенно влияет на эффективность переработки наличие самого мелкого зерна. Размеры зерна определяются размерами отверстий сит, проходом которых получают это мелкое зерно, относимое обычно к сорной примеси. Содержание такого зерна у ряда культур ограничивается соответствующими стандартами.

Влажность. Высокая влажность затрудняет процесс очистки зерна от примесей и его шелушение, низкая приводит к повышению дробимости ядра при переработке.

Наличие примесей, особенно трудноотделимых, т. е. *засоренность,* усложняет переработку зерна. Трудноотделимые примеси представляют собой чаще семена сорных и культурных растений. Например, в гречихе трудноотделимыми примесями являются пшеница, овес, ячмень, дикая редька и др. Потребительские достоинства крупы, полученной из данной партии зерна, характеризуют его свойства в готовом продукте – крупе. Их оценивают показателями: качество крупы, вкус и цвет полученной из нее каши, время ее разваримости, коэффициент разваримости (привар) по

объему и массе, структура каши.

Подготовка зерна к переработке

Подготовка зерна к переработке состоит из двух основных этапов: выделения примесей из зерновой массы и гидротермической обработки зерна. В отличие от подготовки зерна в мукомольном производстве на крупяных заводах отсутствуют обработка поверхности зерна сухим способом и его мойка. Это объясняется тем, что технологический процесс переработки всех без исключения крупяных культур включает такую операцию, как удаление наружных пленок в результате шелушения.

Очистка зерна от примесей

Общие принципы очистки зерна от примесей практически такие же, как и при очистке зерна пшеницы и ржи на мукомольных заводах. Однако различная форма и размеры зерна разных культур, а также наличие специфических примесей в нем приводят к некоторым особенностям применения зерноочистительных устройств.

Основные требования к очистке крупяного зерна в зерноочистительном отделении крупяного завода сводятся к выделению сорной примеси. Учитывая различие формы, размеров и строения крупяного зерна и его примесей, каждую культуру очищают по индивидуальной схеме технологического процесса.

Выделение крупных, мелких и легких примесей. Основные машины для выделения этих примесей: воздушно-ситовые сепараторы, крупосортировки, рассевы. Разные размеры и форма зерна обусловливают и использование в воздушно-ситовых сепараторах сит с различными отверстиями. Обычно, если зерно удлиненной формы, сита для выделения примесей имеют продолговатые отверстия, если зерно округлой формы, используют сита с круглыми отверстиями. Размеры отверстий сит выбирают в зависимости от размеров зерна.

Для выделения примесей из гречихи широко применяют сита с треугольными отверстиями. Имеющая трехгранную форму гречиха проходит через отверстия сит, а равновеликие примеси, имеющие другую форму, например шаровидную или цилиндрическую, через отверстия этих сит не проходят. Однако более мелкие примеси могут пройти через отверстия сит вместе с зерном, поэтому обычно гречиху в процессе очистки делят на две- три фракции на ситах с круглыми отверстиями, после чего зерно каждой фракции очищают от примесей на ситах с треугольными отверстиями соответствующих размеров.

Сепараторы должны обеспечить полное выделение крупных

примесей, а мелких и легких – на 95 %.

Выделение длинных и *коротких* примесей проводят в триерах. Куколеотборочные машины применяют для тех культур, зерно которых имеет удлиненную форму (овес, ячмень, пшеница), а овсюгоотборочные машины – для зерна с более округлой или умеренно удлиненной формой (просо, гречиха, пшеница). Куколеотборочные машины должны выделять не менее 90 % коротких примесей, а овсюгоотборочные – не менее 80 % длинных.

Минеральные, легкие и *металломагнитные* примеси выделяют на тех же камнеотделительных машинах, что и на мукомольных заводах.

Партий зерна и семян различных культур используются весьма разносторонне, что вызывает необходимость выявления их характеристик с учетом требований каждой отрасли народного хозяйства. В этой для многочисленных показателей разработаны ряд методов оценки качества зерна и семян.

Значимость показателей неодинакова. Одни очень специфичны, их выявляют только для отдельных партий зерна той или иной культуры, используемых на строго определенные цели. Другие универсальны и характеризуют пищевую, кормовую и техническую доброкачественность любой партии зерна. В зависимости от значимости показатели качества разделяют на три группы.

1. Обязательные для всех партий зерна и семян любой культуры, используемых на любые цели. Такие показатели определяют на всех этапах работы с зерном, начиная с формирования партий при уборке урожая. К ним относят: признаки свежести и зрелости зерна (внешний вид, запах и вкус), зараженность вредителями хлебных запасов, влажность и содержание примесей. Они включены в государственные стандарты, заготовительные (базисные и ограничительные) кондиции. По этим показателям партии зерна подготавливают к продаже государству.

2. Обязательные при оценке партий зерна некоторых культур или партий зерна для определенного назначения. Например, натура пшеницы, ржи, ячменя и овса. В зерне, используемом для производства крупы, определяют крупность (по размерам), содержание ядра и цветковых пленок. У ячменя для пивоварения нормируют всхожесть и энергию прорастания зерна; эти показатели обязательны для ржи, овса и проса, используемых в спиртовом производстве (для приготовления солода).

Очень важны специфические показатели качества пшеницы (стекловидность, количество и качество сырой клейковины и др.), некоторые из них тоже входят в государственные стандарты. Все

показатели данной группы важны и для производителей зерна. Бывают случаи, когда из-за несоответствия одного показателя требованиям базисных кондиций хлебоприемные предприятия не выплачивают установленных надбавок к закупочной цене.

3. Дополнительные показатели качества. Их проверяют по необходимости. Иногда определяют полный химический состав зерна или содержание в нем некоторых веществ (чаще всего белков, аминокислот или жира), выявляют особенности видового и численного состава микрофлоры, исследуют остаточное количество фумигантов в зерне после газации в целях дезинсекции, микотоксины, соли тяжелых металлов и др.

Их определяют чаще всего на предприятиях хлебопродуктов и других отраслей пищевой промышленности, в лабораториях Государственной инспекции по качеству сельскохозяйственных продуктов и сырья, технологических, ветеринарных и других лабораториях, находящихся в ведении сельскохозяйственных органов, и в специальных лабораториях системы здравоохранения.

Оценку каждой партии зерна или семян начинают с показателей, относимых к первой группе. Затем по целевому назначению партии устанавливают показатели, для данному рода и вида зерна, по нормативной документации. Все остальные — по необходимости.

Оценке качества подлежит каждая партия зерна.

Партия – это любое количество зерна, однородное по качеству, предназначенное к одновременной приемке, отгрузке или одновременному хранению, оформленное одним документом о качестве.

Качество зерна определяют по средней пробе от каждой партии, масса которой должна составлять 2 кг. Из средней пробы выделяют небольшую ее часть (навеску) для определения отдельных показателей зерна. ,000Качество зерна, доставляемого автомобильным транспортом, определяют по среднеюьсуточным пробам. Составление среднесуточной пробы допускают при достаточной однородности партий зерна по сортовой принадлежности, органолептическим признакам, по влажности и зараженности.

Правила и техника отбора точечных проб, составления средней пробы, а также выделения навесок для анализов изложены в ГОСТ 13586.3—83. Точечные пробы отбирают щупами или пробоотборниками различных конструкций. Наиболее распространены конусный и мешочный щупы, а также пробоотборник А1-УП 2А.

Свежесть зерна характеризуется его цветом, блеском, запахом и вкусом. Эти показатели определяют органолептически.

Цвет и блеск должны быть равномерными и соответствующими тем, которые характерны для данного сорта. Зерно темнеет и из-за самосогревания. Свойственные зерну блеск и цвет утрачиваются и вследствие неправильной обработки партий зерна (сушка в зерносушилках, газация и т.д.). Зерно, потерявшее в разной степени (под влиянием неблагоприятных условий развития, уборки или хранения) естественный блеск и цвет, классифицируют как обесцвеченное.

Запах. Появление в партии зерна несвойственных запахов данной культуре, свидетельствует об отклонениях от нормы. Запахи зерна разделяют на две группы: сорбционного происхождения и запахи разложения.

Сорбционные запахи приобретаются зерном и семенами из-за их сорбционных свойств. Это запахи эфирных масел, появляющиеся в результате контактов с семенами или частями эфирномасличных растений (полынь, кориандр, дикий чеснок и др.); приобретаемые во время обработки (например, вследствие неправильной тепловой сушки — «дымный», после фумигации и т. д.); посторонние, приобретаемые зерном при нарушении правил обращения (запах нефтепродуктов).

Запахи разложения возникают вследствие образования продуктов распада тех или иных органических веществ (амбарный, солодовый, плесневый и затхлый).

Зерно с солодовым, затхлым и гнилостным запахами не принимают, так как считают его дефектным. В особых случаях по специальному разрешению зерно с солодовым и затхлым запахами принимают со скидкой с закупочной цены соответственно 25 и 40 %.

Вкус определяют, когда возникают сомнения, вызванные при определении запаха. Так, вкус проверяют, если зерно имеет солодовый или полынный запах. Вкус нормального зерна злаковых и гречихи, а также семян большинства бобовых культур выражен слабо. Чаще всего он бывает пресным, а у семян эфирномасличных культур пряным. Как отклонения от нормы различают появление сладкого, горького и кислого вкуса.

Титруемая кислотность - дополнительный признак, характеризующий свежесть зерна. Ее выражают в градусах, числовое значение которых соответствует количеству миллилитров нормального раствора щелочи, пошедшей на нейтрализацию кислореагирующих веществ, содержащихся в 100 г продукта. Чем больше градус кислотности, тем, в большей степени зерно подвергалось действию собственных ферментов или микроорганизмов, то есть оно несвежее. Повышенная кислотность и у недозрелого зерна. Градус кислотности нормального

свежего зерна пшеницы 3...4, ржи 3...5. Зерно измельчают и определяют кислотность в мучной болтушке, водной, спиртовой или эфирной вытяжке. Стандартным для зерна принят метод по болтушке.

Показатель зараженности. Зараженность выражают количеством экземпляров живых вредителей с 1 кг зерна. Мертвых — относят к сорной примеси и при определении зараженности не учитывают. Если в навеске не найдены живые вредители, это положение фиксируют как «зараженность не обнаружена». Такую формулировку применяют потому, что анализируют только небольшую часть из большой партии зерна, в которой могут быть единичные экземпляры вредителей, не попавшие в точечные пробы. Методы определения зараженности зерна и поврежденности его вредителями изложены в ГОСТ 13586.4—83.

Влажность зерна – это содержание физико-химической и механической связанной с тканями зерна воды, удаляемой в стандартных условиях определения. В зависимости от влажности зерно подразделяют на четыре состояния:

Сухое – влажность до 14% (включительно);
Средней сухости влажность 14 - 15,5%
Влажное влажность 15,5- 17%
Сырое влажность свыше 17%

Массу зерна в определенном объеме называют объемной или натурой, измеряют ее в г/л или кг на гектолитр. Натуру определяют в специальных приборах пурках. Эта величина позволяет по объему зерновой насыпи определять массу зерна.

Выравненность зерна – это однородность партии зерна по его крупности.

Выравненность зерен в зависимости от культуры и целевого назначения определяют просеиванием навески через набор сит с различными номерами и формами ячеек. Величина навески, номер сит и продолжительность просеивания приведены в ГОСТ 13586.2-81. Выравненность влияет на качество солода, развариваемость крупы.

Общий выход крупы и отдельных ее сортов при переработке пленчатых культур зависит от процентного содержания чистого ядра и пленок. Пленчатость определяют в зерне основной культуры без учета сорной и зерновых примесей в партии и навеске. Для определения пленчатости проса, риса, овса и гречихи берут целые, покрытые пленками зерна и освобождают каждое из них. Массовая доля оболочек к массе необрушенного зерна в процентах и есть пленчатость. Она имеет значение

при расчете выхода крупы. Пленчатость риса, проса, гречихи, овса определяют по ГОСТ 10843-76.

Технологическая ценность пшеницы определяется ее силой. **Сила пшеницы** – это способность полученной из нее муки образовывать тесто, обладающее после замеса и в ходе брожения и расстойки особыми физическими свойствами, обеспечивающими высокое качество печеного хлеба. При оценке силы пшеницы определяют стекловидность, содержание сырой клейковины и ее качество, показатель разжижения теста по фариографу, удельная работа деформации теста, упругость теста, отношение упругости к растяжимости по альвеографу, объемный выход хлеба, отношение высоты хлеба к диаметру при опытной выпечке.

Определение стекловидности пшеницы проводят по ГОСТ 10987-76. **Стекловидность**- это зрительное восприятие внешнего вида зерна, обусловленное консистенцией. Консистенция эндосперма бывает стекловидной, частично стекловидной и мучнистой. Стекловидные зерна слабо преломляют свет, при просвечивании выглядят прозрачными, в разрезе со стекловидным блеском. Мучнистые зерна при просвечивании темные, а разрезе – белые. Частично стекловидные зерна – с частично мучнистым или частично стекловидным эндоспермом. Общая стекловидность это сумма стекловидных зерен с половиной количества частично стекловидных. Стекловидность определяют с помощью диафаноскопа или по осмотру поперечных срезов зерна. На диафаноскопе подсчитывают количество стекловидных (полностью просвечивающихся) зерен и число мучнистых (полностью не просвечивающихся) зерен. Остальные зерна относят к частично стекловидным.

Белки пшеничной муки при замешивании теста образуют резиноподобную массу, которую можно выделит при промывании водой. Белковый студень, оставшийся после отмывания из теста крахмала, клетчатки, водорастворимых веществ называют **клейковиной.** При приемке зерна определяют клейковину только сортов сильных, ценных и твердых пшениц.

Чем больше в зерне водорастворимых и гидролизованных веществ (сахаров, декстринов), тем хуже пластические свойства теста и качество хлеба. Особенно это заметно в зерне, подвергшемуся хотя бы начальной стадии прорастания. Водно-мучнистая суспензия такого зерна обладает значительно меньшей вязкостью, чем у нормального зерна, характеризуют ее числом падения. **Число падения** – это общее время (в секундах), затраченное на клейстеризацию (60 с) и погружение (падение) вискозиметрического плунжера в пробирке с клейстеризованной водно-

мучнистой суспензией. Показатель ЧП нормируется стандартами. Для мягкой пшеницы высшего I и II классов он должен составлять более 200 с, для III – 151-200 с, для IV – 80-150 с, для V – менее 80 с. Рожь по ЧП подразделяют на четыре класса: I – более 200 с, II – 141-200 с, III – 80-140 с, IV – менее 80 с. Метод определения ЧП регламентирован ГОСТ 27676.

Качество зерна оценивают также по проценту выхода муки из исследуемого образца зерна при определенной схеме и режиме помола. Необходимо выяснить размалывается ли эндосперм сразу, с образованием мелких фракций муки или большая часть превращается в крупки, которые можно хорошо сортировать по добротности, а затем домалывать в высококачественную крупу, не содержащую оболочек.

Для оценки мукомольных свойств зерна проводят лабораторные помолы на установке МЛУ-202, при этом обычно получают муку определенного выхода, например 70 %.

Современный рынок крупяных изделий России отличается поразительной стабильностью и прекрасной динамикой развития. Несмотря на всевозможные внешние факторы, среднегодовой прирост его объемов составляет около 4,5 %. Уникальность этого сегмента еще и в том, что государство обладает достаточным сырьевым и техническим потенциалом для полного удовлетворения собственных потребностей в крупах. Единственная культура, которую, по всей видимости, никогда не удастся выращивать в нужных объемах, – это рис, импорт которого составляет около 95 %.

Крупа — один из важных продуктов питания, который после муки занимает второе место. Из года в год увеличивается производство крупы и ее ассортимент.

Химический состав и энергетическая ценность крупы. Крупа обладает высокой пищевой ценностью. Так, в ней содержатся биологически активные вещества — незаменимые аминокислоты, витамины, минеральные соли. Крупу широко используют в кулинарии для приготовления разнообразных блюд, а в пищевой промышленности — для концентратов и консервов. Пищевая ценность крупы зависит от ее химического состава.

Основной составной частью всех видов крупы является крахмал (47,4... 73,7 %). Наибольшим содержанием крахмала отличается крупа из риса, пшеницы, кукурузы. В состав крупы входят белки (7... 23 %), больше всего полноценного белка в крупе из бобовых, по содержанию незаменимых аминокислот ценной является также крупа из гречихи, риса, овса. Жира в крупе 0,5...6,9 %. В крупе, содержащей много жира (овсяной,

крупе из проса, гречихи), допускается при хранении легкая горечь, так как крупяной жир нестоек при хранении. Клетчатки в крупе от 0,2 % (в манной) до 2,8 % (в овсяной); клетчатка снижает качество крупы и ее усвояемость. Кроме того, в крупе имеются витамины ($B_{1г}$ B_2, B_6, PP, каротин, фолиевая кислота, биотин, пантотеновая кислота); минеральные соли (калия, фосфора, натрия, кальция, магния, железа, цинка, марганца, меди, йода, кобальта и др.).

Ценность крупы зависит также от ее цвета, внешнего вида и кулинарных свойств, которые характеризуются вкусом, консистенцией, запахом, развариваемостью и увеличением объема.

Энергетическая ценность 100 г крупы 322... 356 ккал.

Крупы бывают целыми, дробленными и спрессованными (в виде хлопьев). **Крупы, изготовленные их цельного зерна, называют ядрицей**. Такое зерно проходит тщательный отбор, ядрицей могут быть только крупные и целые зерна. Если в пачке с крупой, которая называется ядрицей, присутствует крупяная «мука», дробленые зерна, оболочки и примеси, то эта крупа низкого качества. Из ядрицы готовят рассыпчатые каши и гарниры.

Дроблёная крупа называется сечка. Её получают просто - крупу полностью или частично освобождают от оболочек и дробят. Дробленая крупа бывает более мелкой или крупной, она быстро готовится и усваивается лучше, чем ядрица. Дробленая крупа больше всего подходит для приготовления молочных каш.

В результате специальной паровой обработки и спрессовывания получают крупу в виде хлопьев.

Производство крупы

Производство крупы состоит из трех основных этапов:

- подготовка зерна к переработке,
- переработка зерна в крупу,
- затаривание готовой продукции.

Для получения крупы зерно очищают от примесей.

При выработке крупы из овса, гречихи, кукурузы, гороха могут **применять гидротермическую обработку (паром под давлением) и сушку**. Такая обработка облегчает обрушивание зерна, повышает стойкость при хранении и сокращает срок варки (быстроразваривающаяся крупа). Наиболее распространены два способа ГТО: первый включает операции пропаривания, сушки и охлаждения; второй – увлажнения и отволаживания. Первый способ ГТО (пропаривание – сушка – охлаждение)

применяют при переработке гречихи, овса и гороха. Особенность его заключается в высокой (свыше 100 °С) температуре нагрева зерна.

Сортировка зерна по размеру обеспечивает лучшее обрушивание и дробление зерна. **Обрушивание (шелушение)** — это удаление цветковых пленок (просо, рис, ячмень, овес), оболочек плодовых (гречиха, пшеница) и семенных (горох). Мучку и дробленое ядро выделяют в просеивающих машинах, отличающуюся аэродинамическими свойствами лузгу отвеивают в аспираторах. Оставшуюся смесь шелушеных и нешелущеных зерен разделяют в крупоотделительных машинах.

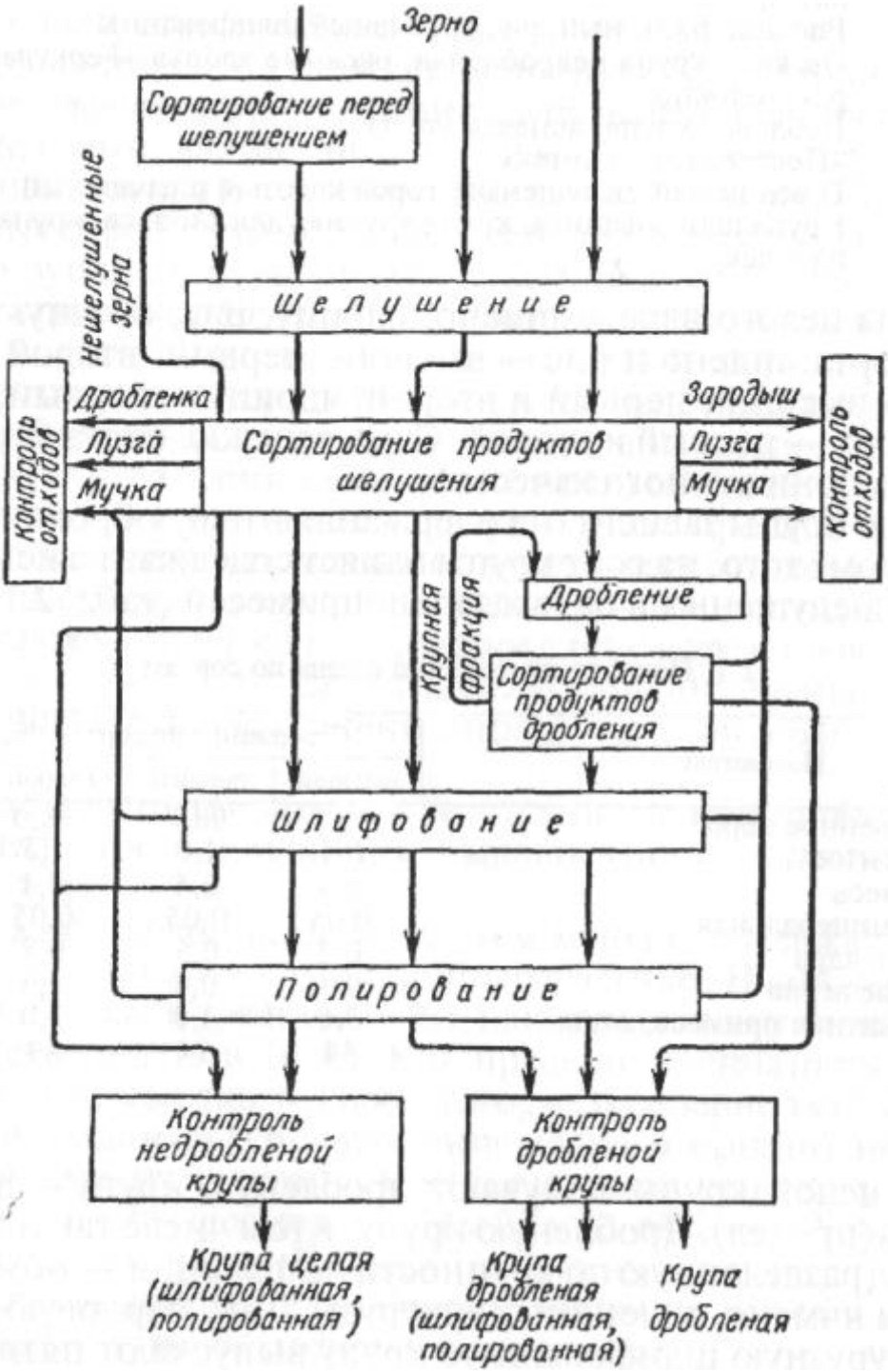
Сортировка после шелушения — отделение лузги (нешелушенных битых ядер) увеличивает выход крупы, улучшает ее внешний вид. Разделение в просеивающих машинах применяют для гречихи, имеющей наибольшее различие в размерах шелушеных и нешелушеных зерен. Разделение в триерах проводят для овса, шелушеные и нешелушеные зерна которого значительно отличаются по длине. Разделение в крупоотделителъных машинах проводят на основании различий нешелушеных и шелушеных зерен по комплексу свойств – по плотности, коэффициенту трения, упругим свойствам и т. д. Наиболее распространены падди-машины, кроме того, используют крупоотделители с плоскими ячеистыми поверхностями, а также с неподвижными наклонными ситами.

Для более тщательного удаления плодовых и семенных оболочек, частично айлеронового слоя и зародыша крупу **шлифуют**. Для шлифования крупы применяют шелушильно-шлифовальные машины А1-ЗШН-3 и вальцедековые станки (для пшена). Однако наибольшее распространение получили специальные шлифовальные машины. Эти машины применяют в основном для шлифования рисового и овсяного ядра. К специальным машинам относят шлифовальные поставы РС-125 и шлифовальные машины А1-БШМ.Такую крупу, как горох, подвергают **полированию,** т.е. дополнительно удаляют оболочки и алейроновый слой для придания крупе гладкой полированной поверхности. Для полирования применяют те же шлифовальные машины, в которых используют более мелкий абразивный материал.

Процессы полирования и шлифования улучшают внешний вид крупы, ее кулинарные свойства, но снижают ценность крупы, потому что вместе с клетчаткой удаляется часть белков, витаминов, минеральных веществ.

Для дробления и резания ядра устанавливают вальцовые станки, дисковые и барабанные дробилки.

Затем крупу очищают, (отвеивая мучку), отсеивая битые крупинки и сортируют, а ячменную, пшеничную, кукурузную крупу сортируют на ситах по размеру, соответствующему номеру крупы, после чего крупу упаковывают.



Ассортимент крупы. **Пшено шлифованное** — это ядро проса, освобожденное от цветковых пленок и частично от плодовых, семенных оболочек и зародыша. По качеству его подразделяют на высший, 1-й, 2-й и 3-й сорта. В зависимости от сорта цвет пшена светло- или ярко-желтый, консистенция от мучнистой до стекловидной. Пшено стекловидное с

крупным ядром ярко-желтого цвета считается лучшим. Белки пшена недостаточно ценны, поэтому его лучше употреблять в сочетании с творогом, молоком, яйцами и мясом. В кулинарии пшено используют для каш, запеканок, супов, пудингов, фаршей. Варится оно 40... 50 мин, увеличивается в объеме в 6... 7 раз.

Крупа гречневая. Гречневая крупа подразделяется на ядрицу и продел.

Ядрица — это целые ядра непропаренной гречихи, отделенные от плодовых оболочек, кремового цвета с желтоватым или зеленоватым оттенком.

Ядрица быстроразваривающаяся вырабатывается из пропаренного зерна гречихи с удалением плодовых оболочек, цвет коричневый с оттенками. Ядрицу и ядрицу быстроразвариваюшуюся подразделяют по качеству на 1-й, 2-й и 3-й сорта.

Продел — это расколотые ядра непропаренной и пропаренной гречихи (продел быстроразваривающийся). Продел на сорта не подразделяют.

В кулинарии гречневые крупы используют для приготовления каш, супов и фаршей. Из продела готовят вязкие каши, котлеты и биточки. Варится ядрица 40... 50 мин, а быстроразваривающаяся — 15... 20 мин, увеличиваясь в объеме в 5... 6 раз.

Крупа овсяная. Из крупяного овса вырабатывают несколько видов крупы.

Крупа овсяная недробленая — продукт, прошедший пропаривание, шелушение и шлифование. Цвет крупы серовато-желтый различных оттенков. По качеству крупа бывает высшего, 1-го, 2-го сортов.

Крупа овсяная плющеная имеет рифленую поверхность и бело-серый цвет. Получают ее в результате плющения овсяной недробленой крупы, предварительно пропаренной. По качеству ее подразделяют на высший, 1-й сорт и 2-й сорта.

Из овса вырабатывают также хлопья «Геркулес», лепестковые, «Экстра».

«Геркулес» получают из недробленой пропаренной овсяной крупы высшего сорта путем дополнительного пропаривания, расплющивания на гладких вальцах и высушивания. Хлопья имеют толщину 0,5...0,7 мм, они быстро развариваются (не более 20 мин) и хорошо усваиваются. Лепестковые хлопья также готовят из овсяной крупы высшего сорта, дополнительно подвергают шлифовке, сортировке по крупности, пропариванию и плющению; эти хлопья ценят выше, чем «Геркулес», они

лучше усваиваются и быстрее разваривaются — за 10 мин. Хлопья «Экстра» получают из овса 1-го класса. В зависимости от времени варки их делят на № 1 — полученные из целой овсяной крупы, № 2 — мелкие хлопья из резаной крупы, № 3 — мелкие хлопья быстроразваривающиеся, приготовленные из резаной крупы. Все хлопья имеют белый цвет с кремовым оттенком до желтого.

Толокно — это измельченные в муку крупные ядра овса, предварительно замоченного, пропаренного и высушенного. Цвет от светло-кремового до кремового, однотонный, консистенция мягкая. Используют его без тепловой обработки в сочетании с горячим или холодным молоком, с простоквашей, кефиром.

Овсяные крупы применяют для приготовления супов-пюре, вязких каш, молочных и слизистых супов, запеканок. Варятся овсяные крупы 60... 80 мин (кроме хлопьев). Каши из них получаются слизистыми, плотными.

Крупа рисовая. По способу обработки и качеству рисовая крупа подразделяется на виды и сорта.

Рис шлифованный — это обработанные в шлифовальных машинах зерна шелушенного риса, у которых полностью удалены цветковые пленки, плодовые и семенные оболочки, большая часть алейронового слоя и зародыш. Поверхность шероховатая.

Рис шлифованный вырабатывают экстра, высшего, 1, 2 и 3-го сортов.

Рис дробленый шлифованный — это дробленые ядра риса, образовавшегося в процессе выработки риса шлифованного, дополнительно обработанного на шлифовальных машинах. На сорта дробленый рис не подразделяют.

Качество, состав и потребительские достоинства рисовой крупы зависят от свойства зерна риса.

Высокими вкусовыми свойствами характеризуется рис I, II и III типов. Рис IV типа уступает по качеству. Рис V, VI и VII типов среднего качества.

По сравнению с другими крупами в рисе меньше клетчатки, крахмальные зерна обладают хорошей влагоемкостью, поэтому блюда из риса (супы, пудинги, каши, котлеты) хорошо усваиваются организмом, их широко применяют в диетическом питании. Продолжительность варки риса 40...50 мин, при этом он увеличивается в объеме в 5... 7 раз.

Крупа манная. Получают на мельницах при сортовом помоле пшеницы в муку.

Частицы диаметром 1... 1,5 мм представляют собой чистый эндосперм. По типу пшеницы, поступающей на помол, манную крупу подразделяют на марки М, Т и МТ.

Крупу манную марки М получают из мягкой пшеницы. Она непрозрачная, мучнистая, белого или кремового цвета, используют ее в детском питании для приготовления жидких и вязких каш, клецок, оладий и муссов.

Крупу манную марки Т получают из твердой пшеницы. Она полупрозрачная, ребристая, кремового или желтоватого цвета; ее применяют для варки супов и фаршей.

Отбор проб зерна и подготовка их к анализу

Характеристика проб. Каждую партию зерна анализируют по нескольким показателям качества. Они в значительной мере характеризуют возможности использования зерна, технологию переработки и стойкость при хранении. Партией называют любое количество зерна, однородное по качеству, предназначенное к одновременной приемке, отгрузке или хранению, оформленное одним документом о качестве.

Качество зерна определяют на основании результатов анализа средней пробы, полученной от каждой партии. Средняя проба должна быть представительной и по всем физическим и химическим показателям отвечать среднему качеству всей партии. Показатели качества зерновой массы, полученные при анализе неправильно составленной средней пробы, не отражают фактическое качество исследуемой партии зерна. Поэтому существуют определенные требования отбора и составления проб зерна из различных партий. Правила приемки, методы отбора и формирования проб заготовляемого зерна регламентированы ГОСТ 13586.3.

Зерна, составляющие партию, неоднородны по величине, форме, плотности, влажности. Находящиеся в партии примеси неравномерно распределяются в ней. Наконец, в результате перемещений зерновая масса сама самосортируется. Указанные особенности учитывают при составлении средней пробы. Ее получают отбором точечных проб из разных участков насыпи.

Точечная проба – небольшое количество зерна, отобранного из одного места за один прием. Все точечные пробы от какой-либо партии зерна, сложенные вместе (то есть их совокупность), составляют объединенную пробу. Для анализа используют только часть объединенной пробы – среднюю пробу массой 2^{+-} 0,1 кг. Для небольших партий зерна объединенная проба, не превышающая указанную массу, одновременно

служит и средней пробой. Из средней пробы выделяют небольшую ее часть (навеску) для определения показателей качества зерна. Качество зерна, доставляемое автомобильным транспортом на хлебоприемные предприятия, оценивают по среднесуточным пробам.

Технические средства для отбора проб. Точечные пробы отбирают щупами или пробоотборниками различных конструкций. Наиболее распространены конусный и мешочный щупы, а также пробоотборник А1-УП 2А.

Конусный щуп. Предназначен для взятия проб из партий зерна, доставляемых автомобильным и железнодорожным транспортом , из насыпи хранящегося зерна или расшитых мешков. Щуп представляет собой стакан в виде конуса с прикрепленной к нему подвижной штангой. Надавливая на штангу сверху, щуп вводят в зерновую массу. Стакан при этом закрыт крышкой. При достижении нужной глубины щуп вынимают из насыпи. При этом крышка поднимается, и стакан заполняется зерном. При высоте насыпи свыше 2,5 м пробы отбирают складским щупом с навинчивающимися штангами.

Цилиндрический щуп. Состоит из двух трубок длиной 1…1,5м, вставленных одна в другую. На обеих трубках по всей длине расположены одинаковые вырезы, при совмещении которых зерно легко засыпается во внутреннюю трубку. Таким образом, если внутренняя трубка разделена перегородками, одновременно получают пробы с разной глубины насыпи. Если перегородок нет- то одну общую пробу по всей глубине насыпи. Перед введением в насыпь трубки поворачивают так, чтобы отверстия не совпадали друг с другом (щуп закрыт). Недостаток щупа состоит в том, что при закрывании вырезов отдельные зерна могут разрезаться, а это увеличивает количество дробленых зерен (зерновой примеси).

Мешочный щуп. Предназначен для отбора проб зерна из зашитых мешков. Он представляет собой узкий полый стальной или латунный конус с вырезом на одной стороне и каналом в ручке. Щуп вводят в мешок с зерном под углом вырезом вниз, затем поворачивают его вырезом кверху. Зерно заполняет конус и через канал в ручке самотеком ссыпается в подставленную тару. После отбора проб отверстие в мешке закрывают, крестообразными движениями восстанавливая ткань острием щупа.

Механические пробоотборники. Получение проб с использованием описанных выше щупов - процесс трудоемкий и длительный. Созданы и широко применяются механические пробоотборники, особенно удобные при приемке зерна хлебоприемными предприятиями от хозяйств.

При помощи пробоотборника А1-УП 2А в течение одной минуты отбирают пробы зерна в четырех точках кузова автомобиля или прицепа по всей глубине насыпи, объединяют их и направляют в лабораторию. Он состоит из четырех пробоотборников, выполненных в виде норий малых размеров, ленточного и пневматического транспортеров, лебедок для опускания и подъема отборников.

Автомобиль с зерном въезжает на площадку под пробоотборником. После с пульта управления включают лебедки, опускающие пробоотборники, которые погружаются в насыпь зерна. Когда нижние концы башмаков норий достигнут дна кузова, тросы лебедок ослабевают, и специальные переключатели срабатывают на подъем норий. Включается электродвигатель вентилятора пневмотранспортера. Квитанции, вложенные водителем в щель воздуховода, попадают на ленточный транспортер и вместе с отобранным зерном подаются в лабораторию. Для отбора проб из кузова автомобиля используют и более совершенную установку А1-УПА 3.

Методы отбора точечных проб.

Отбор проб из автомобилей. Проводят механическим пробоотборником или вручную щупом. При использовании пробоотборника А1-УПА 2 точечные пробы отбирают следующим образом: из автомобилей с длиной кузова до 3,5м – в четырех точках (общая масса проб не менее 1 кг); 3,5..4,5м- в шести (масса не менее 1,5кг) с перестановкой автомобиля на шаг отборника и последующим опусканием одной пары норий; из автомобилей с длиной кузова 4,5м и более – в восьми точках на расстоянии 0,5…1м от боковых бортов (общая масса проб не менее 2 кг). Если общая масса меньше, то отбирают дополнительные точечные пробы в тех же точках в среднем слое насыпи. Ручным щупом точечные пробы отбирают из верхнего и нижнего слоев, касаясь дна.

Отбор проб из насыпи зерна в складах и на площадках. Поверхность насыпи зерна предварительно разделяют на секции площадью примерно 200м^2. С поверхности каждой секции пробы отбирают в шести точках на расстоянии 1м от стен склада (края площадки) и на одинаковом расстоянии друг от друга. При небольшом количестве зерна пробы отбирают в четырех точках секции площадью до 100м^2. В каждой точке пробы отбирают из верхнего слоя на глубине 10…15см от поверхности насыпи, среднего и нижнего (у пола) слоев. Общая масса точечных проб - около 2 кг на каждую секцию.

Отбор проб из мешков. Число мешков, из которых отбирают точечные пробы, зависит от величины партии. Если в партии до десяти мешков включительно, то пробы отбирают из каждого второго мешка; свыше десяти - из пяти мешков плюс 5% числа мешков в партии; свыше 100 мешков - из десяти мешков плюс 5% числа мешков в партии. Точечные пробы отбирают из мешков не подряд, а, пропуская, равное их число в зависимости от количества в партии и общего числа мешков, из которых необходимо взять данные пробы.

Формирование проб. Различают объединенную, среднесуточную и среднюю пробы. Все точечные пробы ссыпают в чистую, крепкую, не зараженную вредителями хлебных запасов тару, обеспечивающую сохранение качества зерна без изменений. В тару с пробой вкладывают этикетку, на которой записаны: наименование культуры, номер склада, силоса, масса партии, дата отбора и масса пробы. Этикетку подписывает лицо, отобравшее пробу. При отборе точечных проб из кузова автомобиля механическим пробоотборником все они смешиваются, и сразу образуется объединенная проба.

Среднесуточная проба. Такую пробу формируют при поступлении из одного хозяйства или глубинного пункта нескольких партий зерна, однородных по качеству, а также кукурузы в початках. Однородность качества зерна каждой партии по сравнению с ранее поступившими в течение оперативных суток устанавливают органолептически, по влажности и зараженности- на основании лабораторных анализов. Среднесуточную пробу формируют выделением (на делителе БИС-1) части зерна из объединенных проб, отобранных из каждого автомобиля, из расчета 50г на каждую тонну доставленного зерна.

Масса объединенной пробы из первого автомобиля должна составлять не менее 2кг, и после выделения части зерна для среднесуточной пробы сохраняться до конца формирования последней. Если при незначительном поступлении автомобилей масса среднесуточной пробы оказывается менее 2кг, то ее дополняют зерном из объединенной пробы первого автомобиля.

Для механизации смешивания, выделения и формирования среднесуточной пробы разработано устройство У1-УФО-5. Оно позволяет в течение 1 минуты автоматически смешивать объединенную пробу, поступающую из механического пробоотборника, а также выделять части пробы для органолептической оценки партии и формирования среднесуточной пробы.

Средняя проба. Ее выделяют из объединенной или среднесуточной пробы вручную либо на делителе. Масса пробы 2^{+}_0,1кг, при применении анализатора У1-ЕА3 3+0,1кг.

Первый способ более трудоемкий, _его применяют, если отсутствуют делители. В данном случае объединенную пробу высыпают на стол или брезент, придают слою зерна форму квадрата. Затем с помощью палок сгребают его в валик, с двух сторон ссыпая зерно к центру квадрата. Такое перемешивание повторяют три раза. Потом объединенную пробу снова распределяют ровным слоем в виде квадрата и при помощи планки делят по диагонали на четыре треугольника. Из двух противоположных треугольников зерно удаляют, а из двух оставшихся смешивают. При необходимости процедуру повторяют, пока в двух треугольниках не останется около 2кг зерна, которые и составляют среднюю пробу. Аналогично получают отдельные навески из средней пробы.

Наиболее распространенный делитель для смешивания средней пробы зерна и выделения из него навесок массой 25, 50 и 100г-аппарат БИС-1. С его помощью выделяют часть зерна, пропорциональную массе привезенной партии, для составления среднесуточной пробы. Аппарат оборудован воронкой вместимостью 4,5кг, тремя делительно-смешивающими устройствами и четырьмя выпускными отверстиями. Два из них снабжены заслонками для дозирования зерна в ковши.

Первое делительно-смешивающее устройство состоит из конуса и воронки, соединенных вместе. Место соединения по окружности снабжено восьмью одинаковыми отверстиями. Зерно, рассыпаясь по поверхности конуса, перемешивается и, достигнув его основания, попадает в воронку через упомянутые отверстия. Из воронки зерно высыпается на второе делительно-смешивающее устройство, воронка которого оборудована отводным патрубком (задним каналом). Через патрубок из делителя выводится половина пробы, ее направляют для определения натуры зерна.

Внизу прибора находится третье делительно-смешивающее устройство с двумя выводными каналами (правым и левым). Каждый канал снабжен подвижной заслонкой для изменения величины сечения отверстия, вырезанного в нижней чести воронки, что позволяет регулировать количество отделяемого зерна.

Порядок проведения анализов средней пробы зерна показан на рисунке1. Пробу взвешивают на весах и высыпают в воронку при закрытом затворе. По таблице, прикрепленной к кожуху прибора, на пересечении линии массы пробы и требуемой навески находят цифру, на которую устанавливают стрелку заслонки. Если требуется выделить

пропорциональную часть из зерна для составления среднесуточной пробы, то на шкале второй заслонки стрелку устанавливают на цифры, характеризующие грузоподъемность автомобиля (1,5; 3 и 4,5т). Под выпускные отверстия прибора подставляют ковши и открывают затвор. Зерно перемешивается, и из него за один проход выделяются навески.

Показатели свежести зерна и методы их определения

Свежесть зерна характеризуется его цветом, блеском, запахом и вкусом. Данные показатели определяют органолептически (сенсорно). Они дают представление о добротности и здоровье зерна. Отклонение этих признаков от нормы свидетельствует о неблагоприятных процессах, которым подвергалось зерно при выращивании, обработке и хранении, то есть об ухудшении его качества.

Органолептическое определение свежести обязательно при оценке качества любой партии зерна. Опытный специалист по вышеперечисленным показателям получает представление о добротности зерна, природе изменений, произошедших в нем, и влиянии указанных изменений на сохранность и качество будущей продукции.

Цвет и блеск. Зерно каждого рода, вида, разновидности обладает свойственным ему цветом. Это устойчивый ботанический признак, часто коррелирующий с потребительским достоинством зерна.

Зерна с измененным цвет, как правило, отличаются от нормальных химическим составом и структурой оболочек, пищевые и технологические достоинства их ухудшаются. Подобные зерна обычно относят к фракциям зерновой, а в некоторых случаях - сорной примеси.

Запах. Здоровое зерно каждой культуры обладает своим запахом. Слабый, едва ощутимый (хлебный) запах присущ зерну злаков, специфический сильный – семенам эфирномасличных культур.

Все не свойственные зерну запахи подразделяют на две группы: сорбционные и запахи разложения. Появление сорбционных запахов обусловлено капиллярно-пористой структурой зерновки, обеспечивающей возможность проникновения паров и газов в плодовую семенную оболочки зерна, а иногда и в эндосперм.

Сорбционные запахи приобретаются при уборке урожая с полей, засоренных полынью, чесноком, кориандром и другими растениями, содержащими эфирные масла. В зерновую массу могут попадать также споры и мешочки твердой головни, обладающие запахом селедочного рассола, обусловленным присутствием в спорах триметиламина. Зерно интенсивно сорбирует такой запах. Наконец при нарушении правил

транспортирования, режимов обработки, сушки и хранения зерно может приобрести запах нефтепродуктов, дыма или инсектицидов.

Так как продукты переработки зерна – мука, крупа и хлеб – не должны иметь посторонних запахов, то наличие их в зерне расценивают как фактор, ухудшающий качество. Хлебоприемные предприятия по специальному разрешению принимают зерно с некоторыми сорбционными запахами, которые удаляют при подработке. Зерно с запахами нефтепродуктов не принимают.

Запахи разложения обусловлены активными физиологическими и микробиологическими процессами, возникающими при хранении зерна с повышенной влажностью. Наиболее распространенные запахи разложения: амбарный, солодовый, плесневый, затхлый, гнилостный.

Амбарный запах. Возникает в зерновой массе при длительном хранении без перемещения. В основе его природы лежит накопление промежуточных продуктов анаэробного дыхания зерна. При проветривании легко удаляется.

Солодовый запах. Приятный и остроароматный. Образуется в начальных стадиях прорастания зерна. Его появление сопровождается увеличением содержания сахаров, аминосоединений и легкоокисляемых веществ. Солодовый запах служит первым признаком того, что зерно грелось или греется. Такой запах образуется и в результате развития на зерне разных дрожжей.

Плесневый запах. Появляется в результате развития на поверхности и внутри зерна плесневых грибов.

Затхлый запах. Возникает при распаде тканей зерна под влиянием интенсивного развития плесневых грибов. Продукты жизнедеятельности грибов и расщеплении азотистых веществ зерна, вызывающие появление затхлого запаха, очень стойки, они сохраняются в муке и печеном хлебе.

Гнилостный запах. Обусловлен интенсивным развитием вредителей: хлебных запасов (главным образом клещей), накоплением их экскрементов и трупов. Он появляется также в результате полной порчи зерна при гниении.

Зерно с солодовым, затхлым и гнилостным запахами не принимают, так как считают его дефектным. В особых случаях по специальному разрешению зерно с солодовым и затхлым запахами принимают со скидкой с закупочной цены соответственно 25 и 40 %.

Вкус. У нормального зерна вкус выражен слабо. Чаще всего он бывает пресным, у эфирномасличных культур – пряным. Отклонение от

нормального вкуса (сладкий, горький, кислый) легко определяют органолептически.

Характеристика крупяного сырья и ассортимент крупы

Для производства крупы широко используют рис, просо и гречиху. Так как основную массу зерна этих культур перерабатывают в крупу, их иногда называют собственно крупяными культурами. Крупу также вырабатывают из овса, ячменя, пшеницы, гороха и кукурузы. В отдельных случаях перерабатывают в крупу сорго, чумизу, чечевицу и другие культуры.

Зерно крупяных культур существенно различается по форме, размерам, строению. Его рассматривают как состоящее из двух частей: ядра (эндосперм с зародышем) и пленок (оболочки). Наружные пленки, покрывающие ядро, представляют собой либо цветковые (просо, рис, ячмень, овес), либо плодовые (гречиха, пшеница, кукуруза), либо семенные (горох) оболочки.

У зерна четырех крупяных культур – риса, проса, овса и гречихи – наружные пленки охватывают зерно, не срастаясь с ним. У четырех других основных крупяных культур – пшеницы, ячменя, кукурузы и гороха – пленки прочно срослись с ядром по всей поверхности. Поэтому особенности строения зерна отдельных крупяных культур в значительной степени определяют способы его переработки.

На выход и качество крупы влияют многие показатели качества зерна – пленчатость, крупность, выравненность, влажность, засоренность и т.д.

Чем больше пленчатость зерна, тем меньше содержание ядра, а следовательно, и выход крупы при переработке. Наиболее высокая пленчатость у овса (в среднем 26%), наименьшая – у ячменя и гороха (соответственно 11 и 10 %). Как правило, пленчатость крупного зерна меньше, чем мелкого, кроме того, мелкое зерно хуже шелушится. Поэтому у ряда культур содержание мелкого зерна ограничено соответствующими стандартами. К мелкому зерну относят просо, проходящее через сито размером 1,4*20мм, овес – 1,8*20мм, ячмень – 2,2*20мм и т. д. Его желательно выделять при очистке и использовать на другие цели. Важное значение имеет и выравненность зерна, т.е. однородность по крупноте.

На технологические свойства зерна большое влияние оказывает его влажность. Высокая влажность затрудняет процесс очистки зерна от примесей и его шелушение, низкая приводит к повышению дробимости ядра при переработке.

Наличие примесей, особенно трудноотделимых, т.е. засоренность, усложняет переработку зерна. Общие принципы очистки зерна при получении крупы те же, что и при получении муки, однако вследствие различий по форме и размерам зерна, присутствия специфических засорителей имеются и некоторые отличия.

Ассортимент выпускаемой крупы:

Культура	*Крупа*
Просо	Пшено шлифованное
Гречиха	Ядрица, ядрица быстроразваривающаяся, продел, продел быстроразваривающийся
Рис	Рис шлифованный, рис дробленый шлифованный
Овес	Овсяная крупа недробленая, овсяные хлопья «Геркулес» и «Экстра», толокно
Ячмень	Перловая крупа, ячневая крупа
Пшеница	«Полтавская», «Артек»
Горох	Горох целый шелушеный, горох колотый шелушеный
Кукуруза	Крупа шлифованная, крупа крупная для хлопьев, крупа мелкая для палочек

Крупу из целого ядра – пшено, ядрицу, рис, овсяную, горох – делят на сорта: пшено и рис – высший, первый, второй и третий; овсяную – высший, первый и второй; ядрицу – первый, второй и третий; горох – первый и второй. Самые низкие сорта вырабатывают из зерна пониженного качества.

Качество крупы зависит от содержания в ней доброкачественного ядра. Кроме того, на сорт крупы влияет содержание испорченного ядра, нешелушеных и битых зерен, примесей (табл.17)

Таблица 17 – Сортность крупы

Показатель	*Содержание по сортам, %, не более*			
	высший	первый	второй	*Третий*
Доброкачественное ядро	99,2	98,7	98,0	97,0
В том числе битое	0,5	1,0	1,5	3,0
Сорная примесь	0,3	0,4	0,4	0,7
В том числе минеральная	0,05	0,05	0,05	0,05
Испорченные ядра	0,2	0,5	0,8	1,3
Нешелушеные зерна	0,3	0,4	0,6	1,0

Металломагнитная примесь,мг/кг	3,0	3,0	3,0	3,0
Влажность	14	14	14	14

Кроме целой крупы получают дробленую крупу – рисовую и гречневую (продел). Дробленую крупу, в том числе так называемую номерную (разделенную по крупности на фракции – номера), производят из ячменя, пшеницы, кукурузы. Так, перловую, пшеничную и кукурузную шлифованную крупу выпускают пяти номеров, ячневую – трех. Чем больше номер, тем меньше крупа.

Дробленая номерная крупа имеет еще один показатель – выравненность, которая должна составлять не менее 80…75%. Например, перловая крупа №1 должна иметь не менее 80% частиц проходом сита с отверстиями диаметром 4,0мм и сходом с сита с отверстиями диаметром 3,0мм.

ПРАКТИКУМ ПО ТЕХНОХИМИЧЕСКОМУ КОНТРОЛЮ ПРОИЗВОДСТВА И КАЧЕСТВА КРУПЫ, МУКИ И ХЛЕБОБУЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Работа №1 Определение качества крупы. Органолептическая оценка

При оценке качества крупы учитывают органолептические и физико-химические показатели. Определяют также кулинарные достоинства круп по цвету, вкусу, структуре сваренной каши, продолжительности варки и коэффициенту разваримости. Последний показатель характеризуется отношением объема каши к объему крупы до варки выражается в кубических сантиметрах.

Цвет крупы определяют при рассеянном дневном свете (допускается и при искусственном освещении). Крупу (50 г) рассыпают на черной бумаге или на черном стекле анализной доски.

Запах. Для усиления запаха крупу насыпают в фарфоровую чашку, покрывают стеклом, помещают на водяную баню, нагретую до кипения, выдерживают 5 минут, затем определяют запах.

Вкус и хруст определяют в размолотой крупе, разжевывая одну-две небольшие порции массой около 1 грамма каждая. В сомнительных случаях запах, вкус и хруст крупы определяют в сваренной каше.

Содержание доброкачественного ядра устанавливают, вычитая из 100 общее количество примесей процентах. Результаты указывают с точностью до 0,1 %. При параллельных анализах допускают расхождение в 0,5 %.

Влажность. Определяют так же, как и влажность зерна - высушиванием размолотой навески (30 г) при температуре 130 °С в течение 40 мин.

Металломагнитная примесь. Ее количество не должно превышать 3 мг/кг. Размер отдельных частиц примеси в наибольшем линейном измерении не более 0,3 мм; масса отдельных крупинок руды или шлака не более 0,4 мг. Определяют металломагнитную примесь так же, как и в муке – магнитом или прибором ПВФ.

Примеси определяют во всех крупах, кроме манной. Из средней пробы крупы выделяют навески массой 10...100 г, просеивают через соответствующие сита, указанные в стандарте, отделяя мучку и битые ядра. Примеси в остатках на ситах и в проходе через нижнее сито выделяют вручную. Полученные фракции взвешивают с точностью до 0,01

г и выражают в процентах к массе взятой навески. При обнаружении в крупе минеральных и вредных примесей выделяют дополнительные навески.

Количество недодира определяют в навеске массой 10 г при просмотре его с помощью лупы шести-десятикратного увеличения. Содержание надира устанавливают также методом окрашивания. Навеску помещают на металлическое сито и окунают в 2% раствор марганцевого калия на 1 мин., затем на этом же сите промывают в течение 30 с чистой водой. Окрашенную крупу просушивают фильтровальной бумагой, взвешивают с точностью до 0,01 г и поместив на зеркало выделяют из него недодир. Пленки хорошо выделяются на темном после обработки ядре. Выделенный недодир взвешивают с точностью 0,01 г. Его массу выражают в процентах к массе навески крупы после обработки.

Органолептические показатели и методы их определения. Для крупы устанавливают цвет, вкус, запах, наличие хруста.

Цвет. Зависит от природных свойств зерна, из которого выработана крупа, а также от способа обработки.

Цвет различных круп нормального качества:

Крупа	Цвет
Горох (шлифованный)	Желтый, зеленый
Кукурузная	Белый или желтый с оттенками
Гречневая	Кремовый с желтоватым или зеленоватым оттенком
То же, быстроразваривающаяся	Коричневый разных оттенков
Пшеница (всех видов и номеров)	Желтый
Рисовая	Белый (допускаются единичные зерна с цветными оттенками)
Пшено (шлифованное)	Желтый разных оттенков
Ячменная	Белый с желтоватым, иногда с зеленоватым оттенком
Овсяная	Серовато-желтый различных оттенков
Толокно (овсяное)	От светло-кремового до кремового, однотонный
Хлопья (овсяные)	Белый с оттенками от кремового до желтоватого
Крупа манная марки:	

М (из мягкой пшеницы)	Ровный белый (преобладает непрозрачная мучнистая крупка)
МТ (из мягкой пшеницы с примесью 20% твердой)	Преобладает белый (непроизрачная мучнистая крупка) с наличием кремового или желтоватого (полупрозрачная ребристая крупка)
Т (из твердой пшеницы дурум)	Кремовый или желтоватый (полупрозрачная ребристая крупка)

Отклонение от нормального цвета крупы рассматривают как дефект. Потемнение круп обусловлено или недоброкачественностью зерна из которого они выработаны, либо неправильным хранением, при длительном хранении, особенно при доступе света, тускнеет, обесцвечивается. Пшено из проса, подвергавшегося самосогреванию приобретает бурые и красноватые оттенки. У гречневой (не быстроразваривающейся) и овсяной круп цвет ядра также темнеет, если продукция выработана из самосогревшегося зерна.

Цвет крупы определяют при рассеянном дневном свете (допустимо и при искусственном освещении). Крупу (50 г) рассыпают тонким слоем на черной бумаге или черном стекле анализной доски.

Запах. Должен быть свойственным нормальной крупе, без затхлого, плесневого и других посторонних запахов. Для усиления запаха крупу насыпают в фарфоровую чашку, покрывают стеклом, и помещают на водяную баню, предварительно нагретую до кипения, и прогревают 5 мин, после чего определяют запах.

Вкус. Должен быть без кислого, горького и других посторонних привкусов. Вкус и хруст определяют в размолотой крупе, разжевывая одну-две небольшие порции массой около 1 г каждая. В сомнительных случаях запах, вкус и хруст крупы определяют в сваренной каше.

Работа №2 Физико-химические показатели и методы их определения

Среди данных показателей устанавливают влажность, зараженность вредителями, содержание примесей и т. д. Для овсяных хлопьев "Геркулес", манной и кукурузной дробленой круп предусмотрено определение зольности и крупности частиц (для характеристики номера крупы), для перловой и ячневой - недодира. В рисовой крупе определяют пожелтевшие и клейкие (глютинозные) зерна. Их учитывают в составе доброкачественного ядра, но нормируют для каждого сорта отдельно.

Влажность. Определяют так же, как и влажность зерна -

высушиванием размолотой навески (30 г) при температуре 130^0С в течение 40 мин.

Доброкачественное ядро. Его содержание зависит от вида и сорта круп. Данный показатель в числе других используют для отнесения крупы к тому или иному сорту. Содержание доброкачественного ядра устанавливают, вычитая из 100 общее количество примесей в процентах. Результаты указывают с точностью до 0,1 %. При параллельных анализах допускают расхождение в 0,5 %.

Зараженность вредителями хлебных запасов. Недопустима во всех видах и сортах круп. Крупу с признаками заражения считают нестандартной и без соответствующей обработки не реализуют. Для определения зараженности крупы среднюю пробу просеивают на ситах, установленных стандартами.

Примеси. К примесям в крупе различных видов относят: сорную примесь, испорченные ядра, нешелушеные зерна, битые ядра в количестве, превышающем определенный предел, мучку и недодир (в ячменных крупах). Отдельно выделяют металломагнитную примесь.

Сорная примесь. К ней в крупах относят минеральную, органическую, вредную примесь и семена сорных и культурных растений. Общее содержание сорной примеси не должно превышать 0,2...0,8% в зависимости от вида и сорта крупы. Наличие минеральной примеси допустимо не более 0,03...0,1 %, вредной - не более 0,05%.

Нешелушеные зерна. Резко ухудшают вкусовые качества приготовленных из них каш. К тому же в крупе повышается количество неусвояемых веществ: клетчатки и гемицеллюлоз, а также зольных веществ, особенно окиси кремния. Содержание нешелушеных зерен для различных круп не должно превышать 0,2...0,7 %.

Битые (колотые) ядра. Ухудшают внешний вид круп, развариваются неодновременно с основной массой крупы. В зависимости от вида и сорта крупы их содержание не должно превышать 0,1...1,3 %. Если количество битых зерен выше установленной нормы, их относят к примесям.

Мучка. Так называют мелкие частицы ядра, проходящие через проволочные металлотканые сита или сита с круглыми отверстиями, размер которых установлен стандартами на разные виды круп. Мучка портит внешний вид продукта и способствует его быстрой порче. Содержание ее не должно превышать 0,3...0,5 %.

Мучель. Это проход через проволочное сито № 056. Содержание мучели допустимо в пределах 0,2..1,5 %.

Металломагнитная примесь. Ее количество не должно превышать 3 мг/кг. Размер отдельных частиц примеси в наибольшем линейном измерении не более 0,3 мм; масса отдельных крупинок руды или шлака не более 0,4 мг. Определяют металломагнитную примесь так же, как и в муке - магнитом_или прибором ПВФ.

Примеси определяют во всех крупах, кроме манной. Из средней пробы крупы выделяют навески массой 10...100 г, просеивают через соответствующие сита, указанные в стандарте, отделяя мучку и битые ядра. Примеси в остатках на ситах и в проходе через нижнее сито выделяют вручную. Полученные фракции взвешивают с точностью до 0,01 г и выражают в процентах к массе взятой навески. При обнаружении в крупе минеральных и вредных примесей выделяют дополнительные навески.

Крупность. Для некоторых круп (ячменной, пшеничной) стандарты предусматривают определение крупности (номера). Частицы ядра, выравненные по размерам, разваривaются более одновременно, поэтому крупы, состоящие из частичек ядра, сортируют по величине. Виды крупы в зависимости от размеров крупинок делят на номера: кукурузную шлифованную и перловую - на пять, полтавскую - на четыре, ячневую - на три.

Определяют крупность просеиванием навески на комплекте сит, указанных в стандарте.

Работа №3 Определение кислотности и щелочности в кондитерских изделиях

Цель работы: изучить методику определения кислотности и щелочности в кондитерских изделиях.

Задачи: определить кислотность и щелочность в кондитерских изделиях.

Оборудование: гидроксид натрия 0,1 н раствор, фенолфталеин 1%-ный раствор, соляная кислота 0,1 н раствор, бромтимоловый синий 1% -ный спиртовой раствор, полуавтоматическая бюретка, бумажный фильтр, марля, конические колбы на 250 $см^3$, электрическая плитка, дистиллированная вода, химические стаканы на 250 $см^3$, вата, стеклянная палочка, коническая колба с притертой пробкой, пипетка, автоматические весы.

Общие положения

В производстве кондитерских изделий при использовании кислот часто приходится заменять одну пищевую кислоту другой. Если хотят

оставить неизменным значение титруемой кислотности полученного полуфабриката или изделия, то при замене учитывают соотношение значений эквивалентной массы заменяемых кислот. Так, 70 кг лимонной кислоты (кристаллогидрата с одной молекулой воды) эквивалентны 90 кг 100 %-ной молочной или 75 кг винной кислоты. При такой замене кислотность подкисленного объекта в градусах не изменит своего значения.

Кислый вкус используемой кислоты в значительной степени зависит не только от количества, но и от значения ее эквивалентной массы и степени диссоциации молекул введенной кислоты. Поэтому замена одной пищевой кислоты другой при подкислении с учетом эквивалентной массы и тождества значения титруемой кислотности в градусах может не дать одинакового вкусового ощущения при дегустации подкисленного изделия. Это необходимо учитывать при использовании той или иной кислоты или замене одной кислоты другой для гидролиза сахарозы при приготовлении инвертного сиропа.

Способность катализировать гидролиз сахарозы зависит от константы диссоциации кислоты, и эта способность тем больше, чем выше значение этого показателя. Константа диссоциации некоторых пищевых кислот приведена ниже. Для двух- и трехосновных кислот даны значения для первой степени диссоциации.

За градус щелочности принимают количество кубических сантиметров точно 1 М раствора кислоты, необходимое для нейтрализации щелочи, содержащейся в 100 г объекта исследования. Щелочность в подавляющем большинстве случаев выражают только в градусах. В тех исключительных случаях, когда щелочность требуется выразить в содержании какой-либо щелочи в процентах, ведут пересчет аналогично пересчету кислотности. Щелочность в градусах умножают на миллимоль-эквивалент едкой щелочи.

Метод определения кислотности основан на нейтрализации кислоты, содержащейся в навеске, щелочью в присутствии фенолфталеина до появления розовой окраски.

Метод применяется для мучных кондитерских изделий (крекеры, галеты, кексы), изготовляемых на дрожжах.

Кислотность кондитерских изделий определяют путем титрования водной вытяжки навески раствором щелочи определенной нормальности. Точку эквивалентности при титровании для объектов, окраска которых в водном растворе не мешает наблюдению за изменением цвета индикатора, определяют путем применения последнего. Для других объектов

применяют потенциометрический метод.

Щелочность мучных кондитерских изделий, приготовленных с применением щелочных химических разрыхлителей, устанавливают титрованием водного раствора - взвеси изделий раствором кислоты известной молярности. Точку эквивалентности определяют по изменению цвета бромтимолового синего (появление желтой окраски).

Порядок выполнения работы

Навеску тонко измельченного продукта исследования массой 5 г берут с точностью ± 0,01 г и количественно переносят в коническую колбу или стакан вместимостью 250-300 $см^3$. Приливают 50 $см^3$ дистиллированной воды, предварительно подогретой до 60 - 70 ^{0}С, все перемешивают, доводят дистиллированной водой до объема около 100 $см^3$, охлаждают до температуры (20 ± 5) °С, прибавляют 2 - 3 капли 1 % - го раствора фенолфталеина и, не обращая внимания на незначительный осадок, титруют 0,1 н раствором гидроксида натрия до бледно-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Допускается ускорение растворения навески путем подогрева на электрической плитке, не доводя раствор до кипения.

Допускается титровать неокрашенный или слабоокрашенный раствор навески, не доводя до указанного объема.

Если исследуемый объект содержит нерастворимые в воде частицы, то берут навеску массой 20 г с точностью ± 0,01 г, количественно переносят в коническую колбу 500 $см^3$ или стакан, добавляют отмеренные 200 $см^3$ дистиллированной воды, нагретой до 60 - 70 °С и тщательно взбалтывают. Охлаждают до температуры (20 ± 5°С), фильтруют через вату или фильтровальную бумагу. Затем отмеривают 50 $см^3$ фильтрата в коническую колбу или стакан, прибавляют 2-3 капли фенолфталеина и титруют 0,1 М раствором гидроксида натрия до окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Определение кислотности мучных кондитерских изделий. Пробу изделия (мякиш) освобождают от включений (изюма, цукатов, орехов).

Навеску хорошо измельченного продукта массой 25 г берут с точностью ± 0,01 г и помещают в коническую колбу с пробкой вместимостью 500 $см^3$. Мерной колбой отмеривают 250 $см^3$ дистиллированной воды температурой (20 ± 5)°С. Примерно1/4 часть

взятой воды приливают в колбу с навеской. Содержимое колбы

быстро перемешивают стеклянной палочкой с резиновой трубкой или пробкой на конце до получения однородной массы, без заметных комочков нерастертой навески. К полученной смеси приливают остальную воду, колбу закрывают пробкой, смесь энергично встряхивают в течение 2 мин и оставляют при температуре (20 ± 5) °С на 10 мин. Затем смесь снова встряхивают в течение 2 мин и оставляют на 8 мин в покое. Водную отстоявшуюся фазу фильтруют через вату или марлю в два слоя в сухой или ополоснутый первой порцией фильтрата стакан или колбу. Затем пипеткой отмеривают 50 $см^3$ полученного фильтрата, прибавляют к нему 2-3 капли раствора фенолфталеина и тируют 0,1 М раствором гидроксида натрия до слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Результаты параллельных анализов при всех методах определения кислотности и щелочности вычисляют до второго десятичного знака и округляют до первого десятичного знака.

За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми в одной лаборатории не должны превышать 0,2 град, а выполненных в разных лабораториях - 0,3 град.

Предел допускаемых значений погрешности измерения 0,3 град (Р = 0,95).

Если невозможно определить кислотность методом титрования с фенолфталеином из- за интенсивной окраски раствора, то в качестве индикатора применяют синюю лакмусовую бумажку. По мере титрования капли титруемой жидкости наносят при помощи стеклянной палочки на полоску лакмусовой бумажки. Титруют до исчезновения покраснения. Чтобы лучше уловить исчезновение красной окраски на лакмусовой бумажке, следует под конец титрования рядом с каплей испытуемой жидкости нанести каплю дистиллированной воды для сравнения и закончить титрование, когда не будет заметно разницы в оттенках двух капель.

Определение щелочности. Навеску тонко измельченного исследуемого продукта массой 25 г берут с точностью ± 0,01 г, помещают в коническую колбу вместимостью 500 $см^3$, вливают 250 $см^3$ дистиллированной воды, тщательно взбалтывают, закрывают колбу пробкой и оставляют на 30 мин, периодически взбалтывая через каждые 10 мин. Затем содержимое колбы фильтруют через вату, фильтровальную бумагу или 2 слоя марли в сухую или сполоснутую первой порцией

фильтрата колбу. Затем фильтрат в количестве 50 $см^3$ вносят пипеткой в коническую колбу для титрования, прибавляют 2-3 капли бромтимолового синего и титруют 0,1 н раствором соляной 0,1 н серной кислоты до появления желтого окрашивания.

Вопросы для самоконтроля

1. Все ли пищевые кислоты имеют равную кислотность? Можно ли их заменить равными массовыми долями?

2. Сформулируйте понятие градуса щелочности в кондитерских изделиях.

3. На чем основан метод определения кислотности в присутствии фенолфталеина?

4. Как определяется кислотность и щелочность кондитерских мучных изделий?

5. В каких случаях для определения кислотности кондитерских изделий применяют потенциометрический метод?

6. Опишите порядок определения кислотности, щелочности мучных кондитерских изделий.

Работа №4 Контроль качества сырья макаронного производства

Цель работы: освоить методику оценки макаронных качеств пшеницы

Задание: замесить тесто, произвести выпрессовку макарон, высушить макароны, произвести анализ товарно-технических свойств макарон

Оборудование: шнековый лабораторный макаронный пресс, вентилятор, термостат, сушильный шкаф, варочные сосуды, весы, гидроксид калия, фенолфталеин

Общие положения

Для приготовления макарон при оценке макаронных качеств пшеницы используют агрегат макаронный лабораторный (АМЛ-1), состоящий из U - образной формы бункера, позволяющего замешивать тесто при навесках крупки от 300 до 1500 *г*, с тремя месильными лопастями, смонтированными на горизонтально вращающемся валу (90 *об/мин*), нагнетающего шнека (30 *об/мин*), редуктора и электродвигателя.

Готовые макароны сушат в термостате, в камере которого можно поддерживать температуру в пределах 60±1^{o}С и относительную влажность воздуха от 60…90±5%.

Порядок выполнения работы

Замешивание

В бункер тестомесилки помещают 400-600 г крупки. Тестомесилку включают и постепенно добавляют необходимое количество воды, хорошо распределяя её по всей поверхности крупки. Тесто готовится крутым, влажностью от 31,5 до 33,5%, температура воды - 60-65 ^{o}С (тёплый замес). Замешивание длится 15-20 мин до состояния теста, когда оно достигнет формы небольших однородных комочков слегка рассыпающихся гранул.

Количество воды для замеса теста рассчитывают по формуле

$$G_в = \frac{G_м (W_т - W_м)}{100 - W_т}$$

где $G_в$ - количество воды, см^3; $G_М$ - количество муки, г ;

$W_Т$ - заданная влажность теста, %; $W_М$ - влажность муки, %.

Выпрессовывание теста

После окончания замешивания тесто подвергается выпрессовыванию в течение 5-6 мин через бронзовую матрицу с фторопластовой вставкой, отверстия внешнего диаметра которой 5,5 *мм* и внутреннего - 3,5 *мм*. Первые выпрессованные изогнутые макароны длиной 5-7 *см* отрезают. Выпрессованные пряди макарон кладут на стол, прикрывают полотенцем, разрезают пряди длиной 22 *см* и помещают в кассеты.

Сушка

В день изготовления макарон в камере термостата поддерживают температуру 36 ^{o}С и относительную влажность воздуха 85-90%. После полной загрузки кассет с макаронами кювету с водой из термостата удаляют и включают два вентилятора. Удаляют влагу постепенно, чтобы избежать растрескивания и искривления макарон. Температуру 40^{o}С в термостате поддерживают в течение 40 часов, после чего отключают нагрев и температуру постепенно снижают до 28^{o}С при относительной влажности воздуха 65%. Влажность доводят до 13%. Макароны, предназначенные для длительного хранения или транспортирования в отдалённые районы, высушивают до 11%. По окончании сушки макароны связывают в пучок и помещают в эксикатор на месячную отлёжку.

Оценка товарно-технических свойств макарон

Макароны по качеству оценивают по пятибалльной шкале (табл. 33).

Цвет. Определяется органолептически в сравнении с эталоном.

Состояние поверхности. Макароны должны быть гладкими, однородными по консистенции (без белесых полос и вкраплений), прямыми, без трещин.

Излом. Может быть стекловидным или полустекловидным, ровным или зубчатым.

Прочность. На стойки-опоры укладывают трубку макаронины, в её центре с помощью крючка подвешивают баночку, открывают отверстие, через которое из бункера непрерывной струёй сыплется в банку песок до момента излома. Баночку с песком взвешивают. От каждого образца ломают по 10 шт макарон. Среднее из десяти взвешиваний и характеризует прочность макарон.

Показатели	Оценка				
	5 баллов	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Цвет	жёлтый	кремовый	свет-кремовый (беловатый) *или* жёлтый с буроватым оттенком	жёлтый *или* белый с коричневым оттенком	тёмный *или* белый с сероватым оттенком
Состояние поверхности	гладкие	гладкие, с незначительной шероховатостью	с мелкой шероховатостью	с грубой шероховатостью	с очень грубой шероховатостью
Прочность, г	800 и выше	799-750	749-700	699-600	ниже 600
Излом	стеклови дный ровный	стеклови дный зубчатый	полустек ловидный ровный	полустек ловидный зубчатый	

Влажность. Навеску макарон 50 г размалывают на лабораторной мельнице и затем после просеивания через сито с круглыми отверстиями 1 мм отбирают 2 навески по 5 г каждая для высушивания в сушильном шкафу типа СЭШ при 130 ^{O}С в течение 40 минут.

Кислотность. Навеску макарон 50 г размалывают на лабораторной мельнице и затем после просеивания через сито N 27 из остатка на сите отбирают 2 навески массой 5 г каждая и переносят в колбы с водой для титрования водным раствором гидроксида калия (КОН) 0,1 моль/дм^{3} до появления розового окрашивания, не исчезающего 1 мин.

Вопросы для самоконтроля:

1.По каким показателям оценивают качество макаронных изделий и с какой целью?

2.Назовите и опишите устройство, позволяющее в лабораторных

условиях приготовить макароны для оценки макаронных качеств пшеницы.

3.Опишите процесс замешивания теста и назовите виды замеса теста в зависимости от температуры воды.

4.Охарактеризуйте особенности выпрессовывания и сушки макарон.

5.Как влияет сушка и охлаждение на качество макаронных изделий?

6.Опишите последовательность определения товарно-технических свойств макарон с использованием шкалы оценки качества.

7.Какие требования предъявляются к макаронным изделиям по кислотности и влажности?

6 ТЕХНОХИМИЧЕКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

Контроль производства томато-продуктов. Схема технохимического контроля томатной пасты, томатного пюре и томатного сока

Контроль качества сырья при хранении. Во время хранения на сырьевой площадке в томатах происходит очень интенсивные биохимические процессы, которые могут вызвать глубокие качественные изменения. Поэтому необходимо следить, чтобы каждая новая партия томатов передавалась в переработку не позднее чем через 48 часов после снятия с плантации или через 36 часов после приема её на сырьевую площадку. Каждую прибывающую партии. Надо складывать на площадке отдельно и прикреплять к ней ярлык, на котором указывать:

а) вес партии и количество ящиков,

б) сорт по стандарту (определяется при приеме на площадку),

в) место выращивания (наименование села, колхоза) или пункт отправки (для вагонных партий)

г) дату и час приема на площадку

На больших предприятиях за очередностью отправки отдельных партией в цех для переработки следит на сырьевой площадке один из бригадиров, а на малых – мастер варочного цеха.

Лаборатория периодически (раз в 10-15 дней) должна контролировать изменение качества томатов во время хранения на сырьевой площадке. Для этого устанавливают содержание в сырье влаги и сухих веществ (при помощи рефрактометра), а также сахара и витамина С, определяют кислотность и потери в весе.

Из каждой вновь прибывшей партии томатов отбирают ящик наиболее типичных плодов. Из него берут пробу, которую сейчас же анализируют в лаборатории. Остальные плоды взвешивают на настольных весах, укладывают в ящик, на котором делают отметку, чтобы его легко можно было найти, и оставляют на площадку. Когда вся партия поступает в цех для переработки, контрольный ящик с томатами передают в лабораторию. Там прежде всего проверяют потери в весе, для чего плоды взвешивают на тех же весах. Затем устанавливают кислотность, содержание влаги, сухих веществ, сахара и витамина С.

Контроль сортировки сырья. Контроль сортировки происходит на сырьевой площадке; цель его - полностью изъять плоды, не пригодные для

производства консервированных томато-продуктов.

Для изготовления томато-продуктов отбирают только красные и розовые плоды без механических повреждений, не попорченные сельскохозяйственными вредителями, не загрязненные, не гнилые и не заплесневелые. Бурые и зеленые томаты ухудшают вкусовые качества пюре и пасты. Плоды с зарубцевавшимися трещинами для переработки не пригодны.

Контроль мойки томатов. На этой стадии производства нужно следить за качеством воды, самим процессом мойки и за потерей сухих веществ. Качество мойки плодов определяется органолептически, а качество воды – в лаборатории.

Для того чтобы определить потерю сухих веществ в процессе мойки, рефрактометром устанавливают их процентное содержание в промывных водах. Предварительно надо учесть количество воды, израсходованное на мойку, и количество промытых томатов.

Контроль за дроблением и бланшировкой томатов. Цель бланшировки томатов – перевод протопектинов в растворимые пектины и инактивация ферментов. Если бланшировка проводится неудовлетворительно или совсем не проводится, не разрушенные в процессе производства томатопродуктов ферменты вызывают окисление витамина С и некоторые другие нежелательные изменения. Перевод пектинов в растворимую форму облегчает отдельные кожицы томатов и уменьшает потери при протирке. Кроме того, растворимые пектины придают однородность массе томато продуктов и препятствуют отслаиванию сока.

Контроль протирки и финиширования. Задача техно-химического контроля на этой стадии заключается в том, чтобы не допускать при протирке излишней потери сухих веществ, перехода окислов меди в продукт, а также значительного разрушения витамина С и общего загрязнения продуктов.

Отходы от протирки и финиширования взвешивают и после окончания работы, зная вес пропущенных через протирку томатов, высчитывают процент отходов.

Вес пропущенных через протирку томатов определяют вычитанием веса отходов на инспекционном конвейере из веса сырья, поданного в переработку.

Контроль уваривания томатной пульпы. Уваривание – один из наиболее ответственных производственных процессов.

При любом способе варки контролируется:

а) санитарное состояние варочных аппаратов, б) продолжительность варки,

в) предохранение продукта от подгорания, г) своевременность окончания варки,

д) качество полученного продукта.

Необходимо контролировать режим варки, чтобы не допустить образования нагара на змеевиках и подгорания в двустенных котлах и котлах с огневым обогревом. Образование нагара на змеевиках не только ухудшает качество продукта, но и усложняет условия работы, так как полсе каждой варки приходится чистить змеевики. Избежать нагара можно при соблюдении следующих правил:

а) загружать в чаны пульпу, подогретую до $90 – 95^0$;

б) не допускать приготовления пульпы из недозрелых томатов, которые содержат клетчатки больше, чем зрелые;

в) не допускать резкого падения давления пара в змеевиках; г) не допускать оголения змеевиков;

д) по окончании варки, до разгрузки чана, прекращать подачу пара в змеевики и охлаждать их, наполняя холодной водой; только после этого разгружать чан.

Контроль качества томата- пюре и томат-пасты. Согласно ГОСТу 3343-46 в томате-пюре должно быть 12,15 и 20% сухих веществ, в томате-пасте без соли – 30, 36 и 40% и в томате-пасте с солью- 27, 32 и 37%.

Содержание сухих веществ в процентах (х) вычисляют по формуле: x=(c-a) * 100/ b-a

По физико-химическим показателям томат-пюре и паста делятся на два сорта – высший и 1-й.

Контроль расфасовки пюре и пасты. Правильность расфасовки томато-продкутов имеет решающее значении для их дальнейшего сохранения. На плодоовощных предприятиях системы Министерства торговли пюре и пасту расфасовывают чаще всего в бочки и стеклянные бутылки разной емкости без последующей пастеризации.

Чтобы обеспечить длительную сохранность готового продукта необходимо:

1) подготовить тару в точном соответствии с инструкциями,

б) вести розлив пюре в тару при температуре 95° и пасты – при 85°, в) заливать бочки только через шпунтовое отверстие,

г) закупоривать бочки и бутылки в точном соответствии с требованиями производственных инструкций. Нужно следить, чтобы под

пробки подкладывалась парафинированная бумага или ткань, смоченная в растворе формалина.

Контроль производства маринадов.

Техно – химический контроль при изготовлении маринадов должен охватить все производственные операции, из которых основными являются: сортировка, мойка, резка и очистка сырья, бланшировка, приготовление заливки и т.д.

Контроль приемки сырья. При приемке каждой новой партии сырье из нее берется средняя проба, по которой органолептическим путем устанавливается качество продукта и его сортность.

Контроль за подготовкой сырья к маринованию. При сортировке необходимо следить, чтобы поступившие в производство сырье было рассортировано по качеству, размеру и степени зрелости.

Качество мойки определяется органолептически не менее двух раз в смен, причем устанавливается наличие грязи и механических повреждений на плодах после мойки

Отработанное сырье расфасовывают в тару и заливают маринадной (уксусной) заливкой.

Контроль приготовление маринадной заливки. Независимо от способа, применяемого для извлечения ароматических веществ из пряностей, контроль должен быть направлен на соблюдение:

а) утверждение рецептуры, т.е. наиболее благоприятного соотношения между экстрагирующей жидкостью и веществами, подвергающимися экстрагированию;

б) установленной концентрации уксусной кислоты, при которой происходит наиболее полное извлечение экстрактивных веществ и эфирных масел и пряностей;

в) режима экстрагирования, т.е. точного соблюдения сроков, при которых происходит наиболее полное экстрагирование.

Контроль расфасовки маринадов. Подготовленное сырье расфасовывают в стеклянные банки, бутыли и деревянные бочонки емкости не свыше 50 л.

При расфасовке плодов и овощей надо следить за плотностью их укладки в тару, за своевременным и полным заполнением тары с продуктом заливочной жидкостью, весовым соотношением сырья и маринадной заливки в единице упаковки и герметичностью укупорки тары.

Контроль производства солено-квашенной и моченной

продукции.

При контроле качества квашенных и соленных продуктов, главное внимание обращают на общее состояние продукта. Кроме того, определяются физико – химические показатели продукта и их соответствие стандартам.

Техно- химический контроль готовой продукции устанавливает: а) содержание поваренной соли в рассоле (в процентах),

б) общую кислотность рассола (в процентах в пересчете на молочную кислоту),

в) содержание капусты (в процентах к общему весу капусты с соком) после полного стекания сока,

г) соотношение огурцов и рассола.

По окончании технологического процесса, перед затариванием или отпуском готовой продукции желательно определить

- в соленных огурцах – удельный вес плодов, удельный вес сока плодов, содержание воздуха в тканях плода в объем сменной камеры,
- в квашенной капусте – удельный вес сока, содержание летучих кислот(в процентах в пересчете на уксусную) и содержание спирта (в процентах).

Контроль производства овощных закусочных консервов.

Овощные консервы закусочного типа вырабатывают в отличие от натуральных, применяя кулинарную обработку сырья — обжаривание в масле и фарширование. Они содержат большое количество жира, имеют повышенную калорийность, хорошие вкусовые качества и полностью готовы к использованию в пищу.

В зависимости от сырья, способа, характера его предварительной обработки и рецептуры различают следующие виды овощных закусочных консервов:

а) овощи, фаршированные смесью обжаренных корнеплодов и лука и залитые томатным соусом. Иногда часть корнеплодов заменяют рисом. К консервам этой группы относятся фаршированные перец, баклажаны, томаты, а также голубцы из капусты;

б) нарезанные кружками и обжаренные баклажаны или кабачки, консервированные с фаршем или без фарша в томатном соусе;

в) овощи, нарезанные кусочками, дольками, полосками (в зависимости от вида сырья). Консервы вырабатывают как из смеси овощей, так и из отдельных видов овощей. Продукт изготовляют с фаршем, а из перца — без фарша. Овощи заливают томатным соусом или протертыми томатами;

г) овощная икра, которая изготовляется преимущественно из баклажанов, кабачков или патиссонов и тыквы, зеленых томатов в виде смеси измельченного обжаренного сырья.

Основными видами сырья для производства овощных закусочных консервов являются баклажаны, перец стручковый, томаты, кабачки, капуста. Для приготовления фарша применяют морковь, пастернак, петрушку, сельдерей, укроп, лук, а иногда и рис. Смесь кореньев пастернака, петрушки и сельдерея называется "белые коренья". Смесь листьев петрушки, сельдерея и укропа — "зеленью".

По органолептическим показателям консервы должны соответствовать следующим требованиям:

Баклажаны или кабачки, нарезанные кружками, с овощным фаршем в томатном соусе: Внешний вид: кружки баклажанов или кабачков целые, равномерные по толщине, обжаренные, с фаршем из обжаренных корнеплодов и лука, зелени, в томатном соусе. Овощи в фарше равномерно нарезаны и распределены по всей массе. Допускается наличие кружков баклажанов и кабачков с выпавшей сердцевиной, не более: для высшего сорта 10%, для

первого сорта 25%.

Вкус и запах — свойственные обжаренным овощам, из которых изготовлены консервы, хорошо выраженные. Не допускаются привкус прогорклого масла и наличие посторонних привкуса и запаха.

Цвет овощей — свойственный обжаренным консервированным овощам, цвет соуса — оранжево-красный. Для первого сорта допускается коричневатый оттенок томатного соуса.

Консистенция: кабачки, баклажаны мягкие, но не разваренные. Овощи в фарше плотные, но не жесткие. Не допускается наличие грубых семян, перезрелых кабачков и баклажан.

Посторонние примеси не допускаются.

Баклажаны или кабачки, нарезанные кружками, в томатном соусе:

Внешний вид: кружки баклажанов или кабачков целые, равномерные по толщине, обжаренные в томатном соусе. Допускается наличие кружков баклажанов и кабачков с выпавшей сердцевиной, не более: для высшего сорта 10%, для первого сорта 25%.

Вкус и запах — свойственные обжаренным овощам, из которых изготовлены консервы, хорошо выраженные. Не допускаются привкус прогорклого масла и наличие посторонних привкуса и запаха.

Цвет овощей — свойственный обжаренным консервированным овощам, цвет соуса — оранжево-красный. Для первого сорта допускается

коричневатый оттенок томатного соуса.

Консистенция: кабачки, баклажаны мягкие, но не разваренные. Овощи в фарше плотные, но не жесткие. Не допускается наличие грубых семян, перезрелых кабачков и баклажан.

Посторонние примеси не допускаются.

Перец резаный с овощным фаршем в томатном соусе:

Внешний вид: смесь кусочков перца с фаршем из обжаренных корнеплодов и лука с зеленью, в томатном соусе. Овощи равномерно нарезаны и распределены по всей массе. Для первого сорта допускается неравномерная резка овощей.

Вкус и запах хорошие, свойственные консервированным овощам в томатном соусе.

Не допускается привкус прогорклого масла и наличие посторонних привкуса и запаха.

Цвет: перец однородной или неоднородной окраски, цвет фарша — свойственный обжаренным корнеплодам и луку. Для первого сорта цвет соуса оранжево-красный, допускается коричневатый оттенок томатного соуса.

Консистенция: овощи мягкие, но не разваренные.

Посторонние примеси не допускаются. Икра овощная:

Внешний вид и консистенция: однородная, равномерно измельченная масса с видимыми включениями зелени и пряностей, без грубых семян перезрелых овощей и без видимого отделения жидкости. Консистенция мажущаяся или слегка зернистая.

Вкус и запах, свойственные икре, изготовленной из определенного вида обжаренных овощей; для икры из кабачков — из обжаренных или уваренных кабачков. Не допускаются привкус прогорклого масла и наличие посторонних привкуса и запаха. Допускается в икре из баклажанов слабовыраженная горечь, свойственная баклажанам.

Цвет однородный по всей массе для икры: из кабачков — от желтого до светло- коричневого; из баклажанов — от светло-коричневого до коричневого. Допускается незначительное потемнение верхнего слоя продукта (или боковой поверхности).

По физико-химическим показателям консервы "Овощи резаные в томатном соусе" должны соответствовать следующим нормам.

Массовая доля жира от 4,0% в кабачках, нарезанных кружочками, в томатном соусе до 13,0% в баклажанах по-болгарски.

Массовая доля поваренной соли от 0,9 до 1,8% в зависимости от вида консервов.

Общая кислотность в пересчете на яблочную кислоту от 0,4 до 0,6% в зависимости от вида консервов.

Для консервов "Икра овощная" массовая доля сухих веществ от 19% в икре из кабачков или патиссонов до 27% в икре из свеклы.

Массовая доля жира от 7% в икре из кабачков или патиссонов до 9% в икре из баклажанов, свеклы, в баклажанной подольской.

Массовая доля хлоридов от 1,2% в икре из кабачков или патиссонов, баклажанов, свеклы, в баклажанной подольской до 1,8% в икре из лука.

Массовая доля титруемых кислот в расчете на яблочную кислоту не более 0,5% для икры из кабачков или патиссонов, баклажанов, свеклы и лука, в расчете на уксусную кислоту — не более 0,4% для икры баклажанной подольской.

Массовая доля витамина С не менее 0,03% для икры из кабачков или патиссонов.

Минеральные примеси, примеси растительного происхождения и посторонние примеси не допускаются.

Контроль производства фруктовых компотов, сушеных и замороженных овощей и плодов.

По способу производства и назначению консервы подразделяют на консервы в герметичной и негерметичной таре, в крупной и мелкой фасовке. По виду сырья консервы разделяют на две группы: овощные и фруктовые (плодово-ягодные). Преобладающим компонентом овощных консервов являются овощи, фруктовых - плоды и ягоды. В некоторых консервах применяют в качестве сырья и плоды и овощи. В отдельную группу выделяют консервы для детского и диетического питания. Каждая группа объединяет различные по составу, технологии и назначению виды консервов. Плодово-ягодные консервы разделяют на следующие подгруппы: компоты, повидло, варенье, джем, соки плодовые и ягодные и прочие консервы. Кроме того, в зависимости от кислотности консервов и бактериологических показателей их подразделяют на несколько групп:

а) Консервы, имеющие pH выше 4,4

б) Томато продукты

в) Консервы, имеющие pH от 3,7 до 4,4, изготовляемые с нормированным внесением кислоты

д) Консервы с pH менее 3,7

Разделение консервов по кислотности среды имеет большое значение для выбора режима стерилизации.

Компоты готовят заливкой подготовленных плодов и ягод сахарным

сиропом. Повышенное содержание сахара и использование свежего высококачественного сырья для приготовления компотов делают их ценными в пищевом отношении. Поэтому производство компотов распространено очень широко. Компоты вырабатывают почти из всех видов плодов и ягод. Особенно высокими пищевыми качествами обладают абрикосовый, алычовый, виноградный, сливовый, вишневый, малиновый, персиковый и грушевый компоты. Для детского и диетического питания компоты из плодов косточковых культур вырабатывают без косточек, а из плодов семечковых - без семенного гнезда с кожицей или без кожицы. Из смеси плодов и ягод, целых и нарезанных половинками, дольками или кубиками, вырабатывают различные компоты-ассорти. Для компотов широко используют не только культурное, но и дикорастущее сырье: бруснику, ежевику, клюкву, морошку, черноплодную рябину, терн, чернику.

Наиболее пригодны для компотов сахаристые сорта, имеющие красивые плоды с высокими вкусовыми качествами, с хорошим ароматом, не разваривающиеся и не изменяющие окраску при переработке. Чем выше содержание сухих веществ в сырье, тем меньше расход сахара при приготовлении сиропа. Иногда готовят компоты из быстрозамороженного сырья или стерилизованных полуфабрикатов, если плоды сохранили форму, не изменили окраску и не потеряли упругость. В этом случае чаще вырабатывают компоты-ассорти. Плоды и ягоды для выработки компотов должны быть здоровыми, без червоточин и пятен, механических повреждений и других дефектов. Убирают их в технической зрелости. Недозрелые плоды содержат много кислот, слабо окрашены и поэтому снижают качество компотов; перезрелые - легко развариваются при стерилизации. Диаметр плодов (для консервирования целыми плодами) должен быть не более 45 мм.

ПРАКТИКУМ ПО ТЕХНОХИМИЧЕСКОМУ КОНТРОЛЮ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

Работа№1 Оценка качества свежих плодов и овощей

Отбор проб

Действующие в нашей стране стандарты на **плодоовощную** продукцию предусматривают (при поступлении в таре) отбор в пробу от партии до 100 мест не менее 3 единиц упаковки, от каждых последующих 50 мест дополнительно по одной единице упаковки. Из отобранных упаковок отбирают среднюю пробу в количестве не менее 10 % массы отобранных единиц упаковок.

Требования к качеству картофеля и овощных культур

Картофель свежий. Определение качества картофеля свежего продовольственного заготовляемого и поставляемого для потребления в свежем виде, проводят по ГОСТ.

Для определения качества картофеля клубни с механическим повреждением более 5 мм и длиной более 10 мм, с позеленением площади не более 2 $см^2$, с одним ходом проволочника, пораженные паршой или ооспорозом не более ¼ поверхности клубня считаются стадартными.

Клубни картофеля с зарубцевавшимися природными трещинами, если они существенно не ухудшают внешнего вида картофеля, с содранной кожурой (на зрелых клубнях), с сеткой кожуры без нарушения более глубоко расположенных слоев – являются стандартными.

Определение внешнего вида, формы, цвета мякоти, запаха клубней проводят осмотром образца, сравнивая результаты с требованиями стандарта.

Определение загрязненности картофеля: клубни очищают вручную ветошью или отмывают от земли водой, взвешивают на специальных весах Парова или чашечных весах с погрешностью ±0,01 кг. Результат рассчитывают в процентах с округлением до первого десятичного знака.

Из разных мест объединенной пробы отбирают около 5 кг клубней картофеля, взвешивают, перемещают в бак с водой и отмывают клубни от прилипшей земли (допускается удалять землю, прилипшую к клубням, вручную ветошью), помещают на противень с сетчатым дном на 2–3 мин для отекания воды и вновь взвешивают. Из массы отмытого картофеля вычитают массу оставшейся на поверхности клубней воды, условно принимаемую в количестве 1 % массы отмытого картофеля.

Содержание земли, прилипшей к клубням картофеля, выражают в процентах по отношению к его массе, полученные результаты сравнивают с требованиями стандарта.

Определение размера клубней: клубни всей объединенной пробы, отмытые или очищенные от земли, взвешивают, осматривают, измеряют наибольший поперечный диаметр (ширину) линейкой или штангенциркулем с погрешностью ±1 мм и сортируют на фракции. Мелкие клубни (менее 30 мм для раннего картофеля и 50 мм для позднего) и клубни, которые стандартом не допускаются, взвешиваются отдельно. Массу каждой фракции выражают в % массы всей пробы.

Капуста белокачанная свежая. Определение качества капусты белокачанной свежей заготовляемой, поставляемой для потребления в свежем виде и промышленной переработки проводят по ГОСТ .

В Соответствии с данными ГОСТов кочаны должны быть зачищены до плотно облегающих зеленых или белых листьев, с длиной кочерыжки над кочаном не более 3 см. Кочаны, имеющие в кочерыге дупловатость и трещины, относятся к стандартным.

На кочанах капусты, предназначенной для зимнего хранения, допускается 2-4 неплотно прилегающих листа и удлиненная кочерыга длиной не более 7 см.

При анализе качаны раннеспелых сортов капусты, имеющих механические повреждения на глубину не более 2-х облегающих листьев, относят к стандартным, а на глубину 3-х и более – к нестандартным.

Качаны среднеспелых, среднепозднеспелых и позднеспелых сортов, имеющих повреждения на глубину не более 2-х облегающих листьев в боковой и нижней, прилегающей к кочерыге части не более 4-х облегающих листьев в верхней трети качана, относят к стандартным, а на глубину 5-ти листьев и более с засечкой качана и кочерыги – к нестандартным.

Капуста краснокачанная свежая. Определение качества капусты краснокачаеерй свежей заготовляемой, поставляемой и реализуемой для потребления в свежем виде и промышленной переработки, проводят по ГОСТ.

Качество капусты краснокачанной определяют аналогично белокачанной.

Капуста цветная свежая. Определение качества капусты цветной свежей при заготовках, поставках и реализации проводят по ГОСТ. Головки капусты, имеющие незначительную потертость(менее 3 $см^2$) относят к стандартным. К нестандартным относят головки диаметром

менее 8 см., с проросшим внутренними листочками, с механическими повреждениями и пораженные сельхозвредителями.

Морковь столовая свежая. Определение качества моркови столовой свежей, заготовляемой и поставляемой для потребления в свежем виде и промышленной переработки, проводят по ГОСТ.

Стандартными считают корнеплоды моркови: с отклонениями по форме, но не уродливые; с зарубцевавшимися (покрытые эпидермисом), неглубокими (2-3 мм) природными трещинами в корневой части, образовавшимися в процессе формирования корнеплодов; с незначительными наростами, образовавшимися в результате развития боковых корешков, существенно не портящими внешний вид корнеплодов; с поломанными осевыми корешками.

В партии моркови обыкновенной, поставляемой предприятиями розничной торговой сети и общественного питания и реализуемой в торговой сети по ГОСТ, считают стандартными корнеплоды с трещинами длиною не более 2 см и глубиной не более 0,5 см.

Свекла столовая свежая. Определение качества свеклы столовой свежей, заготовляемой и поставляемой для потребления в свежем виде и промышленной переработке, проводят по ГОСТ.

Стандартными считают корнеплоды свеклы: с отклонениями от типичной для ботанического сорта формы, но не уродливые, с зарубцевавшимися трещинами (у головки), но не уродующими форму корнеплода; с поломанными корешками; с механическими повреждениями на глубину не более 0,3 см.

Томаты свежие. Определение качества томатов, выращенных в открытом и защищенном грунте, заготовляемых, поставляемых и реализуемых для потребления в свежем виде, цельноплодного консервирования и соления, проводят по ГОСТ.

По степени зрелости томаты делят на красные (оранжевые, желтые), розовые, бурые, молочные, зеленые плоды. Обращают внимание на правильное отражение ботанического сорта.

Огурцы свежие. Определение качества огурцов свежих, выращенных в открытом или закрытом грунте, заготовляемых, поставляемых и реализуемых для потребления в свежем виде и промышленной переработки, проводят по ГОСТ. Особенностью ГОСТа является разделение ботанических сортов огурцов в зависимости от длины плода на 4 размерные группы:

- короткоплодные первой группы (длина плода не более 11 см);
- короткоплодные второй группы (длина плода не более 14 см);

- среднеплодные (длина плода не более 25 см);

- длинноплодные (длина плода более 25 см).

Все плоды указанных размерных групп по размеру являются стандартными. Для всех групп плоды по наибольшему поперечному диаметру должно быть не более 55 мм. Плоды с вырванной плодоножкой (при диаметре повреждения не более 1 см), легкими наминами от тары считают стандартными.

Лук репчатый свежий. Определение качества лука репчатого свежего, заготовляемого, поставляемого для потребления в свежем виде и промышленной переработки, проводят по ГОСТ.

Обращают внимание на отклонения ботанического сорта по вкусу и острым, полуострым и сладким сортам.

Луковицы с разрывами сухих чешуй, открывающими сочную чешую на ширину не более 2 мм, раздвоенные, находящиеся под сухими наружными чешуями, с сухими корешками не более 1 см, считают стандартными. Раздвоенные луковицы, не имеющие общей сухой нарушенной чешуи, но каждая из которых покрыта сухой чешуей, считают стандартными. Такие луковицы разделяют и каждую оценивают отдельно.

Партии лука репчатого, в которых обнаружено заражение нематодами, клещами приемке не подлежат.

Чеснок свежий. Определение качества чеснока свежего, заготовляемого и поставляемого для потребления в свежем виде и промышленной переработки, проводят по ГОСТ.

Луковицы чеснока малозубковых сортов с отпавшими 1-2 зубками считают стандартными. Партии чеснока свежего, в которых обнаружено заражение нематодами, клещами (без видимых признаков повреждения), используют для немедленной реализации для потребления в свежем виде и промышленной переработки, такие луковицы считают стандартными.

При реализации партии обыкновенного чеснока с 1 марта луковицы проросшие с длиной корешка не более 1 см считают стандартными.

Баклажаны свежие. Определение качества баклажанов свежих, заготовляемых и реализуемых для потребления в свежем виде и промышленной переработки, проводят по ГОСТ.

Размер плодов определяют для сортов с удлиненной формой плодов – по длине плода без плодоножки; для сортов с плодами другой формы – по наибольшему поперечному диаметру плода.

Перец сладкий свежий. Определение качества плодов перца сладкого заготовляемого, поставляемого и реализуемого для потребления в свежем виде и промышленной переработки.

Размер плодов определяют: для сортов с удлиненной формой плодов – по длине плода без плодоножки; для сортов с округлой формой плодов – по наибольшему поперечному диаметру плода.

Тыква продовольственная свежая. Определение качества тыквы продовольственной свежей, заготавливаемой, поставляемой и реализуемой для продовольственных целей.

Плоды с отклонениями от правильной формы, но не уродливые, с зарубцевавшимися (опробковевшими) повреждениями корок от торцов и ударами считаются стандартными.

Дыни свежие. Определение качества дынь свежих, заготавливаемых, поставляемых и реализуемых в свежем виде.

Плоды с отклонениями от типичной для данного ботанического сорта формы, но не уродливые и с зарубцевавшимися (опробковевшими) повреждениями от торцов и царапин считаются стандартными.

Плоды осенне-зимних сортов без плодоножки считаются стандартными и реализуются в местах выращивания.

Арбузы продовольственные свежие. Определение качества арбузов продовольственных свежих, заготовляемых, поставляемых и реализуемых для потребления в свежем виде.

Плоды с отклонениями от правильной (типичной для данного ботанического сорта) формы, но не уродливые, с зарубцевавшимися (опробковевщими) повреждениями коры от порезов и царапин считаются стандартными. Плоды с легкими наминами считаются стандартными и реализуются в местах их производства.

Редис свежий. Определение качества редиса свежего, выращенного в открытом и защищенном грунте, заготовляемого поставляемого и реализуемого для потребления в свежем виде.

Ботанические сорта редиса по дням развития подразделяют на две группы: однолетние, которые в год посева образуют корнеплод и семена, и двулетние – дающие семена на второй год.

Однолетними являются однолетние сорта; двулетние – китайские, японские, и так называемые, озимые сорта редиса.

Редис подразделяют на пучковой и весовой – с обрезанными листьями.

Редис пучковой должен иметь свежие, зеленые, целые или укороченные листья, редис пучковой с легким увяданием и незначительным пожелтением листьев считают стандартным.

Кабачки свежие. Определение качества кабачков свежих, заготовляемых, поставляемых и реализуемых для потребления в свежем виде и промышленной переработки.

Плоды с потертостью кожицы, царапинами, без повреждения мякоти, и увяданием кончика плодов считают стандартными.

Для определения внутреннего строения кабачков разрезают 20% плодов от массы средней пробы.

Плоды сортов типа цукини с огрубевшей кожурой считают стандартными.

Определения содержания сухого вещества

Содержание сухих веществ в плодах и овощах — первый и важный обобщенный показатель качества. Определение содержания растворимых сухих веществ рефрактометрически дает возможность быстро получить один из основных показателей качества плодоовощной продукции, который включен во многие ГОСТы.

Определение содержание сухого вещества в плодах и овощах высушиванием

На аналитических весах взвешивают два чистых, высушенных бюкса с точностью до 1 мг. До начала определения они находятся в эксикаторе с сухим хлоридом кальция или концентрированной серной кислотой. Затем в оба бюкса помещают 1—2 г измельченной продукции. Измельчать плоды и овощи нужно как можно быстрее ножами из нержавеющей стали па пластмассовых или деревянных досках. Наибольший размер частиц — около 3 мм, Сушеные плоды и овощи измельчают до 1—2 мм. Корнеплоды, семечковые плоды измельчают на кухонных терках из нержавеющей жести, а ягоды — в гомогенизаторах или фарфоровых ступках. Полученная тестообразная или пюреобразная масса, высушивается после перемешивания с примерно двойным количеством чистого кварцевого песка. Стеклянная палочка должна быть такой длины, чтобы бюкс можно было закрыть.

Бюксы с сырой навеской взвешивают и помещают в шкаф с регулируемой температурой, ставя крышки бюксов на ребро. В течение 20—30 мин поддерживают температуру 100—105°С для быстрого прекращения деятельности ферментов, затем температуру снижают до 80—90 °С. Окончательное досушивание ведут при температуре 105 °С. Общее время высушивания примерно 3 ч. Вынутые из сушильного шкафа бюксы закрывают крышками и ставят на 20—30 мин в эксикатор для

охлаждения. Затем их взвешивают. Досушивание и взвешивание повторяют несколько раз, пока повторные взвешивания будут отличаться не более чем на 2 мг.

Можно вести высушивание в вакуум-сушильных шкафах при температуре около 70 °С и разрежении 550—600 мм ртутного столба. В этом случае ограничивается окисление компонентов навески, и результат оказывается более точным.

Содержание сухого вещества вычисляют отдельно по каждому бюксу, а затем определяют среднее арифметическое. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,5%. Точность метода ±1%.

Определение массовой доли сухого вещества плодов и овощей рефрактометрически

Принцип определения заключается в том, что степень преломления поляризованного луча света, проходящего через раствор, зависит от концентрации массовой доли сухих веществ в растворах и вытяжках. Этот метод широко распространен для оценки качества поступающего на переработку сырья, (винограда, томатов).

Исследуемую жидкость готовят, выжимая сок из измельченных плодов и овощей. При исследовании томатопродуктов сок можно отжать через двойной слой марли. Для анализа не следует брать первые и последние капли, во избежание фальсификации результатов, так как первые капли могут быть жидкими, а последние – густыми. Определение повторят трижды и находят среднее арифмитическое.

Например, для определения массовой доли сухих веществ в томатах от 10-15 плодов отрезают секторально (по вертикальной оси) по ¼ их части. Вырезки растирают в ступке. 10 г полученной пульпы переносят на двойной слой марли и отжимают сок во взвешенный стакан. Отжимание проводят тщательно, лучше под прессом так, чтобы в выжимке сока не осталось. Разница в массе стакана с соком и пустого определяет массу сока. Полученный сок высушивают до постоянного веса, а затем проводят расчеты по формуле.

$$X = K*A, \text{ где}$$

X- коэффициент пересчета на 100 г,

А – масса сока после высушивания.

Определение кислотности

Кислотность — важный показатель свежих и переработанных плодов и овощей. В первую очередь, она имеет вкусовое значение. В солено-квашеных продуктах кислотность нормируется стандартами.

Определение общей титруемую кислотности плодов, ягод, солено-квашеных продуктов визуальным титрованием

Из измельченной средней пробы продукта берут навеску 20 г с точностью до 0,01 г и без потерь переносят в мерную колбу емкостью 200 мл. Стаканчик, в который отбиралась навеска, несколько раз омывают дистиллированной водой. Не доводя содержимое до метки, выдерживают колбу на водяной бане при температуре 80 °С в течение около 15 мин. Если продукт гомогенизированный, то тепловую обработку можно ограничить 5 мин. Затем колбу охлаждают, доводят содержимое до метки дистиллированной водой и перемешивают. Пипеткой осторожно отбирают 20 мл вытяжки (если это не удается, проводят предварительно фильтрование) в коническую колбу для титрования, добавляют 2 — 3 капли раствора фенолфталеина в качестве индикатора и титруют 0,1 н. раствором гидрооксида натрия до розового окрашивания.

Для определения момента нейтрализации в окрашенных вытяжках можно использовать красную лакмусовую бумажку. После достижения нейтрализации при титровании бумажка от капли жидкости посинеет. Этот метод приближенный.

Из жидких продуктов (соков, рассолов, заливок) отбирают сразу 10 — 25 мл на титрование. В этом случае в расчетную формулу не вводят величину навески и общего объема вытяжки.

Формула для расчета общей кислотности такова:

$$X = \frac{a\ T\ ск\ 100}{не}$$

где *X* — общая кислотность, %; *а* — количество 0,1 н. раствора гидроксида натрия, затраченного на титрование, мл; *Т* — поправка к титру 0,1 н. раствора гидроксида натрия; *с* — общий объем вытяжки, мл; н — навеска, г; е — объем вытяжки, взятый для титрования, мл; *к* — коэффициент пересчета 0,1 н. раствора гидроксида натрия на преобладающую кислоту: для яблочной 0,0067 (семечковые и косточковые плоды), для лимонной 0,0064 (цитрусовые плоды и ягоды), для щавелевой 0,0063 (щавель, ревень, шпинат), для молочной 0,0090 (солено-квашеные продукты), для уксусной 0,0060 маринады), для винной 0,0075 (виноград).

Коэффициенты пересчета величины кислотности на преобладающую кислоту установлены опытным путем.

Определение общей кислотности электрометрическим титрованием

Для точного определения общей кислотности окрашенных вытяжек применяют метод электрометрического титрования. Метод основан на возникновении электрического тока в цепи нормального каломелевого и платинового электродов, помещенных в раствор с добавлением хингидрона, если реакция раствора не нейтральная.

При нейтральной реакции раствора, достигаемой титрованием щелочью, электрический ток отсутствует, что регистрируется чувствительным гальванометром (не менее 10^{-6}А и внутреннее сопротивление порядка 100-300 Ом).

Пипеткой отбирают 10— 25 мл вытяжки и переносят в стаканчик для титрования. Сюда же погружают каломелевый и платиновый электроды, добавляют на кончике ножа хингидрон и перемешивают. На мгновение замыкают цепь ключом, убеждаются, что стрелка гальванометра отходит от нулевого деления. Титруют содержимое стаканчика 0,1 н. раствором гидрооксида натрия, после добавления 1—2 капель замыкают цепь. Стрелка гальванометра отклоняется от нулевого деления все меньше и, наконец, в момент нейтрализации устанавливается на нуле. Если теперь добавить избыток щелочи, стрелка будет отклоняться в другую сторону. Предварительно нуль гальванометра корректируют по дистиллированной воде в стаканчике для титрования. Расчет общей кислотности ведут по вышеприведенной формуле.

Определение активной кислотности

Активная кислотность (pH) показывает степень диссоциации кислот и имеет важнее технологическое значение. Она является характеристикой степени выраженности кислого вкуса, по ней определяют уровень стерилизующей температуры при консервировании: для кислых продуктов достаточно нагревание до 80—90 °С, для пресных — до 120 °С.

Определение pH индикаторной бумагой

Основано на том, что специальная индикаторная бумага изменяет окраску в зависимости от pH раствора. Для каждого типа индикаторной бумаги разработаны цветные шкалы сравнения. Каплей исследуемого раствора смачивают полоску индикаторной бумаги и, уравнивая образовавшуюся окраску с цветной шкалой, определяют величину pH. Метод приближенный, точность его не выше ±0,5 единиц pH.

Определение pH потенциометрическим методом

Для проведения определения необходим потенциометр со шкалой, калиброванной в единицах pH. Такие портативные приборы, называемые pH-метрами, в настоящее время широко применяют в лабораториях. Метод основан на измерении разности потенциалов между двумя электродами,

погруженными в исследуемый раствор. Один из них (чаще всего каломелевый) имеет постоянный потенциал и является электродом сравнения. Хранить его нужно, опуская стеклянный отросток с агар-агаром в насыщенный раствор хлорида калия. Второй электрод, потенциал которого зависит от величины pH исследуемого раствора (чаще всего стеклянный), хранят в дистиллированной воде.

Предварительно проверяют pH-метр по буферному раствору с известным значением pH. Электроды опускают в стаканчик с буферным раствором, стрелка присоединенного прибора должна показать значение pH данного раствора. Если это не так, стрелку устанавливают корректировочной головкой на нужное значение pH. Затем стаканчик и концы электродов промывают дистиллированной водой. Наливают в стаканчик исследуемый раствор, опускают электроды и делают отсчет значения pH по прибору. Определение повторяют 2—3 раза. Исследуемый раствор можно разбавлять водой в 2—5 раз и более, так как вследствие значительной буферной емкости его pH при этом заметно не изменяется. Точность метода высокая, ±0,05 единицы pH.

Определение содержания витамина С

Плоды и овощи особенно ценны благодаря содержанию витаминов, в первую очередь витамина С (аскорбиновой кислоты). Суточная потребность человека в витамине С составляет 50—100 мг. Этот витамин не может накапливаться в организме, поэтому он должен содержаться в ежедневном рационе человека. В связи с этим особенно важным становится снабжение населения свежими и переработанными плодами и овощами круглый год. Метод количественного определения витамина С основан на его восстанавливающей способности.

В качестве специфического реактива используют 2,6-дихлорфенолиндофенол (реактив Тильманса). Его водный раствор синего цвета, а при реакции с аскорбиновой кислотой он обесцвечивается. По количеству затраченного на титрование реактива рассчитывают содержание витамина С в вытяжке. (Кроме аскорбиновой кислоты с краской, могут реагировать и другие соединения, например, редуктоны, цистеин, поэтому иногда получаются завышенные результаты.

Из измельченной и перемешанной средней пробы берут навеску 10 г с точностью до 0,01 г. Так как аскорбиновая кислота легко окисляется кислородом воздуха, особенно в присутствии незначительных примесей ионов металлов (железа, меди), при приготовлении средней пробы измельчают плоды и овощи ножами из нержавеющей стали, но не слишком сильно. Готовить пробу нужно быстро. Навеску переносят в фарфоровую

ступку, ополаскивая стаканчик 20—30 мл 2.5%-ного раствора соляной кислоты (для инактивации ферментов). Частицы навески в ступке должны быть покрыты раствором кислоты полностью. Растирают навеску пестиком и переносят ее в мерную колбу на 100 мл, многократно ополаскивая ступку дистиллированной водой. Уровень в колбе доводят до метки и содержимое взбалтывают. Для экстрагирования аскорбиновой кислоты требуется примерно 10 мин, на это время колбу ставят в темное место.

Для ускорения и повышения качества определения измельчают пробы гомогенизаторами (миксеры). Навеска остается стандартной. Аналитическая работа с применением гомогенизации ускоряется в 5—6 раз по сравнению с обычным измельчением в ступке, определение становится близким к экспресс-методу. При этом измельчение выполняется во столько же раз быстрее, что обусловливает соответствующее повышение точности определения.

Из отстоявшейся вытяжки (нефильтрованной) пипеткой берут 10 мл в коническую колбу и титруют 0,001 н раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола до появления устойчивой розовой окраски, не исчезающей в течение 0,5 мин. Содержание аскорбиновой кислоты *(х)* рассчитывают в миллиграммах на 100 г продукта (мг%) по формуле

$$x = \frac{a \cdot T \cdot b \cdot 0{,}088 \cdot 100}{\text{не}},$$

где а — количество реактива, пошедшего на титрование, мл ; Т поправка к титру 0,001 н. раствора краски; *b* — общий объем вытяжки, мл; н — навеска, *г;* е — объем вытяжки, взятый для титрования, мл; 0,088 — коэффициент пересчета количества на аскорбиновую кислоту (1 мл 0,001 н. раствора реактива окисляет 0,088 мг аскорбиновой кислоты).

Трудно вести определение содержания витамина С, в тех плодах, ягодах и овощах, которые дают интенсивные окрашенные вытяжки (вишня, слива, черная смородина, томаты). В таких случаях применяют следующим метод. Вытяжку для титрования помещают в узкие стаканчики, в них вносят также равный объем: хлороформа, дихлорэтана или толуола, в которые переходит аскорбиновая кислота. Титрование проводят, добавляя краску малыми порциями, не взбалтывая содержимое, а лишь осторожно покачивая стаканчик. Как только в слое органического растворителя появится порозовение титрование заканчивают. Вычисление результатов определения проводится по вышеприведенной формуле.

Работа №2 Технохимический контроль при переработке плодоовощной продукции

Огурцы помидоры соленые, капуста квашенная.

При внешнем осмотре проверяют соответствие тары, упаковки и маркировки требованиям ГОСТа, правильность расстановки продукции: оценивают огурцы по размерам (корнишоны, огурцы мелкие, средние) и товарным сортам; помидоры по степени зрелости – красные, розовые, бурые, молочные, зеленые; и товарным сортам; капусту квашенную – по товарным сортам, после чего отбирают точечные пробы и систематизируют их по показателям качества, предусмотренных ГОСТом.

Технохимический контроль консервированных овощей:

Операция	Характеристика
Приемка и подготовка сырья (сортировка, калибровка, мойка, очистка)	Масса, ОП (размер, правильность формы, внешняя привлекательность, однородность по зрелости, цвет, вкус, аромат, консистенция покровных тканей, консистенция мякоти), наличие повреждений, степень загрязнения
Измельчение	Размер, масса
Предварительная тепловая обработка (бланшировка, обжарка, обработка паром)	Температура, время, ОП
Составление смеси	Соотношение компонентов, ОП
Фасовка	pH, масса наполнения, ОП
Упаковывание	температура, давление, герметичность
Стерилизация	Температура, время, промышленная стерильность
Готовая продукция	Окраска плодов и овощей, внешняя привлекательность, вкус, аромат, pH, соотношение компонентов

Технохимический контроль **маринованных овощей**

Операция	Характеристика
Приемка и подготовка сырья	--- // ---
Измельчение	
Предварительная тепловая обработка	

(бланшировка, обжарка, обработка паром)	Соотношение компонентов, ОП Плотность, pH рассола
Составление смеси	
Составление и наполнение заливки	pH, масса наполнения, ОП Температура, давление, герметичность
Фасовка	Температура, время,
Укупоривание	Окраска плодов и овощей, внешняя
Пастеризация	привлекательность, вкус, аромат, цвет
Готовая продукция	маринада, прозрачность маринада, pH, консистенция овощей

Технохимический контроль **сушеных овощей и плодов**

Операция	Характеристика
Приемка и подготовка сырья	--- // --- Размер, масса
Измельчение	Температура, время, ОП
Предварительная тепловая обработка	Температура, время, влажность
Сушка	Окраска плодов и овощей, вкус, влажность
Готовая продукция	

Технохимический контроль замороженных плодов и овощей:

Операция	Характеристика
Приемка и подготовка сырья	--- // --- Размер, масса
Измельчение	Температура, время, ОП
Предварительная тепловая обработка, охлаждение	Температура, время Масса, УМ, ОП
Замораживание	
Фасовка	

Технохимический контроль производства высокосахаристых консервных изделий:

Операция	Характеристика
Приемка и подготовка сырья (сортировка, калибровка, мойка, очистка)	Масса, ОП (размер, правильность формы, внешняя привлекательность, однородность по зрелости, цвет, вкус, аромат, консистенция покровных тканей, консистенция мякоти), наличие повреждений, степень загрязнения
Приготовление сиропа	Масса сахара воды (или концентрация сиропа), температура
Варка	Температура, время, массовая доля сухих веществ, ОП
Фасовка	
Упаковывание	масса наполнения, ОП температура, давление, герметичность
Готовая продукция	Окраска плодов, цвет сиропа, консистенция плодов, вкус, аромат, типичность

Определение плотности жидкости ареометрами

При оценке качества переработанных плодов и овощей часто определяют плотности различных растворов, а по ней находят содержание (концентрацию) растворенных веществ. Если исследуемая жидкость представляет собой раствор какого-либо одного вещества (например, растворы хлорида натрия, уксусной и сернистой кислот, применяемые при солении, мариновании, сульфитации), определение концентрации его по плотности бывает точным. Но при содержании в растворе сопутствующих веществ определение концентрации этим методом не точно. Это относится к определению содержания сахара в плодово-ягодных и виноградном соке, спиртуозности сухих вин. Для этих случаев составлены эмпирические таблицы, относящиеся к данному типу жидкостей.

Наиболее простым, быстрым и распространенным в производстве способом определения плотности жидкости является ареометрический. Ареометр – это запаянная стеклянная трубка, нижняя часть которой расширена. В ней находится груз (ртуть, дробь), благодаря которому ареометр в жидкости принимает вертикальное положение. Часто внутрь ареометра впаивают точный термометр. Верхняя, узкая часть ареометра (шейка) градуирована. Определение плотности жидкости ареометрами основано на законе Архимеда: тело погружается в исследуемую жидкость до тех пор, пока масса вытесненной им жидкости не будет равна массе

тела. Ареометры в более плотных жидкостях погружаются на меньшую глубину. Градуировка различных ареометров различна. Универсальные ареометры градуируют по плотности веществ, ими можно исследовать любые растворы и по соответствующей таблице находить для данного типа раствора концентрацию растворенного вещества. Специальные ареометры, шкалы которых проградуированы в условных единицах. Например, ареометр Бомэ откалиброван следующим образом: уровень погружения в чистой воде отмечается нулевой точкой, в 10%-ном растворе хлорида натрия – 10^0 и т.д.

Плотность – это отношение массы данного вещества к массе равного объема воды при наибольшей ее плотности, т.е. при температуре 4^0С. Градуировку ареометров чаще всего проводят при 20^0С (реже при 15^0С), по отношению к плотности воды при 4^0С. В этих случаях как ареометры, так и соответствующие таблицы помечают обозначением $d\ 20^0/4^0$ или $d\ 15^0/4^0$. Однако нередко градуируют ареометры по отношению к плотности воды также при 20^0С, т.е. в этих случаях ареометром определяется $d\ 20^0/20^0$. Эта плотность будет отличаться от истинной, т.к. плотность воды при 20^0с меньше, чем при 4^0С.

Относительную плотность, определенную при температуре воды 20^0С, можно пересчитать на плотность при температуру воды 4^0С и обратно по формулам

$d\ 20^0\ C/20^0\ C = d\ 20^0\ C/4^0\ C*1,00177,$

$d\ 20^0\ C/4^0\ C = d\ 20^0\ C/20^0C*0,99823.$

Оценка качества солено-квашенной продукции

Общие правила. Качество солено-квашеной продукции устанавливают на основании органолептического и лабораторного анализов образцов, отбираемых от каждой однородной партии в соответствии с ГОСТ 27853.

Готовую продукцию принимают партиями. Партией считают совокупность единиц продукции одного наименования и сорта, в однородной упаковке, одной даты выпуска, оформленной одним документом о качестве. Например, в квашеной капусте определяют массовую долю капусты после свободного стекания сока, органолептические показатели. Массовую долю хлоридов, Сахаров, летучих кислот, титруемой кислотности устанавливают при возникновении разногласий во время органолептической оценки продукции.

Если качество продукции, подразделяемой на сорта, хотя бы по одному из органолептических или физико-химических показателей не

соответствует требованиям, предъявляемым к первому сорту, но соответствует по этому показателю второму сорту, то такую партию переводят во второй сорт. Когда продукция хотя бы по одному из органолептических показателей не соответствует требованиям второго сорта, то ее считают нестандартной.

В соответствии с ГОСТ 8756.1 помещение, где проводят органолептические испытания, а также посуда должны быть без посторонних запахов. Освещенность рабочих мест не менее 500 лк. Тару протирают и вскрывают не ранее чем за 0,5 ч до испытаний.

Определение органолептических показателей. Сущность метода заключается в оценке внешнего вида, цвета, запаха, консистенции и вкуса. Органолептические испытания плодоовощных консервов и солено-квашеной продукции проводят в определенном порядке. Начинают с натуральных консервов, потом проверяют закусочные, маринады, квашения, соления, салаты, затем первые и вторые обеденные блюда, консервированные томатопродукты, соусы, овощные и плодово-ягодные соки, сладкие блюда. Сначала дегустируют продукты со слабым ароматом, без пряностей, затем - продукты с небольшим количеством пряностей и средним ароматом, после - с большим количеством пряностей, очень ароматные. Сладкие блюда и соки проверяют в последовательности возрастания содержания сахара. Дегустаторы сопоставляют мнение о внешнем виде, цвете, запахе, консистенции и вкусе каждого продукта со словесным описанием, данным в нормативно-техническом документе.

Консистенция. Это ощущение структуры исследуемого объекта. Она складывается из двух процессов: ощущения сопротивления тканей при разжевывании и ощущения трения при соприкосновении со слизистой оболочкой рта. Консистенцию выражают следующими понятиями: сухая, рыхлая, дряблая, волокнистая, мучнистая, сочная, плотная, упругая, тающая, рассыпчатая, мажущаяся и т. д.

Цвет (окраска). Зависит от способности продукта отражать или пропускать световые лучи различной длины.

Вкус. Различают четыре основных ощущения вкуса: сладкий дают все сахара, некоторые аминокислоты), соленый (поваренная соль), кислый (яблочная, уксусная, молочная кислоты) и горький (гликозиды, алкалоиды, соли K, Mg, Ca). Вкус может быть охарактеризован также как пресный, терпкий, острый, вяжущий, специфический и т. д.

Запах. Вкусовые ощущения сопровождаются ощущением запаха, появляющегося даже при малых дозах пахучих веществ.

Различают основные группы запахов: камфарный, мускусный,

цветочный, мятный, эфирный, острый, гнилостный. При сочетании двух запахов возможно ощущение одного запаха как примеси к другому (или один запах "маскирует" другой), иногда появляется ощущение нового аромата.

С помощью органов зрения определяют не только цвет, но и внешний вид, форму и другие показатели качества картофеля, плодов, овощей и продуктов **их** переработки. Для получения достоверных результатов дегустацию проводят с обязательным соблюдением определенных условий. Применяют закрытый способ дегустации без указания названия сортов, образцов, технологии приготовления продукции и т. д. Каждый образец анализируют под условным номером. Среди оцениваемых образцов под условным номером находится и стандартный образец. Все образцы (не более 20) выставляют для осмотра на общий стол.

Определение массы нетто. Сущность метода заключается в выявлении массы нетто продукта по разности между массой брутто и массой тары. Подготовленную к испытанию тару с продуктом взвешивают и переносят содержимое в чистый сосуд (емкость). Освободившуюся тару моют, подсушивают и взвешивают. Тару с продуктом и пустую взвешивают на одних и тех же весах. Для обработки результатов массу нетто (г или кг) вычисляют по формуле:

$$X = м - м_1$$

где $м$ и $м_1$ — масса тары соответственно с продуктом и без него, г (кг).

Определение массовой доли составных частей. Сущность метода заключается в разделении содержимого тары на компоненты и определении **их** массы. Массовую долю составных частей устанавливают отдельно для каждой упаковочной единицы. Допускают определение массы нетто и массовой доли составных частей продукта из одной и той же упаковочной единицы.

Подготовленную к испытанию тару с продуктом взвешивают, затем вскрывают и осторожно переносят содержимое на наклонно поставленную чистую доску или сито на 10...15 мин**,** давая стечь жидкости. При необходимости разделения твердых составных частей отдельные компоненты продукта (пряности) осторожно извлекают пинцетом или ложкой и определяют **их** массу. Иногда массу твердой части солено-квашеных продуктов устанавливают по разности между массой нетто и массой жидкой части.

Для обработки результатов массовую долю составных частей

продукта *(%* фактической массы нетто) вычисляют по формуле:

$X = (м_3 * 100)/ м_2$

где $м_2$ и $м_3$— соответственно фактическая масса нетто продукта и масса составной части продукта, г (кг).

Определение титруемой кислотности. В продуктах переработки плодов и овощей данный показатель определяют по ГОСТ 25555.0.

Визуальный метод. Этот метод основан на титровании исследуемого раствора раствором гидроокиси натрия (NaOH 0,1 моль/дм^3) в присутствии индикатора фенолфталеина.

В коническую колбу вместимостью 250 см^3 горячей дистилляционной водой через воронку переносят навеску продукта массой 25 г. Затем в колбу до половины объема приливают воду температурой $80 \pm 5\ ^0C$, тщательно перемешивают и выдерживают 30 мин, периодически встряхивая. После охлаждения содержимое колбы количественно переносят в мерную колбу (250 см^3) и доливают водой до метки. Закрыв колбу пробкой, содержимое тщательно перемешивают и пропускают через фильтр или вату. Если продукт жидкий, навеску массой 50 ± 0,1 г количественно переносят водой комнатной температуры в мерную колбу (250 см^3), доводят до метки водой, перемешивают и фильтруют.

Пипеткой в коническую колбу отбирают фильтрат - 25...50 см^3. Количество фильтрата подбирают так, чтобы расход раствора гидроокиси натрия на титрование составлял 10...20 см^3. В колбу с фильтратом добавляют три-пять капель 1 %-го раствора фенолфталеина и титруют раствором гидроокиси натрия при непрерывном помешивании до получения розовой окраски, не исчезающей 30 с.

Титруемую кислотность *(%* в пересчете на преобладающую кислоту: в квашеной капусте - на молочную, в маринованных огурцах - на уксусную) вычисляют по формуле:

$X = (V \text{ с } M /m) * V_0/V_1 * 0,1$

где V— объем титрованного раствора гидроокиси натрия, израсходованного на титрование, см^3 с — молярная концентрация титрованного раствора гидроокиси натрия, моль/дм^3; *М*— молярная масса, г/моль (для молочной кислоты *М*- 90,1; для винной *М* = 75;для яблочной *М* = 67; для лимонной *М* = 64; для уксусной *М* = 60; для щавелевой кислоты *М* = 45); m — масса навески, г; V_0 — объем, до которого доведена навеска, см^3; V_1 — объем фильтрата, взятого для титрования, см^3.

Определение массовой доли хлоридов.

Данный показатель устанавливают двумя методами.

Аргентометрический метод (по Мору). Его сущность состоит в

титровании водной вытяжки исследуемого продукта после нейтрализации титрованным раствором азотнокислого серебра в присутствии хромовокислого калия (индикатор).

Из подготовленной пробы продукта в химический стакан берут навеску массой 25 г и количественно переносят ее с горячей водой (100см^3) в мерную колбу вместимостью 250 см^3. Смесь, периодически взбалтывая, нагревают 15 мин на водяной бане. После охлаждения до комнатной температуры объем содержимого доводят водой до метки и фильтруют через бумажный складчатый фильтр. Допустимо применение водной вытяжки, полученной при определении титруемой кислотности исследуемых продуктов.

Полученный фильтрат (20 см^3) отбирают пипеткой в коническую колбу и в зависимости от pH нейтрализуют раствором гидроокиси натрия в присутствии фенолфталеина. В другую коническую колбу вносят такое же количество полученного фильтрата и, не добавляя фенолфталеина, вводят пипеткой необходимый объем раствора гидроокиси натрия и раствор хромовокислого калия (1 см^3), затем титруют раствором азотнокислого серебра до появления кирпично-красной окраски.

Нейтрализуют фильтрат и другим способом. В приготовленный и отмеренный в коническую колбу раствор опускают небольшой кусочек лакмусовой бумаги. На кончике шпателя добавляют несколько кристаллов кислого углекислого калия (до синего окрашивания бумаги). После прекращения выделения пузырьков в вытяжку добавляют раствор хромовокислого калия (1 см^3) и титруют раствором азотнокислого серебра до появления кирпично-красной окраски. Массовую долю хлоридов (% в пересчете на хлористый натрий) вычисляют по формуле:

$$X = (V\ M\ c\ /m) * V_1/V_2 * 0,1$$

где V — объем титрованного раствора азотнокислого серебра, израсходованного на титрование, см^3; *M* - молярная масса хлористого натрия, г/моль (M NaCl = 58,45 г/моль); c - молярная концентрация титрованного раствора азотнокислого серебра, моль/дм^3; m - масса навески, г; V_1 — объем фильтрата, до которого доведена водная вытяжка навески продукта, см^3; V_2 — объем фильтрата, взятый для определения, см^3.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, если расхождение между ними не превышает 0,1 *% (p* = 0,95). При расхождении, превышающем указанное значение, испытание повторяют.

Массовую долю хлоридов в растворе также можно определить по

плотности.

Работа №3 Технохимический контроль при переработке кортофеля

Технохимический контроль производства картофельного крахмала

Операция	Характеристика
Приемка и подготовка сырья (сортировка, калибровка, мойка, очистка)	Масса, ОП (размер, правильность формы, внешняя привлекательность, цвет, консистенция покровных тканей,), наличие повреждений, степень загрязнения
Измельчение	Размер, коэффициент измельчения, масса
Внесение диоксида серы или сернистой кислоты	Масса, концентрация реактивов
Выделение мезги (центрифугирование), промывка крахмала	Частота оборотов, температура воды
Удаление белка (заливают хлористым натрием 10% и отстаивают 2 часа)	концентрация раствора хлористого натрия, время отстаивания
Промывка крахмала	Концентрация ионов хлора, температура воды
Сушка крахмала	Температура, массовая доля влаги
Фасовка	Масса
Упаковывание	Упаковка маркировка, герметичность
Готовая продукция	

Определение внешнего вида, формы, цвета мякоти, запаха клубней проводят осмотром образца, сравнивая результаты с требованиями стандарта.

Определение загрязненности картофеля: клубни очищают вручную ветошью или отмывают от земли водой, взвешивают на специальных весах Парова или чашечных весах с погрешностью ±0,01 кг. Результат рассчитывают в процентах с округлением до первого десятичного знака.

Из разных мест объединенной пробы отбирают около 5 кг клубней картофеля, взвешивают, перемещают в бак с водой и отмывают клубни от прилипшей земли (допускается удалять землю, прилипшую к клубням, вручную ветошью), помещают на противень с сетчатым дном на 2–3 мин для отекания воды и вновь взвешивают. Из массы отмытого картофеля

вычитают массу оставшейся на поверхности клубней воды, условно принимаемую в количестве 1 % массы отмытого картофеля.

Содержание земли, прилипшей к клубням картофеля, выражают в процентах по отношению к его массе, полученные результаты сравнивают с требованиями стандарта.

Определение размера клубней: клубни всей объединенной пробы, отмытые или очищенные от земли, взвешивают, осматривают, измеряют наибольший поперечный диаметр (ширину) линейкой или штангенциркулем с погрешностью ±1 мм и сортируют на фракции. Мелкие клубни (менее 30 мм для раннего картофеля и 50 мм для позднего) и клубни, которые стандартом не допускаются, взвешиваются отдельно. Массу каждой фракции выражают в % массы всей пробы.

У к а з а н и я: от размера клубней картофеля зависит количество отходов при его очистке, производительность труда при доочистке клубней, содержание крахмала в картофеле. Наибольшей крахмалистостью отличаются клубни среднего размера. Крупные клубни и очень мелкие содержат меньше крахмала, чем средние.

Промышленная переработка картофеля на продукты питания позволяет сократить вместимость хранилищ и снизить транспортные перевозки, поскольку 1 кг сухого картофелепродукта (сухое пюре) эквивалентен 7--8 кг свежего картофеля. При этом ликвидируются потери картофеля при хранении, более полно сохраняется его пищевая ценность, появляется возможность обогащения продуктов витаминами и другими полезными компонентами, создаются условия для комплексной переработки сырья с полной утилизацией отходов и создания запасов продуктов из картофеля на случай неурожая.

Производство продуктов из картофеля позволяет также значительно уменьшить трудоемкость приготовления пищи на предприятиях общественного питания и в домашних условиях.

Производство картофелепродуктов развернуто на базе овощесушильных предприятий. В нашей стране имеется 15 цехов при овощесушильных заводах, вырабатывающих сухое картофельное пюре в виде крупки, одно предприятие по производству сухого картофельного пюре в виде хлопьев и комбинат по выпуску широкого ассортимента картофелепродуктов.

Разнообразный ассортимент продуктов из картофеля по кулинарному назначению и технологии производства подразделяют на следующие группы:

первая группа -- обезвоженные картофелепродукты (сухое

картофельное пюре; сушеный полуфабрикат для приготовления драников, оладьев, клецок и др., сушеный картофель и др.);

вторая группа -- картофелепродукты, обжаренные в масле (хрустящий картофель, соломка, хворост и др.);

третья группа -- картофелепродукты быстрозамороженные (гарнирный картофель, котлеты, биточки, вареники и др.);

четвертая группа -- консервированные картофелепродукты.

Среди выпускаемых картофелепродуктов наибольший удельный вес занимает первая группа.

Краткая характеристика готовой продукции

Сушеный картофель. Для удобства хранения картофель принято сушить. Из всей массы сушеных овощей на долю сушеного картофеля приходится примерно 80%. Удалив из картофеля влагу, а тем, более превратив сушеный картофель в брикеты, решается сразу несколько вопросов:

· уменьшается масса и объем продукта, он становится более транспортабельным · его можно долго хранить, не опасаясь порчи.

Картофель сушат до влажности 12% (а по специальным заказам потребителей и до 8%), а такая влажность безусловно гарантирует сохранность продукта в любых климатических условиях, при любой погоде. Для сушки применяют картофель только столовых сортов. Рекомендуются обычно следующие сорта: Лорх, Берлихинген, Октябренок, Эпрон, Курьер. Из клубней этих сортов получается продукт светло-желтого цвета с хорошими вкусовыми и кулинарными качествами. Большое значение для качества сушеного продукта имеет содержание в сыром картофеле Сахаров, особенно глюкозы. Если в сыром картофеле содержится более 0,4% глюкозы, не исключается его потемнение во время сушки вследствие образования темноокрашенных так называемых меланоидиновых соединений.

Процесс сушки картофеля складывается из таких операций: сортировка и калибровка клубней, мойка, очистка от кожицы, резка, бланшировка, сульфитация, сушка и упаковка.

Качество готовых картофелепродуктов зависит от условий технологического процесса и от биологических особенностей сорта.

Качество картофеля как сырья для переработки обусловливается морфологическими признаками клубней, их химическим составом, физическими, физиологическими и кулинарно-технологическими достоинствами, которые зависят от сорта, метеорологических и

агротехнических условий выращивания, степени зрелости, условий хранения и транспортирования.

Важный признак сорта -- его устойчивость к механическим повреждениям, которая определяет потери массы при переработке.

На устойчивость к механическим повреждениям влияет прочность покровных тканей. Установлено, что наиболее устойчивы к механическим повреждениям клубни округлой формы и с высокой прочностью покровных тканей. Например, сорта Темп и Огонек имеют одинаковую округлую форму клубней, но прочность покровных тканей у сорта Темп выше, поэтому повреждаемость его почти в 2 раза ниже.

На качестве готовых продуктов, подвергающихся тепловой обработке, могут сказываться последствия стресса (особенно на ранних стадиях развития клубней). Это приводит к потемнению продукции с пуповинной стороны клубня при переработке за счет повышения содержания редуцирующих Сахаров. Водный стресс в конце вегетативного периода может привести к образованию темного конца со стороны верхушки клубней, что влияет на качество картофельных продуктов типа картофельных палочек (снэков).

Морфологические признаки имеют важное значение для оптимизации технологического процесса. Для производства замороженных и обжаренных во фритюре картофельных палочек используют клубни ровной поверхности, удлиненной или округлой формы и определенными технологией размерами. Например, для производства обжаренных картофельных палочек размер клубня по наибольшему поперечному диаметру должен быть не менее 10 см, для приготовления картофеля «фри» -- более 50 мм, для чипсов оптимальный размер - 40-55 мм. Рекомендуемая масса клубней для большинства технологий составляет 80... 120 г. Число глазков не должно превышать 5-7, глубина их залегания -- не более 1-1,5 мм.

Для переработки важны органолептические показатели -- вкус и запах картофеля. На вкусовые качества кроме сорта большое влияние оказывают условия возделывания картофеля. Требования к таким показателям, как развариваемость, мучнистость, структура и консистенция мякоти вареного картофеля, в основном определяются назначением картофеля. Развариваемость в первую очередь зависит от химического состава клеточных оболочек, силы межклеточного сцепления и размера крахмального зерна. Отрицательно на консистенцию и развариваемость влияет внесение больших доз азотных удобрений и хлористого калия.

Содержание сухих веществ и их основного компонента -- крахмала имеет решающее значение для картофелеперерабатывающей промышленности. Оно же определяет выход готовой продукции. Для переработки предпочтительно использовать сорта с содержанием сухих веществ не ниже 21-23%.

Установлено, что потери крахмала на дыхание сопровождаются освобождением кальция, который влияет на прочность клеточных стенок и делает клубни менее рассыпчатыми. Следовательно, поддержание необходимых режимов хранения в предпроизводственный период также сказывается на качестве готовой продукции.

Качество обжаренных продуктов из картофеля зависит от соотношения амилозы и амилопектина в крахмале, поэтому для получения чипсов и обжаренного картофеля в масле хорошего качества содержание амилопектина должно составлять 5-7 %.

Существенное значение при производстве обжаренных продуктов из картофеля имеют редуцирующие сахара. Чем выше содержание редуцирующих Сахаров, тем темнее цвет готовых продуктов за счет протекания реакции меланоидинообразования. Сахароза не относится к редуцирующим сахарам, однако она уже при комнатной температуре может гидролизоваться. Поэтому содержание редуцирующих Сахаров в сырье регламентируют. При производстве чипсов их содержание в сыром картофеле не должно превышать 0,2-0,4 %, картофеля «фри» и столового сушеного картофеля -- 0,2-0,5 %. Кроме сорта на содержание редуцирующих веществ влияют состав и количество вносимых удобрений. Установлено, что азотные, фосфорные и калийные удобрения в соотношении N :P: К в пропорции 1 : 2: 1 и 1: 1: 2 снижали содержание редуцирующих Сахаров, в то время как внесение азотного удобрения в пропорции 2:1:1 увеличивало количество Сахаров.

В процессе хранения картофеля при низких положительных температурах (2-4 °С) происходит осахаривание крахмала. Содержание сахара может повыситься на 8-10 %, что приводит к появлению сладкого вкуса и нежелательному потемнению продукции. ^Оптимальная температура хранения сырья --8 "С, а для производства чипсов --10 °С. Однако режим устанавливают с учетом качества картофеля и сроков его хранения. При хранении картофеля при температуре ниже 4 °С необходим частичный ресинтез Сахаров путем выдерживания его в течение 3-7 сут при температуре 10-18"С

В нашей стране районировано более ПО сортов картофеля. По своему потребительскому назначению их делят: на столовые -- с хорошим

вкусом, нетемнеющей мякотью и правильной формой клубня; технические -- с высоким содержанием крахмала; универсальные -- с хорошим вкусом, правильной формой клубней, нетемнеющей мякотью и повышенным содержанием крахмала и белка. Из числа районированных сортов примерно 60 % -- столовые, 30 % -- универсальные и 10 % -- технические сорта.

Для производства сухих и обжаренных продуктов рекомендованы сорта: Темп, Столовый 19, Сулев, Добро, Ласунак, Кандидат, Нарочь, Верба и др.; для быстрозамороженных продуктов -- Добро, Отрада, Орбита, Огонек, Скороспелка-1, Лорх, Сеянец и др.

К перерабатываемым видам продукции относятся: картофель и овощи (горошек, зелень пряная, капуста белокочанная, коренья белые, лук, морковь, свекла, цикорий, чеснок).

Переработка свежего картофеля и овощей на пищевые концентраты позволяет сократить их потери при хранении, при этом более полно сохраняется их пищевая ценность, появляется возможность обогащения продуктов витаминами и другими пищевыми и вкусовыми компонентами, создаются условия для комплексной переработки сырья с полной утилизацией отходов.

В настоящее время в пищеконцентратном производстве применяют несколько видов поточных линий, отличающихся по степени механизации. Выработка сушеных картофеля осуществляется на механизированных линиях, позволяющих переходить с производства одного вида продукта на другой.

Основными процессами этого производства являются мойка, инспектирование, калибрование, очистка, тепловая обработка (сульфитация -- для картофеля), резка, бланширование, сушка. При очистке и мойке происходит отделение примесей и удаление различных загрязнений. При тепловой обработке происходят гидролитическое воздействие влаги на сухие компоненты продукта и необратимые изменения белково-углеводного комплекса. При сушке удаляется влага и формируются такие изменения в составе и структуре продукта, которые определяют его вкусовые и потребительские свойства. Сушеные картофель и овощи выпускают в законченном товарном и потребительском виде.

Для транспортирования их укладывают в картонные короба, размещают на поддонах в несколько рядов и перевозят в специализированных железнодорожных вагонах или автомобилях.

Технологическая схема производства сушеного картофеля

Начальные стадии технологического процесса производства сушеного

картофеля выполняются при помощи комплексов оборудования для хранения, транспортирования и подготовки к производству сырья, воды, соли, жира и других видов сырья. Для хранения сырья используют специальные хранилища, холодильные камеры, бурты, траншеи и т.д.

Подготовку сырья осуществляют при помощи моечных машин, инспекционных транспортеров и оборудования для очистки и выполнения вспомогательных операций.

Ведущий комплекс линии состоит из овощерезок, бланширователей, сушилок.

Следующий комплекс линии включает оборудование для дозирования и смешивания рецептурных компонентов.

Завершающий комплекс оборудования линии обеспечивает упаковывание, хранение и транспортирование готовых изделий. Он содержит фасовочно-упаковочные машины и оборудование экспедиций и складов готовой продукции.

На рис.15 показана машинно-аппаратурная схема линии производства сушеного картофеля, моркови и свеклы с паровой очисткой сырья.

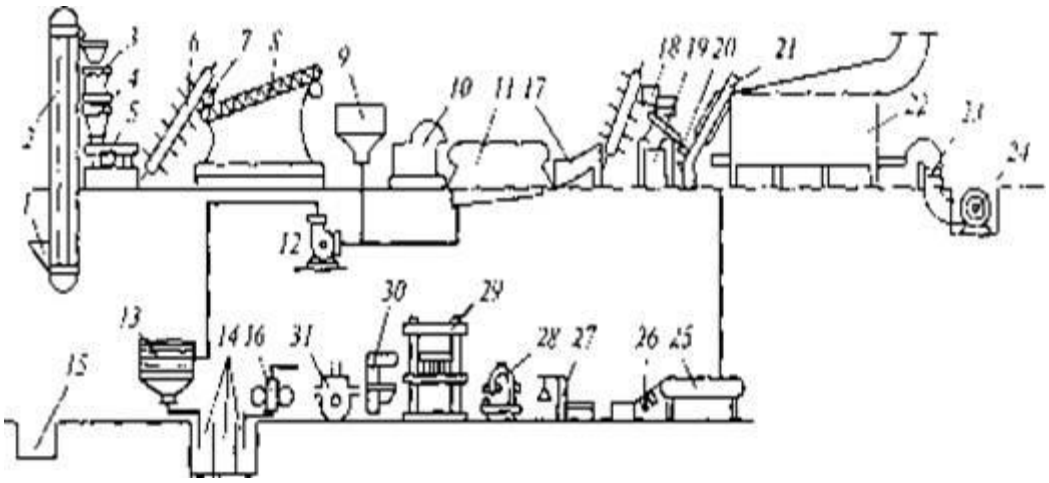


Рис.15 **Машинно-аппаратурная схема линии производства сушеного картофеля.**

Устройство и принцип действия линии. Из овощехранилища картофель по гидротранспортеру 1 поступает на ковшовый элеватор 2, а затем через промежуточный бункер на автоматические весы 3. Далее он направляется в бункер-накопитель 4, а их него в вибрационную моечную машину 5.

Мойка осуществляется в проточной воде до полного удаления загрязнений; соотношение воды и клубней 3:1. Вымытый картофель инспектируют, удаляя подгнившие и поврежденные клубни, и калибруют на три размера: мелкие -- проход через отверстия размером 60х60 мм; средние -- 70 х 70 мм; крупные -- сход с машины.

Из вибрационной моечной машины 5 вымытый картофель поступает на

скребковый транспортер 6, подающий его через турникеты 7 в паровую очистительную машину 8, где он обрабатывается паром при давлении 0,40.. .0,50 МПа в течение 45.. .75 с. После этого картофель поступает в барабанную моечно-очистительную машину 9, куда подается вода под давлением 0,3.. .0,5 МПа. Длительность выдерживания в ней овощей регулируется углом наклона барабана. Количество полностью очищенных овощей составляет 97...99%.

Очищенный картофель из барабанной моечно-очистительной машины 9 поступает в сульфитатор 10, где обрабатывается 0,1 %-ным раствором бисульфита натрия в течение 1.. .2 мин, а затем высыпается на ленту конвейера доочистки 11, где вручную удаляют глазки, темные пятна, остатки кожицы и другие дефекты.

Отходы через решетки, установленные по обе стороны ленты конвейера 11, поступают в гидротранспортер, из которого насосом 12 откачиваются не только твердые очистки, но и жидкие отходы от барабанной моечной машины 9 на вращающийся решетчатый барабан 13. Здесь жидкие отходы насосом 16 подаются в три последовательно соединенных отстойника 14, а твердые очистки идут в расположенную рядом бетонную емкость 15 для использования на корм скоту.

С конвейера доочистки 11 картофель поступает в элеваторную моечную машину 17 и скребковым транспортером 6 загружается в бункер овощерезки 18. Резка осуществляется на столбики размерами не более 3 х 5 х 10 мм, кубики размером грани 9... 12 мм, пластины размерами не более 4 х 12 х 12 мм. Под овощерезкой установлено вибрационное сито 19 с размером ячеек 4 мм, на котором нарезанный картофель промывается водой для удаления с его поверхности свободного крахмала.

Нарезанный продукт поступает на лоток 20, который равномерно распределяет его на ленте парового бланширователя 21. Бланшировка продукта осуществляется при температуре 95...98 °С в течение 4...6 мин. После бланширования продукт промывают холодной водой. Бланшированные овощи ссыпаются на ленту сушилки 22.

Подготовленный картофель, поступающий на первую сушильную ленту, должен распределиться по всей ее ширине слоем одинаковой толщины.

Поступающее на верхнюю ленту подготовленное сырье переносится при ее движении в другой конец сушилки, где пересыпается на вторую ленту. Со второй ленты оно поступает на третью, а затем на четвертую и пятую ленты. Сходом с пятой ленты получается готовый сушеный продукт. Режимы сушки картофеля приведены в табл.

Для обеспечения максимальной температуры воздуха над лентами

давление пара у входа в калориферы 23 должно быть в пределах 0,4.. .0,6 МПа. Воздух в калорифер 23 нагнетается вентилятором 24.

Высушенный картофель из сушилки 22 поступает на ленточный сортировочный транспортер 25, где производится инспекция и сортировка сушеного продукта.

Отсортированные овощи, ссыпаясь с транспортера, проходят магнитное заграждение 26, весы 27и фасуются россыпью в крафт-мешки, которые зашивают на машине 28.

Отсортированный картофель может поступать и на брикетирование. Брикетируют сушеные овощи на гидравлических прессах 29. Брикеты фасуют в металлические банки. Затем банки закатывают на закаточной машине 30 и для предотвращения коррозии жести смазывают в ванне 31 техническим вазелином, подогретым до температуры 135 °С.

Таблица 1. Режим сушки картофеля

Показатели	Влажность готового продукта, %				
не более 12	не более 8	от 12 до 8			
столбики	кубики 8х8х8	столбики	столбики	кубики 8х8х8	
Производительность, кг/мин	10,5	10,0	15,4	10,5	2...3
Нагрузка на поверхность первой ленты, Н/м^2	16,5	15,1	22,0	16,5	3...5
Скорость движения лент, м/мин:					
первой	0,31	0,33	0,35	0,31	0,33
второй	0,24	0,20	0,30	0,18	0,20
третьей	0,16	0,18	0,31	0,13	0,18
четвертой	0,12	0,13	0,23	0,12	0,13
пятой	--	--	0,20	0,12	--

Температура воздуха под лентами, °С:					
первой	60	57	60	70	52
второй	65	70	70	75	55
третьей	60	65	80	60	50
четвертой	55	47	70	50	50
пятой	--	50	40	--	
Продолжительность сушки, ч	3.5	3,5	3,0	5,0	3,5
Расход воздуха, $м^3/ч$	28 000	28 000	33 000	36 000	28 00

Требования к качеству готовой продукции

Сушеный картофель изготовляют в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологической инструкции с соблюдением санитарных норм и правил, утвержденных в установленном порядке.

Сушеный картофель выпускают россыпью или в брикетах.

В зависимости от показателей качества сушеный картофель изготовляют трех сортов: высшего, первого и второго.

Сушеный картофель для производства овощных смесей, пищевых концентратов и рационов брикетированию не подлежит.

Сорт брикетированного сушеного картофеля определяют сортом сушеного картофеля, из которого изготовлены брикеты.

Для изготовления сушеного картофеля применяют свежий картофель по ГОСТ 26832. На переработку не допускается свежий картофель, в котором остаточное количество пестицидов превышает максимально допустимые уровни, а содержание нитратов -- нормы, утвержденные Минздравом СССР.

По органолептическим показателям сушеный картофель должен соответствовать требованиям, указанным в табл. 20.

Таблица 20. Органолептические показатели сушеного картофеля

Наименование показателя	Характеристика и норма для сорта	
Высшего	Первого	Второго
Внешний вид	Сушеный картофель в виде столбиков, кубиков или пластинок	
Брикеты правильной формы, с ровной		

поверхностью, равномерные по толщине, целые, без обломанных граней, сохраняющие форму призавертке, укладке в тару и транспортировании		
Форма и размеры: Кубиков Пластинок столбиков	Равномерно нарезанные с размером сторон от 5 до 10 мм в восстановленном виде	
Равномерно нарезанные толщиной не более 4 мм, длиной и шириной не более 15 мм в восстановленном виде		
Равномерно нарезанные толщиной 2--3 мм, шириной не более 6 мм и длиной не менее 10 мм в восстановленном виде. Допускаются столбики длиной менее 10 мм не более 5 процентов к массе	Равномерно нарезанные толщиной не более 7 мм, шириной не более 9 мм, длиной не менее 10 мм в восстановленном виде. Допускаются столбики длиной менее 10 мм по наибольшему измерению в процентах от массы, не более в сушеном картофеле россыпью 5 | 10 в сушеном картофеле брикетированном 15 | 20 в том числе частиц менее 5 мм в процентах от массы: в сушеном картофеле россыпью 2 | 5 в сушеном картофеле брикетированном е влажностью не боле12 % 5 | 8 в сушеном картофеле брикетированном влажностью не более 8% 15 | 18	

Консистенция	Кубики твердые. Пластинки и столбики хрупкие	Столбики, кубики или пластинки твердые. Допускается хрупкость сушеного картофеля пониженной влажности
Вкус и запах	Свойственные сушеному картофелю без посторонних привкусов и запахов	
Цвет	От белого до желтого разных оттенков	

По физико-химическим показателям сушеный картофель должен соответствовать нормам, указанным в табл. 21

Таблица 21. Физико-химические показатели сушеного картофеля

Наименование показателя	Норма
Массовая доля влаги,%, не более: высший сорт первый и второй сорт	8 8,12
Массовая доля столбиков, кубиков или пластинок с темными пятнами, %. не более высшего сорта	5
Массовая доли столбиков, кубиков или пластинок поджаренных, с темными пятнами, с остатками кожицы и глазков, %, не более: первого сорта второго сорта	7 12
Продолжительность развешивании при хранении до 12 мес со дня выработки, мин. не более	25
Массовая доля металлических примесей (частицне более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении), %. не более	0,0003
Массовая доля минеральных примесей,не более	0,01
Массовая доля сернистою ангидрида, %, не более	0,04
Зараженность вредителями хлебных запасов	Не допускается
Наличие заплесневевшего и загнившего картофеля	Не допускается

Технологический контроль производства

При сушке картофеля необходим систематический контроль сырья, технологического процесса и сушеного продукта. Правильный контроль приемки и хранения сырья способствует сокращению потерь и улучшению качества готового продукта. Качество сырья устанавливают при его заготовке, при этом руководствуются стандартами.

Контроль за режимом хранения сырья, предназначенного для сушки, способствует сокращению потерь в виде так называемой естественной убыли и подмороженных, загнивших, запаренных и других отходов. Во время хранения картофеля, овощей и фруктов сотрудники заводской лаборатории следят за их состоянием, измеряют температуру и относительную влажность воздуха в хранилищах и устанавливают очередность переработки отдельных партий в зависимости от их состояния.

При поступлении сырья в цех лаборанты производят технический анализ. При этом определяют товарный сорт и количество нестандартного продукта (механически поврежденного, подгнившего, подмороженного, поврежденного вредителями, уродливой формы и т. п.). Одновременно анализируют содержание сухих веществ или влаги в каждой партии. Чем меньше влаги в сырье, тем больше выход готовой продукции, тем меньше затраты сырья на 1 т готового продукта.

Содержание влаги в сырье определяют высушиванием навески в сушильном шкафу до постоянной массы или специальным прибором -- влагомером ВЧ.

Затраты сырья зависят также от количества отходов, получающихся при подготовке его к сушке. Поэтому при производстве сушеных овощей и фруктов необходимо определять количество отходов.

Контроль технологического процесса в цехах необходим для получения высококачественного продукта при минимальных затратах сырья, топлива, электроэнергии и рабочей силы. При этом проверяют качество мойки, очистки, дочистки, резки, бланширования, сушки, сортировки, упаковки, уточняют потери и отходы сырья, выход готовой продукции и другие показатели, контролируют санитарное состояние оборудования, инвентаря и рабочих мест.

Во время мойки, инспекции и калибрования сырья контролируют тщательность выполнения этих операций. Для этого отбирают из разных мест среднюю пробу массой 2-3 кг и внимательно ее осматривают, проверяя, нет ли заболевших, поврежденных, загнивших или с другими

дефектами экземпляров. Тщательность промывки сырья можно также установить путем двух-, трехкратного погружения отобранной пробы в сосуд с чистой водой. Наличие осадка указывает на плохую мойку.

Для того чтобы установить, хороню ли сырье откалибровано по размерам, надо клубни, корнеплоды или плоды измерить штангенциркулем в наибольшем диаметре.

При очистке сырья следят за тщательностью проведения процесса -- проверяют параметры режима, качество очистки и количество отходов. Периодически проверяют также соблюдение режимов бланширования (температуру и продолжительность), качество дочистки, количество мелочи при резке.

При сушке устанавливают постоянный контроль за равномерностью настила продукта по всей рабочей поверхности сеток и за режимом обезвоживания (температура и относительная влажность входящего и отработавшего воздуха, продолжительность процесса), а также за равномерностью высушивания. По окончании сушки в готовом продукте путем анализа определяют содержание влаги.

Заводская лаборатория следит за правильностью сортировки, упаковки, маркировки и хранения сушеных овощей и фруктов, за соблюдением технологических инструкций и санитарным состоянием на производстве.

Во время хранения готового продукта и перед его отправкой по средней пробе устанавливают его качество. Отбор образцов, выделение проб и определение качеств производят по методикам, изложенным в действующих ГОСТах.

В сушеных овощах и фруктах определяют внешний вид, цвет, консистенцию, вкус и запах, форму и размер плода или их частиц, дефекты, развариваемость, коэффициент набухаемости, влажность, содержание металлопримесей, песка и сернистого ангидрида, а также зараженность амбарными вредителями.

Результаты технологического контроля заносят в журналы. По результатам анализов лаборатория завода на каждую отгружаемую партию готовой продукции выдает качественное удостоверение, которое является основным документом о качестве реализуемой продукции. При обнаружении отклонений от требований технологических инструкций, стандартов и санитарных правил работники лаборатории совместно с цеховым персоналом немедленно принимают меры для их устранения. Работники лаборатории обязаны также проводить предупредительные мероприятия, исключающие возможность таких отступлений.

Кроме сырья, полуфабрикатов и готовой продукции заводская лаборатория контролирует качество воды, тары и вспомогательных материалов, следит за соблюдением норм расхода.

При производстве всех видов сушеных овощей, картофеля и фруктов установлены нормы расхода сырья, отходов и потерь на всех стадиях технологической обработки. Нормы расхода сырья рассчитаны на стандартное, кондиционное сырье без образования в процессе работы излишних отходов.

Соблюдение требований и режимов производства, комплексное использование сырья (например, мелкого картофеля и отходов производства для выработки крахмала), учет сырья и готовой продукции не только по массе, но и по сухим веществам способствуют снижению затрат, что важно для обеспечения рентабельной работы овощесушильного предприятия

7ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

Контроль качества растительного масличного сырья

Объем лабораторных анализов и частота отбора проб семян при приемке, первичной обработке и хранении масличного сырья производится следующим образом:

1. При приемке и выгрузке семян транспорта поставщика от каждой поступающей партии из автомашин коническим щупом или автоматическим пробоотборником механического или пневматического типа производится отбор проб.

Определяются следующие показатели: содержание влаги, масличной и сорной примесей, зараженность вредителями, опушенность (для хлопчатника), кислотное число масла в семенах (для подсолнечника).

2. При очистке и сушке перед направлением в хранилище для каждой партии семян определяются следующие показатели: содержание влаги и сорной примеси, температура семян, выходящих из охладительной камеры сушилки.

3. При хранении семян определяется температура семян дистанционным термометром или термоштангой (через каждые 3-5 м насыпи семян в шахматном порядке на трех глубинах).

4. При передаче в производство (подсолнечник и хлопчатник) определяется содержание влаги 1 раз в смену в среднесменной пробе. Кислотное число в семенах – 1 раз в смену в среднесменной пробе или по мере необходимости. Содержание масла и сорной примеси – 1 раз в сутки в пробе из среднесменных проб; фосфолипидов и неомыляемых липидов – 1 раз в 10 дней в средней пробе из суточных проб. Опушенность семян определяют 1 раз в 5 дней в средней пробе из суточных проб, а содержание лузги в чистых семенах – 1 раз в 15 дней в средней пробе из суточных проб.

Определение содержания сорной и масличной примесей. Для этого в семенах из среднего объема пробы семян выделяют навеску и обрабатывают на ситах с отверстиями диаметром 3, 2,1 и 0,5мм.

Кроме явно выраженной сорной и масличной примесей в семенной массе могут быть неявно выраженные сорные и масличные примеси. Это семена с неповрежденной, нормальной по внешнему виду оболочкой, но с испорченным ядром. Такую испорченность семян можно обнаружить только при вскрытии оболочки.

Получив взвешиванием массы фракций: крупной, сорной, явно выраженной и неявно выраженной сорной примеси и масличной примеси, рассчитывают массовую долю общей засоренности семян.

Определение лузжистости семян. Проводят в соответствии с ГОСТ10855: а) в семенах подсолнечника и клещевины;

б) в семенах сои

Определение масличности семян предусматривается двумя методами: исчерпывающей экстракцией в аппаратах Сокслета и рефрактометрированием растворов липидов и растворителе. Последний рекомендован для ускорения масличности подсолнечных семян.

Определение кислотного числа масла в семенах. Кислотное число масла – это число мг щелочи (КОН), пошедшее на титрование свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г масла. Величина кислотного числа масла в семенах является показателем их качества. В ГОСТе на семена подсолнечника как промышленное сырьё предусмотрено определение кислотного числа масла в семенах и деление принимаемых семян на классы по качеству, так как из семян повышенной кислотности, являющихся результатом их порчи, нельзя получить высококачественное масло.

Анализ рушанки. При оценки работы обрушивающих машин анализ рушанки позволяет определить содержание в ней сечки, масличной пыли и целых семян,что дает возможность своевременно изменить режим обрушивания при неудовлетворительных показателях анализа.

Определение выноса ядра в лузгу. Это определение даёт возможность определить потери масла в отходящей лузге и установить выход чистой лузги.

Определение масличности отходящей лузги. Это определение позволяет судить о степени замасливания лузги в производстве, следовательно, и о потерях масла с отходящей лузгой. Масличность определяется методом исчерпывающей экстракции диэтиловым или петролейным эфиром, описанным в инструкциях.

Определение ботанической масличности лузги. Ботаническая масличность позволяет судить о содержании липидов в лузге целых неповрежденных семян. Зная масличность отходящей с производства лузги, можно определить, насколько замасливается лузга при обрушении семян и отделении лузги от ядра, и таким образом можно судить о качестве работы оборудования цеха.

Определение качества измельчения ядра. Это определение дает возможность судить о работе вальцевых станков.

Контроль технологического процесса

Отбор проб ведется систематически в течении смены и по мере необходимости.

Определение влажности мятки и мезги. Производят высушиванием навесок при температуре 105 С до постоянной массы. Первое взвешивание проводят через 1 ч, последующие – через каждые полчаса. Расчет влажности производится по величине потерь массы навеской.

Определение масличности жмыха. Производится экстрагированием жмыха в парах кипящего диэтилового или петролейного эфира

Перед определением навеску жмыха измельчают до прохода через сито с отверстиями 0,25мм. Определения ведут в соответствии с инструкцией.

Определение фракционного состава растворителя. Применяемые для экстракции растительных масел растворители должны отвечать требованиям стандартов: бензин А, нефрас. Поэтому необходимо подвергать исследованию и фракционной перегонке, чтобы убедиться, отвечают ли они необходимым требованиям стандартов.

Разгонку растворителя по фракциям проводят в соответствии с действующими инструкциями.

Определение механических примесей в мисцелле. Метод основании на определении в мисцелле массовой доли механических примесей, нерастворимых в применяемом для экстракции масла растворителе и отделяемых при фильтрации через бумажный фильтр.

Определение концентрации мисцеллы. Массовая доля масла в органическом растворителе (в %) необходима для оценки качества работы экстрактора, дистилляторов. Для определения концентрации мисцеллы принимают весовой и рефрактометрический методы.

Весовой метод. Основании на определении массовой доли масла(липидов) в % в анализируемой мисцелле по величине разности коэффициента преломления месцеллы и чистого растворителя. Чем выше массовая доля масла в мисцелле, тем выше коэффициент преломления мисцеллы. Определение коэффициента преломления мисцеллы и применяемого растворителя ведут с помощью рефрактометра ИРФ – 454

Определение содержания растворителя в шроте. Метод основании на определении разности показателей преломления, полученной в особых условиях монобромнафталиновой вытяжки из шрота и той же вытяжки после удаления из неё растворителя.

Определение температуры вспышки экстракционного масла. Определение температуры вспышки проводиться систематически с помощью стационарных контрольных приборов в цехе или закрытом тигле (в приборе Мартенс – Пенского) в лаборатории в соответствии с инструкцией.

Определении общей золы в шроте. Общую золу в шроте определяют путем осторожного сжигания навески шрота в тигле сначала на медленном огне, а затем путем прокаливания в муфельной печи до полного озоления. Содержание общей золы рассчитывается в процентах.

Определение золы, нерастворимой в HCI. Тигель с золой после определения общей золы помещают в стеклянный стакан, обливают 10% HCI. Содержимое стакана фильтруют через беззольный фильтр, перенося осадок злы на фильтр. Затем фильтр с осадком промывают горячей водой , помещают в тигель и производят полное озоление в том же порядке, что и при определении общей золы. Содержание золы, нерастворимой в HCI,рассчитывают в процентах.

Определение содержания белковых веществ(протеина) в шроте. Это определение производиться по одной из модификаций классического метода Къельдаля, основанного на сжигании навески органического вещества в крепкой серной кислоте. При этом азот связывается с кислотой в сульфат аммония.

Определение содержания золы в шроте. Элементы, окислы которых остаются в остатке после сжигания исследуемого растительного материала в присутствии кислорода, объединяют под названием зольных или минеральных, а сам остаток называют золой.

Контроль качества готовых продуктов (масла прессового и жмыха)

Определение влажности. Этот показатель необходимо определить с целью правильного хранения и технологической переработки масел.

Очень часто высушивание сопровождается процессом окисления масел в присутствии кислорода воздуха, что приводит к увеличению массы. Во избежание этого навеску масла рекомендуется сушить в атмосфере инертных газов, например азота, диоксида углерода.

Определение содержания фосфолипидов. Метод основан на способности фосфолипидов гидратироваться: при действии воды сначала набухать, а затем выпадать в осадок. Полученный осадок обрабатывается ацетоном для удаления жира, затем растворяется в этиловом эфире для освобождения от белковых веществ.

Определение цветного числа (цветности) масел. Для определения

цветности светлые масла сравнивают со стандартной шкалой водных растворов йода в йодиде калия.

Цветность масла выражается количеством миллиграммов свободного йода, содержащегося в 100 мл водного раствора йода в йодиде калия , имеющего при одинаковой с маслом толщине слоя 1 см такую же интенсивность окраски, как и испытуемого масла.

Цветное число испытуемого масла принимают равным цветному числу эталона, окраска которого идентична окраске масла.

Определение отстоя в масле. В растительных маслах в зависимости от способа получения и степени очистки содержится то или иное количество механически удерживаемых примесей, дающих отстой в масле, - белковых и слизистых веществ, обрывков клеточных тканей, остатков мезги и пр.

Если количество перерабатываемых масличных семян в течение продолжительного периода работы завода меняется мало и технологические параметры производства остаются постоянными, то расхождения между данными в теоретическом и фактическом материальном балансе также практически стабильны. Их величина зависит от вида перерабатываемой масличной культуры – подсолнечника, сои, хлопчатника и др., от технологической схемы, по которой ведется переработка семян (прессование, форпрессование, экстракция, прямая экстракция), и от применяемых технологических режимов.

Расхождения между теоретически рассчитанным и фактическим выходом масла, обусловленные указанными выше причинами, называются неучтенными потерями масла в производстве.

ПРАКТИКУМ ПО ТЕХНОХИМИЧЕСКОМУ КОНТРОЛЮ РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА

Работа Определение запаха, вкуса, прозрачности, цвета и доброкачественности подсолнечного масла.

Цель работы: изучить методику и освоить порядок определения запаха, цвета и прозрачности растительного масла.

Задание: определить органолептические показатели качества растительных масел, определить степень прозрачности подсолнечного масла.

Аппаратура, материалы и реактивы: фотоколориметр, позволяющий проводить измерение при длинах волн 570 нм, весы лабораторные общего назначения по ГОСТ 24104, СЭШ-3, термометры лабораторные типа ТД-2 по ГОСТ 28498, стаканы химические В-1-600 ТХС по ГОСТ 25336, колбы мерные 1-100-2-10/9 по ГОСТ 1770, колбы конические Кн-1- 100-14/23 по ГОСТ 25336, пипетки вместимостью 5,10,50 $см^3$, бюретки вместимостью 100 $см^3$, гидразин сернокислый по ГОСТ 5841, уротропин технический по ГОСТ 1381, спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300, вода дистиллированная по ГОСТ 6709, бумага фильтровальная по ГОСТ 12026, стакан В-1-150 по ГОСТ 25336, цилиндр 2-

100 по ГОСТ 1770, термометр жидкостный стеклянный по ГОСТ 28498, баня водяная, пластинка стеклянная размером 10-30 см.

Общие положения

В соответствии с ГОСТ 18848 органолептическими методами в растительных маслах определяют вкус, запах, цвет и прозрачность.

Вкус и запах растительных масел зависят от вида и качества перерабатываемого сырья (масло, полученное из дефектных семян, может иметь неприятные, затхлые вкус и запах), от способа производства (прессование и экстрагирование) и технологических режимов работы оборудования.

Сырые доброкачественные растительные масла имеют специфические вкус и запах, характерные для данного вида масла. Вкус и запах масел становятся менее выраженными после рафинации. Они изменяются также в процессе хранения. По вкусу и запаху можно установить вид масла, в определенной степени доброкачественность, а также наличие таких примесей, как, например, следы бензина.

Цвет растительных масел обусловливается присутствием в их составе красящих веществ (пигментов), таких, как каротиноиды, хлорофилл, госсипол и их производные. Цвет сырых растительных масел достаточно специфичен, однако он сильно зависит от способа извлечения масел (так, экстракционные масла окрашены интенсивнее прессовых), а также от условий их хранения. Известно, что под действием кислорода воздуха, ультрафиолетового и γ-излучения на каротиноиды масло постепенно обесцвечивается.

Прозрачность - показатель, характеризующий отсутствие в растительном масле при температуре 20 °С мути или взвешенных частиц, видимых невооруженным глазом, которые ухудшают товарный вид масла, снижают сорт.

Порядок выполнения работы

Органолептические методы определения запаха, цвета и прозрачности растительных масел.

Отбор проб производят по ГОСТ 5471.

Проба испытуемого масла до проведения определения запаха и цвета должна быть отстоена или профильтрована.

Проба испытуемого масла до проведения определения прозрачности должна быть тщательно перемешана.

Масло, подвергшееся охлаждению, предварительно нагревают при 50 ^{0}С на водяной бане в течение 30 минут. Затем медленно охлаждают до 20 ^{0}С и перемешивают.

При определении степени прозрачности подсолнечного масла отбор проб производят по ГОСТ 5471.

Фотоколориметр готовят в соответствии с инструкцией по его эксплуатации.

Устанавливают фильтр с длиной волн 570 или 590 нм.

Приготовление суспензий формазина. За единицу формазиновой шкалы принимают разбавленную в отношении 1: 1000 водную суспензию формазина, полученную при взаимодействии равных объемов водного раствора сернокислого гидразина массовой концентрацией 10 г/дм^3 и водного раствора уротропина массовой концентрацией 100 г/дм^3.

Растворы готовят при температуре окружающей среды (20 ± 2) ^{0}С.

Температура дистиллированной воды для приготовления растворов должна быть (20 ±2)

Приготовление раствора сернокислого гидразина массовой

концентрации 10 г/дм^3.

Растворы сернокислого гидразина готовят в мерной колбе вместимостью 100 см^3.

Взвешивают 1,0 ± 0,01 г сернокислого гидразина. Результат записывают с точностью до второго десятичного знака. Затем помещают мерную колбу. Приливают дистиллированную воду, перемешивают, доводят объем дистиллированной водой до метки и снова тщательно перемешивают.

Раствор сернокислого гидразина перед приготовлением формазиновой эмульсии должен стоять не менее 4 часов.

Приготовление водного раствора уротропина массовой концентрации 100 г/дм^3.

Растворы уротропина готовят в мерной колбе вместимостью 100 см^3.

Взвешивают 10,00 ± 0,01 г уротропина. Результат записывают до второго десятичного знака. Навеску помещают в мерную колбу.

Приливают дистиллированную воду, перемешивают, доводят объем дистиллированной водой до метки и снова тщательно перемешивают.

Приготовление исходной суспензии прозрачностью 1000 формазиновых единиц (фем). Водные растворы сернокислого гидразина и уротропина из мерных колб сливают в коническую колбу вместимостью 250 см^3, тщательно перемешивают. Смесь оставляют на 24 часа при температуре (20 ± 2) ^{0}С для получения устойчивой суспензии.

Приготовление суспензии формазина прозрачностью 50 фем. В мерную колбу вместимостью 500 см^3 пипеткой вводят 25 см^3 исходной суспензии, доводят объем дистиллированной водой до метки и перемешивают.

Приготовление суспензии формазина со степенью прозрачности 2 фем. В мерную колбу вместимостью 500 см^3 пипеткой вводят 1 см^3 исходной суспензии формазина, доводят объем до метки и перемешивают.

Перед отбором требуемого количества необходимо тщательное перемешивание суспензии формазина для равномерного распространения частиц по объему колбы.

Температура дистиллированной воды, применяемой для разбавления суспензий формазина, должна быть (20 ± 2) ^{0}С.

Хранение и маркировка градуировочных суспензий формазина. Градуировочные суспензии формазина хранят в колбах с притертыми пробками в холодильнике при температуре 5-10 ^{0}С.

Суспензии формазина сохраняют стабильными значения оптической плотности: со степенью прозрачности 50 фем в течение 1 мес.

со степенью прозрачности 2 фем в течение 5 сут.

При маркировке посуды с градуировочными суспензиями формазина указывают степень прозрачности в единицах фем, дату приготовления и срок годности.

Построение градуировочного графика. Градуировочный график строят, используя градуировочные суспензии со значениями степени прозрачности 2 и 50 фем.

Для построения градуировочного графика заливают в одну кювету фотоколориметра дистиллированную воду, а в две другие – градуировочные суспензии со степенью прозрачности 2 и 50 фем.

Кювету с дистиллированной водой поочередно помещают с соответствующей градуировочной суспензией (2 или 50 фем) в оба измерительных канала прибора и записывают значения оптической плотности для каждой суспензии.

По полученным двум значениям оптической плотности строят линейный график: степень прозрачности – оптическая плотность.

Подготовка пробы масла. Если испытуемое масло было охлаждено, то его подогревают до комнатной температуры, перемешивают, наливают 50-60 $см^3$ масла в стакан, нагревают в сушильном шкафу до температуры 80-85 ^0C и фильтруют непосредственно в сушильном шкафу через складчатый фильтр для определения нежировых примесей, помещая пробу около чувствительного элемента термометра.

Профильтрованное масло охлаждают до температуры 20-22 ^0C в проточной воде. Определение запаха, цвета и прозрачности производят при температуре масла около

20 ^0C.

Для определения запаха масло наносят тонким слоем на стеклянную пластинку или

растирают на тыльной поверхности руки.

Для более отчетливого распознания запаха масло нагревают на водяной бане до температуры около 50 ^0C.

Для определения цвета масло наливается в стакан слоем не менее 50 мм и рассматривается в проходящем и отраженном свете на белом фоне.

При испытании устанавливается цвет и оттенок испытуемого масла (желтый с зеленоватым оттенком, темно-зеленый и т.д.).

Для определения прозрачности 100 мл масла наливают в цилиндр и

оставляют в покое при температуре 20 ^{0}С на 24 ч (касторовое масло – при 20 ^{0}С на 48 ч).

Отстоявшееся масло рассматривают как в проходящем, так и в отраженном свете на белом фоне.

Испытуемое масло считается прозрачным, если оно не имеет мути или взвешенных хлопьев.

Определение степени прозрачности подсолнечного масла. Масло, подготовленное в соответствии с требованиями, наливают без образования пузырьков воздуха в кювету фотоколориметра длиной 20 мм; кювету быстро помещают в прибор и измеряют оптическую плотность масла относительно кюветы с тем же маслом, но профильтрованным через складчатый фильтр при температуре (20 $\pm$ 2) ^{0}С. Результат записывают с точностью до первого десятичного знака. Измерения проводят компенсационным методом.

Обработка результатов

Измерив оптическую плотность исследуемого масла, по градуировочному графику определяют степень его прозрачности в формазиновых единицах (фем). Результат записывают с точностью до первого десятичного знака.

За окончательный результат определения принимают среднее арифметическое значение степени прозрачности двух образцов масла. Метрологические характеристики метода при доверительной вероятности 0,95 приведены в таблице .

Таблица - Метрологические характеристики метода

Значение определяемой величины, фем	Предел возможных значений относительной погрешности определения, %	Допускаемое относительное расхождение между результатами параллельных определений, %
от 1 до 50	14	20

Контрольные вопросы:

1. Опишите порядок определения прозрачности растительного масла?
2. Как проводится определение запаха, цвета и вкуса растительного масла?
3. Охарактеризуйте методику приготовления суспензий формазина. Как правильно подготовить пробу масла к анализу?
4. Приведите последовательность построения градуировочного

графика.

8ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПЕРВИЧНОГО ВИНОДЕЛИЯ»

Основные показатели качества винограда» Классификация винограда.

К винограду свежему техническому принадлежит виноград ампелографических сортов рода Витис в соответствии с разделом 1 и Государственным реестром сортов растений, пригодных для распространения в Украине.

Виноград свежий технический по своей видовой принадлежности и направлениям использования делят на группы:

1 группа - сорта винограда вида Витис винифера, предназначенные для производства соков и виноматериалов всех категорий качества во всех виноградарских зонах;

2 группа - сорта винограда, полученные скрещиванием между сортами вида Витис винифера и другими видами рода Витис. К этой группе не относятся изабельные сорта винограда: Изабелла, Ноа, Лидия, Отелло, Жакез, Клинтон, Эрбемон. Сорта 2 группы предназначены для произвоства соков и виноматериалов всех категорий качества, за исключением виноматериалов для производства шампанского Украины, во всех виноградарских зонах как индивидуально, так и в купаж с сортами 1 группы;

3 группа - виноград изабельных сортов: Изабелла, Ноа, Лидия, Отелло, Жакез, Клинтон, Эрбемон, Деловар. Сорта 3 группы, за исключением сортов винограда Отелло, Жакез, Клинтон, Эрбемон, предназначенные для производства соков и ординарных виноматериалов как индивидуально, так и в купаж с сортами 2 группы. Сорта винограда Изабелла, Ноа, Лидия можно выращивать в тех виноградарских зонах, где они являются традиционными по состоянию на 1 января 2006, но на площадях не более 20% от общей площади виноградных насаждений. Сорта винограда Отелло, Жакез, Клинтон, Эрбемон использовать в виноделии не разрешено.

В разделе 5 (табл. 1) даны технические условия, которым должен соответствовать виноград по качеству, причем как для ручного, так и машинного способа уборки.

Рассмотрим ручную уборку винограда.

Внешний вид – д/б чистым, здоровым, без листьев, лоз, одного

ампелографического сорта.

Вкус и аромат – характерный для винограда данного ампелографического сорта без постороннего запаха и вкуса.

Минимальная массовая концентрация сахаров даны для АР Крым и других регионов, не меньше:

а) общая - 160 и 150 г/дм3 соответственно; б) по направлениям использования:

-для ш/м и игристых – 170;

-для коньячных - 120 ;

-для сока - 124

Допустимые отклонения, %, не более:

а) массовая доля ягод, поврежденных вредителями и болезнями – 10; б) массовая доля сухих ягод – 10;

в) массовая доля раздавленных ягод – 20 (40 для машин.);

г) массовая доля примеси других сортов, соответствующих по ботаническому виду и окраске основному сорту – 15;

д) остальные примеси – не допускаются;

е) массовая доля листьев и лоз – 0,5 (1,0 для машин.);

ж) массовая доля токсичных элементов, мг/кг, не больше:

- свинец – 0,4; - кадмий – 0,03; - мышьяк – 0,2; - ртуть – 0,02; - медь – 5,0; - цинк –

10,0.

з)массовая доля микотоксинов, пестицидов и радиоактивных веществ – не выше

уровней, определенных «Медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества прод. сырья и пищевых прод-тов» № 5061-89.

и) посторонние примеси – не допускаются.

Здесь же приведены Примечания, которые состоят в следующем:

1) виноград, не отвеч. требованиям табл.1, можно использовать только на спирт- сырец или др. вторичных продуктов;

2) допускается переработка на в/м отходов от столового винограда, если все показатели кач-ва соотв. табл. 1.

3) Не допускается переработка в/да с нарушениями сроков или периодичности его обработки пестицидами.

В неблагоприятные годы с отклонениями по сахару решения о его переработке принимает Главная отраслевая организация с согласовнием с Держстандартом Украины.

При массовой доле примеси более 15% других ампелографической

сортов, по ботаническому виду и окраске ягод отвечающих основному сорту, виноград считают смесью сортов.

Во время выращивания на одном участке нескольких сортов в заранее установленном соотношении, для производства конкретных марок вин, обусловленных технологическими инструкциями, виноград, поступающий для переработки, считают сепажом, а не смесью сортов.

Во время переработки винограда на виноматериалы для вин, насыщенных диоксидом углерода, используют виноград, соответствующий характеристикам и нормам, приведенным в таблице 1. Массовая концентрация сахаров в винограде для производства всех типов вин, насыщенных диоксидом углерода, должна быть не менее 170 г/дм3, верхний предел массовой концентрации сахаров в винограде для производства белых вин, насыщенных диоксидом углерода - не более 200 г/дм3, для производства красных и мускатных вин, насыщенных диоксидом углерода - не более 220 г/дм3. Массовая концентрация титруемых кислот в пересчете на винную кислоту в винограде для производства всех типов вин, насыщенных диоксидом углерода - от 6 г/дм3 до 11 г/дм3.

Перечень ампелографической сортов, рекомендованных для производства вин, насыщенных диоксидом углерода, приведены в таблице 2,

Таблица 2 Перечень рекомендованных ампелографических сортов, используемых для производства вин, насыщенных диоксидом углерода

Ампелографический сорт	Виноградарская зона
Для белых вин, насыщенных диоксидом углерода	
Алиготе, Каберне-Совиньон (по «белому»), Пино белый, Пино серый, Пино черный, Рислинг итальянский, Рислинг рейнский, Ркацители, Сильванер, Совиньон белый, Совиньон зеленый, Траминер розовый, Фетяска белая (Леанка), Шардоне, Сухолиманский белый	Везде Крым
Тельти курук	
Кокур белый, Кульджинський	
Для красных вин, насыщенных диоксидом углерода	
Бастардо Магарачский, Каберне-Совиньон, каберне фран, Мерло, Саперави, Рубиновый Магарача, Матраса, Пино черный	Везде Крым
Одесский черный	

Матраса, Рубиновый Магарача, Хиндогны, Цимлянский черный		
Для мускатных вин, насыщенных диоксидом углерода		
Алеатико, Иршаи Оливер, Мускат белый, Мускат Оттонель, Мускат розовый, Мускат черный, Сухолиманский белый	Везде	Крым
Мускат гамбургский, Мускат янтарный		

В сопроводительном документе указывают:

- номер документам дату его выдачи;
- номер и дату выдачи сертификата «О массовой доле токсикантов в продукции растениеводства и соблюдении регламентов применения пестицидов», полученного поставщиком перед началом сбора винограда в установленном порядке;
- название отправителя (район, хозяйство, бригада, участок)
- название получателя;
- название продукции с указанием ампелографической сорта и способа сбора (только в случае машинного сбора)
- массу брутто и нетто в килограммах (в случае машинного сбора винограда определения массы нетто возможно использованием, для каждого сорта отдельно, коэффициента пересчета массы винограда, который определяют экспериментально, и оформляют соответствующим актом замера, подписанным представителями поставщика и получателя винограда);
- дату и время (часы) начала сбора этой партии;
- номер и вид транспортного средства;
- обозначение этого стандарта.

Во время приема винограда для переработки устанавливают степень соответствия его качества требованиям этого стандарта.

2.Основные показатели качества спирта ректификованного

Поскольку кроме винограда к основному сырью при изготовлении вина относится спирт этиловый ректификованный, необходимо знать его основные показатели, для чего необходимо ознакомится с основным документом – ДСТУ 4221:2003 «Спирт этиловый ректификованный. ТУ».

Стандарт 4221:2003 распространяется на спирт этиловый ректификованный, вырабатываемый из разных видов зерна, картофеля, сахарной свеклы, сахара-сырца, мелассы и другого сахаро-и

крахмалосодержащего пищевого сырья (за исключением плодово-ягодного), и получают его в процессе брагоректификации спиртовой бражки или ректификации спирта этилового - сырца, а также главной фракции этилового спирта, получаемого при производстве спирта из пищевого сырья.

Спирт этиловый ректификованный предназначен для использования в пищевой, парфюмерно-косметической, микробиологической промышленности, а также в медицине, ветеринарии, фармации и других отраслях.

Основное вещество спирта этилового ректификованного - этанол, формула – **C2H5OH**.

В зависимости от степени очистки спирт этиловый ректификованный изготавливают таких сортов: **«Пшеничная слеза», «Люкс», «Экстра»; «Высшей очистки».**

По органолептическим показателям спирт этиловый ректификованный должен соответствовать указанным требованиям

Органолептические показатели спирта

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Прозрачная жидкость без посторонних частиц Бесцветная жидкость
Цвет	Характерный для каждого сорта этилового спирта,
Вкус и запах	произведенного из соответствующего сырья, без привкуса и запаха посторонних веществ

По физико-химическим показателям спирт этиловый ректификованный должен соответствовать следующим требованиям:

Название показателя	«Пшеничная слеза»	«Люкс»	«Экстра»	«Высшей очистки очистки»
Объемная доля этилового спирта при температуре 20 °С, %, не меньше	96,3	96,3	96,3	96,0
Проба на чистоту с серной кислотой	выдерживает			
Проба на окисляемость при температуре 20 °С мин, не меньше	23	22	20	15

Массовая концентрация альдегидов в пересчете на уксусный альдегид в безводном спирте, мг/дм3, не более	2,0	2,0	2,0	4,0
Массовая концентрация сивушного масла: пропиловый, изопропиловый, бутиловый, изобутилового и изоамилового спирты, в пересчете на смесь пропилового, изобутилового и изоамилового спиртов и (3:1:1) в безводном спирте, мг/дм3, не более	3,0	4,0	7,0	10,0
Массовая концентрация сивушного масла, в пересчете на смесь изоамилового и изобутилового спиртов (1:1) в безводном спирте, мг/дм3, не более	2,0	2,0	3,0	4,0
Массовая концентрация эфиров, в пересчете на уксусный альдегид в безводном спирте, мг/дм3, не больше	1,5	2,0	3,0	5,0
Объемная доля метилового спирта, в пересчете на безводный спирт, не более %,	0,005	0,01	0,02	0,03
Массовая концентрация свободных кислот (без С02), в пересчете на уксусную кислоту, в безводном спирте, мг/дм3, не более	8,0	8,0	12,0	15,0

Массовая концентрация органических органических омыливающихся веществ, в пересчете на уксусный альдегид, в безводном спирте, мг/дм3, не более	12,0	18,0	25,0	30,0
Проба на фурфурол	выдерживает			
Массовая концентрация сухого остатка, мг/дм3, не больше	5,0	5,0	5,0	10,0

Согласно действующим нормативным документам спирт этиловый ректификованный по содержанию тяжелых металлов и мышьяка должен соответствовать требованиям, указанным ниже

Содержание тяжелых металлов и мышьяка в спирте

Название показателя	Допустимые уровни, мг/кг, не больше
Содержание тяжелых металлов:	
свинец	0,300
кадмий	0,030
ртуть	0,005
цинк	4,000
Содержание мышьяка	0,200

Содержание радионуклидов в спирте этиловом ректификованном не должно превышать допустимых уровней, установленных в гигиенических требованиях к качеству и безопасности продовольственного сырья, продовольственных продуктов и питьевой воды по действующим нормативным документам.

Спирт этиловый ректификованный «Высшей очистки» производят:

- из зерна, картофеля или из смеси зерна и картофеля;
- из смеси зерна, картофеля, сахарной свеклы, патоки, сахара-сырца и другой сахаро-и крохмалосодержащего растительного сырья в различных соотношениях;
- из патоки;
- из головной фракции этилового спирта.

Сорт спирта этилового ректификованного, произведенного из спирта этилового-сырца, должен соответствовать сырью, из которого получают спирт-сырец. Сырье, поступающее для производства спирта этилового ректификованного, должно иметь документ, подтверждающий его качество и показатели безопасности согласно действующим нормативным документам.

Производственный микробиологический контроль

Задачей микробиологического контроля на заводе является своевременное обнаружение инфекции и предотвращение возможности ее развития. Постоянный контроль качественного и количественного состава микрофлоры, физиологического ее состояния даст можность оценить виноматериалы и вина до появления в них химических и органолептических изменений.

Микробиологические анализы должны сопутствовать технологическому процессу производства вина и служить основанием для технологов при проведении тех или иных технологических операций обработки вина.

Основные задачи микробиологического контроля:

- контроль за соблюдением рациональных режимов брожения виноградных и плодово - ягодных сусел на чистых селекционных культурах дрожжей;
- своевременное выявление инфицированных и склонных к заболеванию виноматериалов и вин с целью предупреждения их заболевания и распространения инфекции;
- контроль за своевременной обработкой, хранением и использованием больных виноматериалов, вин и соков;
- обеспечение выпуска здорового розливостойкого вина;
- постоянный контроль за соблюдением санитарно-гигиенического режима на производстве. Ниже представлена схема микробиологического контроля производства виноградных вин, оборудования, технологической тары и вспомогательных материалов.

Схема микробиологического контроля производства вина.

Объект контроля	Место и периодичность контроля	Предельно допустимые значения контролируемых параметров	Рекомендации
Виноград на переработку			

Виноград	Транспортная единица, выборочно перед подачей на переработку	Не более 1-2 клеток микроорганизмов в одном поле зрения микроскопа в смывной воде при ручном сборе винограда и не более 10 клеток в жидкой фракции массы винограда при машинной уборке.	Для анализа отбирают с разных мест транспортной единицы 50 ягод, помещают в широкогорлую колбу на 500 см со 100 см стерильной водопроводной воды, тщательно взбалтывают в течение 3-5 минут. Для микроскопирования готовят препарат.
Первичное виноделие			
Сусло после осветления и декантации	Отстойный резервуар, 1-2 раза в процессе осветления, через 6-12 часов	Не более 1-2 клеток микроорганизмов в одном поле зрения микроскопа.	Количество вносимого S02 при отстаивании должно быть таким, чтобы к моменту внесения чистой культуры дрожжей в сусле оставалось не менее 100 мг/дм^3 общего SO2 и 30 мг/дм3 свободного S02. В мезгу красного винограда следует вносить S02. в пределах 250 мг/дм^3

		Микроскопируют окрашенные препараты и подсчитывают количество клеток.	
Разводка чистой культуры дрожжей	Дрожжанка, ежедневно через 6-12 часов.	Разводка должна содержать 100-150 млн./см3 клеток, из них почкующихся - не менее 30%, мертвых - не более 5%. Посторонние микроорганизмы не допускаются. В сусло вводят дрожжевую разводку в количестве 2- 3%.	Рекомендуется при микроскопировапии дать оценку физиологического состояния клеток дрожжей.
Бродящее сусло и мезга	Бродильный резервуар, емкость для настаивания. В случае задержки брожения.	При микроскопировапии количество мертвых клеток должно быть не более 5%, посторонних клеток дрожжей и бактерий - не более 1% от общего коли-чества	Лучше сбраживать виноград- ное сусло при температуре 16-20°С. Температура брожения выше 30°С снижает жизнеспособность дрожжей, они отмирают и автолизируются, брожение замедляется, виноматериалы остаются со значительным количеством несброженных Сахаров - все это способствует развитию молочнокислых и уксус- нокислых бактерий. Температура брожения регу-

			лируется при помощи холо-дильных установок или теплообменников.
Виноматериал по окончании брожения	Каждый резервуар не позже 2-х недель по окончании брожения	При микроскопировании после центрифугировании посторонние микроорганизмы не допускаются. В высококислотных виноматериалах допускается присутствие молочнокислых бактерий для яблочно-молочного брожения	Контроль яблочно-молочного брожения методом круговой бумажной хроматографии. Методы определения яблочной и молочной кислот.
Необработанный виноматериал	Каждый резервуар, столовые не реже 1 раза в месяц; крепленые не реже 1 раза в квартал	Наличие посторонней микрофлоры при микроскопировании после центрифугировании пробы допускается до 10 клеток в одном поле зрения. При наличии яблочной кислоты допускается наличие молочнокислых бактерий в столовых виноматериалах, но не в крепленых	Контроль процесса яблочно- молочного брожения - бумажная хроматография. Экспресс-оценка микробиологического состояния виноматериалов

Виноматериал после обработки	Каждая партия по окончании технологического цикла, при хранении и перед отгрузкой	При микроскопировании и после центрифугирвоании количество микроорганизмов в осадке должно быть не более 2 клеток в 1 поле зрения микроскопа.	По таблице Экспресс-оценка микробиологического состояния виноматериалов

ПРАКТИКУМ ПО ТЕХНОХИМИЧЕСКОМУ КОНТРОЛЮ ВИН

Работа №1 Определение качества плодово-ягодных вин

Цель работы: освоить методику определения качества плодово-ягодных вин

Задание: определить качество плодово-ягодных вин

Оборудование: пипетка на 10 мл; весы лабораторные; колбы конические вместимостью 150 и 250 $см^3$; ареометр; бумажный фильтр; стаканы вместимостью 50-100 $см^3$; фенолфталеин 3%-ный спиртовой раствор; вода дистиллированная; бюретка для титрования; гидроокись натрия, раствор молярной концентрации 0,1 $моль/дм^3$.

Общие положения

Плодовыми винами (по ГОСТу до 1990 г. плодово-ягодные) называют продукт, приготовленный путем спиртового, брожения сока свежих плодов и ягод или сока, получаемого из предварительно подброженной плодовой мезги с последующим добавлением или без добавления сахара и этилового спирта до кондиций конкретного наименования вина.

В соответствии с требованиями ГОСТ 28616-90 и изменениями № 1 к нему плодовые вина содержат от 10 до 19% об. спирта, от 3 до 160 $г/дм^3$ сахара и титруемых кислот в пределах 5—7 $г/дм^3$.

В зависимости от технологии приготовления вина делятся на сухие, полусухие, сладкие, десертные, специальной технологии, газированные и игристые. Газированные и игристые являются шипучими, остальные — «тихими» винами.

Для выработки плодовых вин используют практически все сорта растений культурных и дикорастущих плодовых и ягодных пород. В большинстве случаев вина готовят из одного вида сырья, и выпускаются они под названием культуры, из которой получены: Яблочное, Малиновое, Крыжовниковое, Земляничное и др. Такие вина называют сортовыми.

Для улучшения качества продукции допускается добавление соков или мезги (раздробленной массы плодов и ягод) других культур, но плодовых не более 20%, а винограда не более 30% общего количества сырья. Если используют смесь соков или мезги в большем количестве, то вина называют купажными. Смешивание соков в определенном соотношении позволяет устранить недостатки одного сока за счет другого и более рационально использовать плодовое и ягодное сырье.

Сухие вина получают полным сбраживанием сока до накопления 10—12% об. спирта. Для получения такого количества спирта за счет брожения необходимо содержание сахара в соке в пределах 17—20% (1 кг сахара дает 0,6 л спирта), но не все виды сырья содержат такое количество сахара. Сложность производства плодовых вин всех групп заключается, как правило, в высоком содержании кислот и недостаточном количестве сахара. Поэтому часто требуются подсахаривание и разбавление сока.

Конкретное содержание спирта, сахара и кислот для каждого наименования вина предусмотрено технологическими инструкциями. Допускаются отклонения от установленных норм по содержанию спирта в пределах от —0,5 до 0,3% об., по сахару — 3 г/100 $дм^3$ (кроме сухих вин), по массовой концентрации титруемых кислот — 1 г/$дм^3$. ГОСТ предусматривает пределы содержания летучих кислот, сернистой кислоты, тяжелых металлов и других элементов; на это всегда необходимо обращать внимание при определении качества вин.

Требования к плодам и ягодам. Для приготовления плодовых вин используют соки свежие, виноматериалы плодовые сброженно-спиртованные, соки плодовые спиртованные, соки плодовые концентрированные (вместо сахара).

Качество вина во многом зависит от качества свежих плодов и ягод. Плоды и ягоды, используемые в виноделии, должны быть вызревшими, без пороков, перезревшие плоды резко ухудшают качество вина, так как в них при перезревании в результате гидролиза спирта накапливается метиловый спирт. Загнивание плодов приводит к накоплению в них патулина, обладающего канцерогенными свойствами. Недозрелые плоды и ягоды дают небольшой выход сока, содержат недостаточное количество Сахаров и красящих веществ и имеют повышенную кислотность, что также ухудшает качество вин.

Продолжительность хранения сырья до переработки строго регламентирована видом культуры и условиями хранения. При нарушении сроков хранения ухудшается качество сока.

Основные технологические операции виноделия. Плоды и ягоды моют, кроме малины и ежевики, удаляют непригодные для переработки экземпляры, затем измельчают и прессуют для отжима сока. Для увеличения выхода сока мезгу подбраживают, подвергают предварительной обработке пектолитическими ферментными препаратами или нагревают до 70—85 °С, а затем прессуют.

Подбраживание мезги наиболее целесообразно. Для этого

применяют чистые культуры винных дрожжей, которые более эффективно влияют на винное брожение. Мезгу подбраживают до отделения сока в течение 1—2 сут, сливают сок-самотек, затем из мезги отжимают сок. Если сырье имеет излишнюю кислотность, то к выжимкам добавляют определенное количество воды по предварительным расчетам и отжимают сок, который называется соком второго отжима. Полученные партии сока объединяют и ставят на брожение. Воду для мойки сырья, разбавления сока, снижения кислотности или приготовления сахарного сиропа используют только питьевую, без содержания тяжелых металлов, особенно солей железа. Если в воде имеются соли железа, то они с дубильными веществами сока дадут синее или сине-зеленое окрашивание, что ухудшает цвет вина.

Если используют сок, полученный без подбраживания мезги, то к нему добавляют разводку чистой культуры винных дрожжей — 2—4% количества сока. Для различных видов сырья имеются свои расы винных дрожжей, например для яблочного сока — Яблочная-7, Вишневая-33, Сидровая-101 и другие, для грушевого — Яблочная-7 или Грушевая-7.

Брожение соков ведут при температуре 18—22 ^{0}С в закрытых емкостях с установкой бродильного шпунта (гидравлический клапан). Если температура снизится до 15 °С, брожение замедляется, а при температуре выше 25 °С возможно маслянокислое брожение, ухудшающее качество вина. Сбраживание сока без бродильного шпунта, т. е. при доступе воздуха, приводит к началу уксусного скисания. Уксуснокислые бактерии окисляют спирт в уксусную кислоту, которая замедляет спиртовое брожение и ухудшает качество вина.

Укупоривают алкогольные напитки бархатными, полубархатными пробками, прессованными пробками из полиэтилена, навинчи-ва-ющимися металлическими колпачками с прокладкой, кронен-пробкой с прокладкой. Поверх корковой и полиэтиленовой пробки надевают пластмассовые и вискозные колпачки (иногда металлические). Игристые и шипучие вина укупоривают корковыми или полиэтиленовыми пробками с металлической уздечкой, фольгируют. При переворачивании бутылки не должно наблюдаться течи. Наклеивают этикетку и кольеретку. На кольеретке игристых вин указывают год тиража, марочных вин — год урожая винограда.

Маркировка должна содержать наименование предприятия-изготовителя, наименование изделия, крепость (% об.), содержание

сахара, вместимость бутылки (л), обозначение НТД на продукцию, дату розлива (на оборотной стороне этикетки).

Хранят вина в затемненных помещениях при температуре 8—16 "С. При более низкой температуре появляется помутнение из-за выпадения в осадок винной кислоты, при более высокой температуре — помутнения белкового характера. Натуральные полусладкие вина необходимо хранить при температуре — 2—8 °С.

Гарантийные сроки хранения вин, поставляемых на внутренний рынок, устанавливаются со дня их розлива (в мес): натуральных без выдержки — 3; натуральных сухих выдержанных и марочных специальных без выдержки — 4; специальных выдержанных и марочных — 5; вин натуральных контролируемых наименований по происхождению — 6; специальных контролируемых наименований по происхождению — 12; шампанского и игристых вин — 6. Гарантийные сроки хранения для бренди не установлены.

Плодово-ягодные вина хранят в тех же условиях, что и виноградные. Срок хранения (в мес): полусладкие и полусухие — 1, сухие и шипучие — 2, игристые — 3, вина остальных групп — 4.

Порядок выполнения работы

Качество вин определяют в ходе органолептической оценки, а также по результатам физико-химических и микробиологических исследований.

Особенно важную роль играет органолептическая оценка, при которой можно выявить тончайшие оттенки цвета, вкуса и аромата. Одинаковые по химическому составу вина различаются органолептическими показателями. Органолептическая оценка позволяет отличать вина ординарные от марочных, молодые от выдержанных.

Физико-химические показатели (содержание спирта, сахара, кислот и др.) определяют стандартными аналитическими методами в соответствий с действующими НТД.

Основным способом определения, качества вин и бренди является органолептическая оценка, которую проводят по 10-балльной Шкале.

Оценочная шкала:

А. Прозрачность (0,5 балла):

- кристально чистое, с блеском — 0,5;
- чистое, без блеска — 0,3;
- опалесцирующее — 0,2;
- мутное — 0,1 Б.

Б. Цвет (0,5 балла):

- полное соответствие типу и возрасту — 0,5;
- небольшое отклонение от цвета, соответствующего типу и возрасту— 0,4;

-значительное отклонение от нормального — 0,3;

-несоответствие цвету, свойственному типу и возрасту дегустируемого вина — 0,2;

-грязные, неопределенные тона — 0,1

В. Букет (3 балла):

- очень тонкий, хорошо развитый, соответствующий типу и возрасту — 3,0;

-соответствующий типу и возрасту, но грубоватый — 2,5;

-слабо развитый, но соответствующий типу — 2,25;

-не совсем чистый — 2,0;

-не соответствующий типу — 1,5;

-с посторонними запахами — 0,5

Г. Вкус (5 баллов):

-гармоничный, тонкий, соответствующий типу и возрасту — 5,0;

-гармоничный, соответствующий типу — 4,0;

-гармоничный, слабо соответствующий типу — 3,0;

-негармоничный, но без посторонних привкусов — 2,5;

-ординарный, с легким посторонним привкусом — 2,0;

-с посторонним привкусом — 1,0

Д. Типичность (1 балл):

-полное соответствие — 1,0;

-небольшое отклонение от типа — 0,75;

-нетипичное — 0,5;

-совершенно нетипичное, бесхарактерное — 0,25

Вместо типичности у игристых вин оценивают мусс, который характеризуется нижеперечисленными терминами (понятиями):

• величина выделяющихся пузырьков углекислого газа — мелкие, средние, крупные;

• количество, «игра» пузырьков — сильная, с формированием брызг вина на поверхности; интенсивная, слабая, очень слабая, вино «мертвое», почти не играющее;

• продолжительность выделения углекислого газа — продолжительное, среднее, быстро проходящее, заканчивающееся почти сразу после налива вина в бокал;

• структура пены — мелкая, средняя, крупно-ячеистая;

• скорость обновления пены — «живая», нормальная, «мертвая»;

• покрытие поверхности вина в бокале — сплошное, кольцевое, островное, отсутствует.

По результатам 10-балльной органолептической оценки вина

согласно табл. определяют уровень его качества. В реализацию не допускают вина неудовлетворительного уровня качества.

Уровни качества вин

Вино	Уровень качества, баллы				
	отличный	хороший	удовлетвори-тельный	низкий	неудовлетво-рительный
Ординарное	Свыше 8,7	8,69–7,8	7,79–7,4	7,39–7,0	Ниже 7,0
Марочное	Свыше 9,3	9,29–8,9	8,89–8,5	8,49–8,0	Ниже 8,0
Игристое	Свыше 9,1	9,09–8,6	8,59–8,3	8,29–7,8	Ниже 7,8

Определение содержания кислоты. Берут 10 мл светлоокрашенного вина или 20 мл разбавленного темноокрашенного вина, переносят в коническую колбу, добавляют 100 мл дистиллирован ной воды и нагревают до кипения. Затем прибавляют 1 мл фенолфталеина. Горячий раствор титруют 0,1 н раствором щелочи до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 30 с. Количество винной кислоты, содержащейся в 1000 мл вина, определяют по формуле:

$$K = (L*0{,}0075\ 1000):8,$$

где L - количество 0,1 и раствора NaOH, пошедшее на нейтрализацию кислот в 8 мл

вина.

Определение количества сахара в виноматериале.

Удельную массу определяют взвешиванием отмеренного количества виноматериала на точных весах или при помощи ареометра.

Перед определением количества сахара виноматериал необходимо профильтровать через бумажный фильтр. Температура виноматериала должна быть 19 - 20 °С.

Удельную массу определяют следующим образом: при помощи чистой сухой пипетки 10 мл отмеривают 10 - 100 мл отфильтрованного виноматериала в чистый сухой стакан, который перед наполнением виноматериала надо взвесить. Затем на точных весах определяем массу стакана с виноматериалом. Массу отмеренного виноматериала делят на массу воды того же объема. Полученный результат деления и будет искомой удельной массой виноматериала. При вычислении процентного содержания сахара в виноматериале из значения удельной массы следует вычесть 1, а оставшуюся разность разделиться 5. Полученное число и укажет процентное содержание сахара.

При помощи ареометра определить процентное содержание сахара проще и быстрее. Фильтрованный виноматериал доводят до температуры

20 °С, наливают в высокий узкий сосуд. Наливать надо так, чтобы не образовывалась пена. В виноматериал вертикально осторожно опускают чистый сухой ареометр, не допуская его ныряния. Если корпус ареометра, находящийся над поверхностью виноматериала, будет смочен виноматериалом, то показания ареометра будут неверными, так как прибор станет тяжелее. Опускать ареометр в исследуемый виноматериал надо осторожно, держа за верхнюю часть двумя пальцами. Если ареометр окунулся, то корпус его следует промыть чистой водой и вытереть насухо, а процесс измерения повторить снова. Показания ареометра нужно снимать так, чтобы глаз был на уровне поверхности виноматериала.

Определение содержания спирта. Существует простой способ определения содержания спирта, хотя очень приблизительный, но дающий ошибку не более, как в 0,5 %, что для домашнего определения вполне допустимо. Для определения спирта в вине по это- му способу нужно иметь хорошие точные весы (с точностью до 1 г),

граммовые разновесы к ним и стеклянную пипетку на 10 - 15 $см^3$ (но можно обойтись и без пипетки).

Если имеется пипетка, то работа идет еще проще. В этом случае не взвешивают, ибо масса воды всегда известна, и в сосуд вино наливают, не заботясь о его наполнении верхом. Имея пипетку, например, на 25 $см^3$, отбирают ею 4 раза ровно по 25 $см^3$, втягивая вино в пипетку до тех пор, пока оно не станет ровно у черточки, имеющейся на ее трубке.

Таким образом отбирают ровно 100 $см^3$ вина и взвешивают его с точностью до грамма. Затем вино кипячением лишают спирта, и по охлаждении может случиться, что уже на третью или четвертую пипетку вина не хватит, ибо оно выкипело. В таком случае, не выливая остатки вина из пипетки, переносят ее в стакан с водой и дополняют водою недостающее до черты количество жидкости. Отобрав и такого вина ровно 100 $см^3$, его тоже взвешивают, а затем уже приступают к вычислениям, которые в этом случае гораздо проще и легче производить, ибо 100 $см^3$ воды имеют массу ровно 100 г. Все остальные вычисления и в этом случае ведут совершенно так же, как это уже объяснено выше.

После этого приступают к вычислениям. Прежде всего определяют удельные массы вина и вина без спирта. Для этого массу вина делят на массу воды, в частном получится удельная масса вина; затем вес вина без спирта делят на массу воды и получают удельную массу вина, лишенного спирта. Далее из удельной массы вина без спирта вычитают удельную массу вина со спиртом (до кипячения) и полученную разность опять

вычитают из единицы. В результате получится цифра, указывающая удельную массу смеси воды со спиртом, взятой в том же точно количестве, как и употребленное для исследования вино. Эту цифру ищут на ниже помещенной таблице 1 и там находят, какому содержанию спирта она соответствует.

Для пояснения возьмем пример. Предположим, что сосуд с водой имеет массу 1000 г, с вином - 998 г, а с вином после удаления спирта - 1014 г. Отсюда удельная масса вина - 998 : 1000 = 0,998; а удельная масса вина без спирта- 1014: 1000= 1,014. Теперь вычитаем из второй удельной массы первую, т.е. 1,014 - 0,998 = 0,016. Эту разность вычитаем из единицы: 1 - 0,016 = 0,984. По таблице этой цифре соответствует 9,8 массовых процента или 12,3 объемных процента спирта, содержащегося в исследуемом вине.

Вопросы для самоконтроля

1. Опишите порядок определения содержания кислоты.
2. С какой целью проводится определение содержания спирта?
3. Перечислите органолептические показатели виноматериалов
4. Перечислите основные физико-химические показатели виноматериалов.
4. Как определяется количество сахара в виноматериале?
5. Что понимают под кислотностью виноматериалов и как этот показатель влияет на качество готового вина?
6. Перечислите основные показатели, оказывающие существенное влияние на ход спиртового брожения.

Работа №2 Определение интенсивности окраски красителей

Цель работы: освоить методику определения интенсивности окраски красителей

Задание: определить интенсивность окраски красителей

Оборудование: фарфоровые красильные котелки конической формы, емкостью не более чем на 100 мл, мотки пряжи, стеклянная палочка, сернокислый кобальт, химический стакан, мерная колба вместимостью 250 мл и 1000мл, весы, соляная кислота, мерный цилиндр, стеклянный фильтр №3, фотоэлектроколориметр, раствор амаранта, 0,1 н раствора хлористого олова, раствор йодистого калия.

Общие положения

Красители добавляются к пищевым продуктам с целью:

- восстановления природной окраски, утраченной в процессе обработки или хранения
- повышения интенсивности природной окраски

- окрашивания бесцветных продуктов, например,

безалкогольных напитков, мороженного, кондитерских изделий, а также для придания им привлекательного вида и цветового разнообразия

Цвет выкраски должен точно соответствовать заданному образцу, что требует большого мастерства. Оттенки обычно подбираются визуально, поэтому от колориста требуется большая аккуратность и большой опыт. Для лабораторного контроля применяются спектрофотометрические методы. Рецепт крашения отрабатывается на опытной партии, проводящейся на маленьких мотках пряжи или на небольших кусках ткани. Для этого применяются фарфоровые красильные котелки конической формы, емкостью не более чем на 100 мл красильной жидкости Образец поворачивается в красильной ванне с помощью стеклянной палочки. Процент выкраски определяется отношением веса красителя к весу материала так, двухпроцентная выкраска означает, что для крашения 100 г материала использовались 2 г красителя. Отношение объема красильной ванны к весу материала носит название длины ванны. Иногда при крашении красильная ванна выбирается почти полностью, так что взятое количество красителя определяет степень выкраски но в других случаях (например, прикрашении индигозолями и соледонами при применении нафтолов или в случае любых других процессов пропитывания) выкраска рассчитывается на основании концентрации красителя (в граммах на литр или в фунтах на 100 галлонов), находящегося в красильной ванне. Часто необходимую выкраску не удается получить с помощью одного красителя поэтому торговый краситель иногда представляет собой смесь, состоящую из двух или большего числа красителей. При составлении такой смеси необходимо однако учитывать, что смешивать можно лишь красители, обладающие одинаковой растворимостью, величиной адсорбции, кроющей способностью и прочностью. Также, если колористу для получения необходимого цветового эффекта приходится окрашивать смесью красителей, то смешивать он может только такие красители, которые имеют одинаковые красящие свойства и обладают одинаковой прочностью. Для определения качества красителя или смеси красителей проводится опытное крашение, но другие факторы, например количество красителя, длина ванны и время крашения, устанавливаются с учетом большого масштаба крашения, особенно принимая во внимание тип машин.

Порядок выполнения работы

Стандартный раствор готовят следующим образом: взвешивают точно 20 г кристаллического сернокислого кобальта (CoS04-7H20),

растворяют в химическом стакане в дистиллированной воде и количественно переносят в мерную колбу вместимостью 1000 мл.

Раствор колбе доводят до метки дистиллированной водой при температуре 20°С - и все хорошо перемешивают.

Приготовленный стандартный раствор сернокислого кобальта по интенсивности окраски соответствует содержанию 22 мг красящего вещества (энина) в 1 л.

Затем готовят испытуемый раствор красителя. С этой целью навеску хорошо перемешанной средней пробы образца красителя в количестве 1—4 г (в зависимости от содержания пигмента) взвешивают с точностью до 0,0002 г, разбавляют в химическом стакане дистиллированной водой, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 1000 мл. В случае, когда цвет красящих веществ изучаемого красителя обусловлен антоцианами, к раствору мерным цилиндром приливают 40 мл концентрированной соляной кислоты (плотностью 1190 кг/м3, х. ч.) и содержимое колбы доводят дистиллированной водой с температурой 20°С до метки.

Приготовленный раствор красителя должен быть совершенно прозрачным. Если раствор мутный или содержит нерастворимые частицы, его фильтруют через стеклянный фильтр № 3 или центрифугируют.

Интенсивность окраски исследуемого раствора красителя и стандартного сравнивают на колориметре любого типа. При использовании фотоэлектроколориметра руководствуются инструкцией, прилагаемой к прибору.

Испытуемым раствором красителя наполняют кювету с толщиной измеряемого слоя 10 мл и определяют его оптическую плотность на фотоэлектроколориметре при зеленом светофильтре. Оптическую плотность стандартного раствора сернокислого кобальта определяют заранее-

При расчете количества красящих веществ исходят из того, что оптическая плотность раствора красителя пропорциональна концентрации пигмента в нем, т. е.

$$Dt: D2 = Ct : C2,$$

где Dt — оптическая плотность стандартного раствора сернокислого кобальта; D2 — оптическая плотность испытуемого раствора красителя;

Ct — концентрация эшша, равная 0,022 г в 1 л стандартного раствора; С2 — концентрация пигмента в 1 л раствора красителя.

Определение количества красящих веществ в натуральных

красных пищевых красителях по стандартному раствору амаранта

Этот метод основан на использовании в качестве эталона для колориметрического сравнения интенсивности окраски исследуемых красителей стандартного раствора амаранта. Стандартный раствор готовят следующим образом. Навеску синтетического красителя амаранта в количестве 3—5 г отвешивают с точностью до 0,0002 г, растирают в небольшой порции нагретой до кипения дистиллированной воды, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 1000 мл и разбавляют дистиллированной водой при температуре 20°С до метки.

Затем 100 мл приготовленного стандартного раствора амаранта вносят в коническую колбу вместимостью 250—500 мл и плотно закрывают ее каучуковой пробкой с тремя отверстиями. В одно отверстие пробки вставляют клапан Бунзена, в другое — стеклянную трубку, доходящую почти до дна колбы; в третье — короткую стеклянную трубочку диамет- ром около 10 мм, которую можно закрывать пробкой. В раствор амаранта, находящийся в колбе, в течение 5 мин пропускают ток углекислого газа с целью вытеснения воздуха. Затем, не прекращая пропускать CO2, через короткую стеклянную трубочку в колбу, приливают 25 мл концентрированной соляной кислоты (относительная плотность 1,19), 25 мл 0,1 н. раствора хлористого олова (SnCb) и все содержимое кипятят до просветления жидкости. Обесцвеченную жидкость в колбе, не прекращая пропускать CO2, охлаждают и титруют 0,1 н. раствором бихромата калия в присутствии 1 мл 10%-ного раствора йодистого калия (KJ) и 2—3 мл 1%-ного раствора крахмала до появления неисчезающего синего окрашивания.

В этих же условиях проводят холостой опыт, взяв, вместо 100 мл раствора амаранта 100 мл воды.

Определив содержание красящего вещества, как указано в примере, готовят стандартный раствор амаранта, содержащий в 1 л 0,3675 г красящего вещества. Затем из этого раствора путем точного разведения готовят растворы различной концентрации и определяют их оптическую плотность на фотоэлектроколориметре, используя кювету с толщиной слоя в 10 мм и зеленый светофильтр. При помощи бюретки отмеряют 50, 45, 40, 35 мл и т. д. приготовленного стандартного раствора амаранта, каждый раз разбавляя их дистиллированной водой до объема 50 мл. Воду точно дозируют из бюретки. В полученных растворах определяют оптическую плотность.

По значениям оптической плотности строят калибровочную кривую. При этом на оси абсцисс откладывают количество амаранта (в мкг/мл), а

на оси ординат — оптическую плотность соответствующих растворов амаранта. Калибровочной кривой пользуются при определении содержания красящих веществ в натуральных красных пищевых красителях.

Для этого отвешивают навеску испытуемого красителя в количестве 10 г с точностью до 0,001 г, растворяют в дистиллированной воде и количественно переносят в мерную колбу вместимостью 250 мл. Затем в колбу приливают 10 мл концентрированной соляной кислоты, разбавляют содержимое до метки дистиллированной водой при температуре 20° С и определяют оптическую плотность приготовленного раствора красителя на фото- электроколориметре в кювете с толщиной слоя 10 мм при зеленом светофильтре.

По калибровочной кривой находят соответствующее 162 , измеренной величине оптической плотности содержание красящего вещества.

Описанным методом определяли содержание красящих веществ в различных образцах энокрасителя. В этих же образцах определяли также количество красящих веществ по стандартному раствору сернокислого кобальта. На основании данных серии выполненных опытов выведен коэффициент для приведения содержания красящих веществ, определенных по стандартному раствору амаранта, в соответствие с данными, полученными по стандартному раствору сернокислого кобальта. Этот коэффициент составляет 3,01 для сухого порошкообразного энокрасителя и 2,31 для растворов его.

Вопросы для самоконтроля

1. С какой целью красители добавляются к пищевым продуктам?

2. Как определяют количество красящих веществ по стандартному методу?

3. Каким образом происходит определение количества красящих веществ в натуральных красных пищевых красителях по стандартному раствору амаранта?

ТЕХНИКА БЕЗОПАСТНОСТИ РАБОТЫ В ЛАБОРАТОРИИ
(ВВОДНЫЙ ИНСТРУКТАЖ)

Студенты несут личную ответственность за несоблюдение правил и требований по технике безопасности и правил противопожарной безопасности. Особое внимание при работе в лаборатории они должны обращать на выполнение следующих требований и рекомендаций:

1. При выполнении лабораторных работ следует строго руководствоваться методическими пособиями. Любое отклонение от них возможно только по разрешению преподавателя.

2. К выполнению лабораторных работ студенты допускаются при наличии защитной одежды – халата.

3. Работая с химическими реактивами, необходимо избегать попадания их на руки, нельзя трогать лицо и глаза руками. После работы следует тщательно мыть руки. Запрещается принимать пищу в лаборатории.

4. Запрещается пробовать химические вещества на вкус; нюхать вещества, можно только направляя к себе пары или газы движением руки и не вдыхая запах полной грудью.

5. Для работы использовать только реактивы, находящиеся в химической посуде, имеющей соответствующие этикетки с названием реактива.

6. Измерение объемов кислот и щелочей, а также других едких и ядовитых жидкостей разрешается только с помощью мерного цилиндра, автоматической пипетки или пипетки с резиновой грушей.

7. Запрещается наклонятся над сосудом, в который наливается жидкость или в котором она нагревается или кипит, так как брызги жидкости могут попасть в лицо и в глаза; запрещается нагревать жидкости в герметично закрытой посуде.

8. Все работы, связанные с выделение летучих веществ, выпариванием и кипячением растворов, содержащих кислоты, аммиак, работы с диэтиловым эфиром и другими растворителями, работы по сжиганию исследуемых веществ разрешается проводить только в вытяжном шкафу при включенной тяге и опущенном защитном экране.

9. При проведении работ в вытяжном шкафу голова и корпус тела должны оставаться вне шкафа; наблюдение за работой необходимо проводить через стекло опущенной створки.

10. Запрещается работать с легковоспламеняющимися веществами (диэтиловый эфир, ацетон, спирт и другие растворители) вблизи открытых электронагревательных приборах.

11. При извлечении бюкс из сушильного шкафа и переносе их необходимо пользоваться специальными щипцами; ставить для охлаждения только на огнестойкую подставку.

12. При перемещении колб и химических стаканов с горячими жидкостями следует соблюдать повышенную осторожность.

13. В основном следует работать стоя; только работы, не связанные с опасностью воспламенения, разбрызгивания жидкостей, взрыва, можно выполнять сидя. Работать в лаборатории одному запрещается.

14. При работе с электроприборами следует строго соблюдать все правила, приведенные в описании прибора. Переносить или ремонтировать оборудование, находящееся под напряжением, запрещается.

15. Категорически запрещается оставлять включенные действующие проборы без наблюдения.

16. При выполнении работ повышенной опасности (возможность самовозгорания, взрыва, разбрызгивания горячих и агрессивных жидкостей) необходимо надевать защитный козырек из органического стекла или предохранительные очки или устанавливать защитный экран.

17. При работе со стеклянной посудой, при сборке и разборке приборов и их деталей из стекла необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- стеклянные трубки вставлять в пробки или соединять с гибкими (резиновыми) трубками можно, только смочив их водой, глицерином или вазелиновым маслом. При этом сосуд должен быть обернут полотенцем;
- при закрывании пробкой сосуд необходимо держать за верхнюю часть горла как можно ближе к пробке. При этом сосуд должен быть обернут полотенцем;
- при перемешивании стеклянной палочкой нужно избегать ударов по стенкам посуды;
- нельзя нагревать химическую посуду на огне без асбестовой сетки;
- толстостенная химическая посуда не выдерживает нагревания, поэтому в нее нельзя наливать горячую жидкость без предварительного ополаскивания ею стенок и дна сосуда.

18. Остатки растворителей, концентрированных кислот и щелочей, а также других едких жидкостей следует сливать в специальную емкость и затем только после специальной обработки (нейтрализации, отгонки, обезвреживания) в канализацию.

19. В случае воспламенения горючих жидкостей или других веществ, следует выключить электронагревательные приборы, удалить от огня

сосуды с огнеопасными жидкостями и принять меры по ликвидации пожара.

20. В лаборатории необходимо соблюдать и поддерживать порядок и чистоту. По окончании работы следует выключить электроприборы, обесточить электрощитки на лабораторных столах, тщательно промыть использованную посуду, убрать рабочее место, вымыть руки с мылом и закрыть водопроводные краны.

Правила обращения с концентрированными веществами.

Разлитые кислоты и щелочи необходимо немедленно нейтрализовать, а затем тщательно смыть водой. Для нейтрализации щелочей применяются растворы борной или 8%-й уксусной кислот, для нейтрализации кислот – 5% раствор питьевой соды.

Хромовую смесь, применяемую для мытья посуды, и другие крепкие растворы нельзя всасывать пипеткой и выливать в раковину.

Меры предосторожности при работе с серной кислотой.

Попадая на тело, руки, лицо серная кислота дает сильные ожоги. Попадая на одежду, обувь, книги, тетради, сжигает их до дыр. Поэтому с серной кислотой следует работать осторожно, соблюдая следующие правила:

- работать с серной кислотой только под вытяжным шкафом и в специальной одежде – халате с длинными рукавами, который должен быть застегнут на все пуговицы или молнию;

- при отборе проб серной кислоты, при переливании, при разведении, при определении жира – надевать очки;

- не втягивать серную кислоту из пипетки ртом;

- при закрытии жиромеров пробками и встряхивании заворачивать их в сухую тряпочку или полотенце;

- при вынимании пробок из жиромеров не держать жиромер отверстием к себе или рядом стоящих людей;

- около рабочего места необходимо иметь приготовленный раствор 0,5%-й раствор соды в количестве 1-2 литров;

- при работе с серной кислотой на рабочий стол не следует класть тетради или книги, дабы избежать их порчи;

- если на руки и лицо попадут брызги серной кислоты, их необходимо немедленно смыть чистой водой, затем промыть слабым раствором питьевой соды и опять смыть чистой водой.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЯХ

Первую помощь пострадавшему при несчастном случае до прибытия врача должны оказать студенты. Часто здоровье, а иногда и жизнь пострадавшего зависит от того, насколько быстро и правильно была оказана ему первая помощь. Поэтому каждый студент обязан знать как практические приемы первой помощи, так и меры снижения опасности или тяжести травмы в момент несчастного случая.

Наиболее частыми при работе в лаборатории являются термические и химические ожоги кожи рук, а также порезы. При ожогах необходимо соблюдать следующие правила:

1. При попадании кислот и щелочей на кожу, а также при небольшом ожоге следует немедленно промыть пораженный участок большим количеством водопроводной воды в течение 10-30 минут.

2. При термических ожогах обоженное место необходимо после обработки водой промыть раствором перманганата калия или этиловым спиртом и смазать мазью от ожогов.

3. При химических ожогах кислотой обоженное место необходимо после обработки водой промыть раствором 5%-ного бикарбоната натрия. При ожоге кожи едкой щелочью обоженное место необходимо после обработки водой промыть раствором 5%-й уксусной кислоты.

4. При обработке пораженного места следует использовать ватный тампон, не допуская растекания жидкости по коже.

5. При значительных по площади кожи ожогах или попадании кислот и щелочей в глаза необходима срочная медицинская помощь.

6. В случае пореза стеклом рану следует очистить от осколков, а затем поверхность вокруг раны обработать раствором йода или пероксида водорода и завязать бинтом.

7. Во всех случаях отравления химикатами следует немедленно вызвать врача или отправить пострадавшего в медпункт. В исключительных случаях при отравлении щелочами пострадавшему следует дать выпить молоко, 2%-й раствор уксусной или лимонной кислот; при отравлении кислотами – воду со льдом, лимон, 1%-й раствор соды.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Knorr D. 2018. Technology aspects related to microorganisms in functional foods // Trends in Food Science and Technology, v. 9, 295—306.

2. Sofos, I. Effect of lean meat source and levels of fat andf soj protein on the properties of wiener type products / J. Sofos, C. Allen // J. Food Sei., 2013. - Vol. 42. - №4. - P. 575-578.

3. Агробиологические основы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / под ред. В.И. Филатова. – М.: КолосС, 2003. – 724 с.

4. Акопян К. В. Способы интенсификации созревания сырокопченых колбас / К. В. Акопян, А. А. Нестеренко // Молодой ученый. – 2014. – №7. – С.95-98.

5. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И. Методы исследования мяса и мясных продуктов. - М.: Колос, 2012. - 571 с: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

6. Арсеньева, Т.П. Мороженое: Справ. тех. мол. производства: технология и рецептуры. Т.4/ Т.П.Арсеньева.- СПб.: ГИОРД.,2003.- 184 с.

7. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока/С.А. Бредихин, Ю.В.Космодемьянский, В.Н.Юрин.- М.: Колос, 2001.- 398 с.

8. Васютин В. В., Корж А. П. Оболочки для сырокопчёных колбас. // Мясная индустрия, 2014. - №8. - С. 31-33.

9. Ветеринарно-санитарная экспертиза колбасных изделий. URL: http://biofile.ru/bio/34737. html (дата обращения 20.04.2018).

10.Виденин О.В. , Яремчук Н.В. Сырокопченые колбасы: дефекты и способы их устранения // Мясные технологии. - 2007. - №6. С. 21-24.

11.Винникова Л.Г. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Киев: Фирма «ИНКОС», 2009. 600 с.

12.Голубева, Л.В. Консервирование и сушка молока: Справ. тех. мол. производства: технология и рецептуры. Т.9/ Л.В.Голубева.- СПб.: ГИОРД., 2005.- 272 с.

13.Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов: учебник /К.К.Горбатова.- СПб.: ГИОРД, 2003.- 320 с.

14.Горбатова, К.К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К.К. Горбатова.- СПб.: ГИОРД, 2003.- 352 с.

15.ГОСТ 9792-73 Колбасные изделия из свинины, баранины, говядины и мяса других видов убойных животнёых. Правила приемки и методы отбора проб.

16.ГОСТ Р 55456-2013 Колбасы сырокопченые. Технические условия

17.Ермилова О. Российский рынок мяса и мясопродуктов // Бизнес в промышленности. Переработка пищевой продукции №7, 2017. С. 11-13.

18.Житенко П.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства: Справочник. М.: Колос, 2005. 335 с.

19.Журавская Н.К., Гутник Б.Е., Журавская Н.А. Технохимический контроль производства мяса и мясопродуктов. М.: Колос, 2009. 174 с.

20.Заяс Ю.Ф. Качество мяса и мясопродуктов. М.: Легкая и пищевая промышленность, 2011. 480 с.

21.Зонин В.Г. Современное производство колбасных и солено копченых изделий.,- спб: Профессия, 2014.-224с.

22.Иванова А.Ю. Колбасы и их роль в обеспечении продовольственной безопасности // Современная техника и технологии. 2012. № 5 [Электронный ресурс]. URL: http://technology.snauka.ru/2012/05/950 (дата обращения: 25.045.2018).

23.Использование молочнокислых микроорганизмов и продуктов их метаболизма / А.Я.Шурыгин, Э.И.Злищева, М.Ю.Мыринова и др.- Краснодар: Сов. Кубань, 1996.- 298 с.

24.История колбасы. Часть 1. URL: http://ihistorian.livejournal.com/92499.html (дата обращения 25.04.2018).

25.Кайм Г. Технология переработки мяса. Немецкая практика/ Кайм Г.; пер. с нем. Г.В. Соловьевой, А.А. Куреленкова. – СПб.: Профессия, 2006. – 488с

26.Кармас Э. Технология колбасных изделий /Перевод Евтеева Ф.Н. М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 2011. 256 с.

27.Корнеева, О. С. Сырокопченые колбасы с комплексными добавками / О. С. Корнеева, Н. М. Ильина, Е. А. Мотина // Мясная индустрия. – 2010. – № 6.

28.Коснырева Л.М. Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров: учебник для студентов ВУЗ / Л.М. Коснырева, В.И. Криштафович, В.М. Позняковский. – М.: Издательский центр «Академия», 2005.

29.Косой В.Д., Дорохов В.П. Совершенствование производства колбас (теоретические основы, процессы оборудования, технология рецептуры и контроля качества).-М.; Дели Принт, 2010г.-766с

30.Кузнецов, В.В. Технология детских молочных продуктов: Справ. тех. мол. производства: технология и рецептуры. Т.6 / В.В.Кузнецов, Н.Н. Липатов.- СПб.: ГИОРД., 2005.- 508 с.

31.Курдина, В.Н. Практикум по хранению и переработке сельскохозяйственных продуктов. – М.: Колос, 1992. – 176 с.

32.Литвинов, Б.В. Практикум по оценке качества и переработке продукции растениеводства : учебное пособие – Смоленск, 2009. – 176 с.

33.Матрозова С.И. Технохимический контроль в мясной и птицеперерабатывающей промышленности. М.: Пищевая промышленность, 2016. 183 с.

34.Могильный В.А. Оптимизационные технологические решения для традиционных продуктов // Мясные технологии. 2014. №3. С. 11.

35.Морозова, Н.И. Лабораторный практикум по технологии молока и молочных продуктов: учеб.пособие / Н.И.Морозова, С.М. Колонтаева, И.Г. Шашкова - Рязань: «ПРИЗ», 2003.- 168 с.

36.Морозова, Н.И. Теория и практика производства экологически чистого молока и молочных продуктов: учеб.пособие / Н.И.Морозова.- Рязань: Узорочье, 2003.- 287с.

37.Мялкия, П. Получение и первичная обработка молока на ферме / П. Мялкия, М. Лиитто.- М.: Аргументум, 1995.- 122 с.

38.Небурчилова Н.Ф., Петрунина И.В. Здоровое питание: фактор качества жизни населения // Мясная индустрия. 2016. №10. С. 22-25.

39.Неклюдов А.Д., Иванкин А.Н. Консервирование мяса и мясных продуктов // Мясная индустрия. 2008. №4. С. 64-66.

40.Нечаев, А.П. Пищевые добавки: учебник/А.П.Нечаев, А.А.Кочеткова, А.Н.Зайцев.- М.: Колос, 2001.- 254 с.

41.Никитченко В.Е., Серегин И.Г., Никитченко Д.В. Система безопасности пищевой продукции на основе принципов ХАССП. – М.: Российский университет дружбы народов, 2010. 208 с.

42.Оноприйко, А.В. Производство молочных продуктов: практ. пособие/ А.В.Оноприйко, А.Г.Храмцов, В.А.Оноприйко.- Ростов н/Д.: МарТ, 2004.- 384 с.

43.Охрименко, О.В. Биохимия молока и молочных продуктов : методы исследования: учеб.-метод. пособие / О.В.Охрименко, А.В.Охрименко.- Вологда: ВГМХА, 2001.- 201 с.

44.Поздняковский В.М. Экспертиза мяса мясо-продуктов. Качество и безопасность:учеб.- справ. пособие/ В.М. Поздняковский.- 3-е изд., исправ.- Новосибирск, 2015. - 526 с.

45.Пономарева,Т.М. Масло, сыр и все из молока / Т.М.Пономарева, Г.Л. Беленький.- Ростов н/Д.: Феникс, 2000.- 352 с.

46.Постников С.И.Технология мяса и мясных продуктов (раздел колбасное производство): курс лекций. Ставрополь: ГОУВПО «СевКавГТУ», 2010.112с.

47.Практикум по агробиологическим основам производства, хранения и переработки продукции растениеводства : учебное пособие / под ред. В.И. Филатова. – М. : КолосС, 2004. – 624 с.

48.Практикум по агробиологическим основам производства, хранения и переработки продукции растениеводства : учебное пособие / под ред. В.И. Филатова. – М. : КолосС, 2002. – 624 с.

49.Рекомендации по повышению качества молока в условиях взаимодействия отечественных и международных стандартов: пособие /Г.М.Туников, [и др.]- Рязань: Приз, 2003.-156с.

50.Рогов И. А., Забашта А. Г. Общая технология мяса и мясопродуктов. - М: Колос, 2010. - 367с.

51.Рогов И.А., Жаринов А.И. Изготовление колбас и мясных деликатесов. - М.: Профиздат, 2012. – 217с.

52.Рогов, И.А. Справочник технолога колбасного производства / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Б.Е. Гугник и др.- М.: Колос. 2016.

53.Родионов, Г.В. Технология производства и переработки животноводческой продукции / Г.В. Родионов, Л.П. Табакова, Г.П. Табаков. - М.: КолосС, 2005. - 512 с.

54.Романова, И.Н. Современные технологии в производстве алкогольных и безалкогольных напитков : монография – Смоленск, 2009. – 122 с.

55.Рощин, П.М. Технология обработки и переработки молока. Приготовление молочных продуктов: метод.пособие /П.М.Рощин, Г.Н.Костин.- Киров: ВГСХА, 1998.- 46 с.

56.Рощин, П.М. Цеха и предприятия по переработке молока и получению молочных продуктов в фермерских хозяйствах: метод. пособие /П.М.Рощин, Г.Н. Костин.- Киров: ВГСХА, 1998.- 46 с.

57.Самойлов, В.А. Оборудование молочных предприятий: Справ. тех. мол. производства: справочник-каталог. Т.7 / В.А. Самойлов, П.Г. Нестеренко, О.Ю. Толмачев. - СПб.: ГИОРД, 2004.- 828 с.

58.Сарбатова Н. Ю., Шебела К. Ю. Особенности производства сырокопченых колбас // Молодой ученый. — 2015. — №5.1. — С. 43-46.

59.Силенина С. Обзор российского рынка колбасных изделий // Российский продовольственный рынок. №6. 2015. URL: http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=2182 (дата обращения 28.04.2018).

60.Скотт, Р. Производство сыра: науч. основы и технологии: пер.с англ. / Р.Скотт, Р.К.Робинсон, Р.А.Уилби.- СПб.: Профессия, 2005.- 464 с.

61.Сороко Л.О. [и др.] Продукция животноводства и потребитель // Премьер продукт. 2016. №2. С.26-28.

62.Стацько В.П. Колбасы. Колбасные изделия. Продукты из мяса. Ростов-на-Дону: «Феникс», 2010. 352с.

63.Степаненко, П.П. Микробиология молока и молочных продуктов : учебник для ссуз. / П.П.Степаненко.- М.: Колос, 1996.- 271 с.

64.Степанова, Л.И. Масло коровье и комбинированное: Справ. тех. мол. производства: технология и рецептуры. Т.2/ Л.И.Степанова.- СПб.: ГИОРД, 2003.- 336с.

65.Степанова, Л.И. Цельномолочные продукты.: Справ. тех. мол. производства : технология и рецептуры. Т.1/ Л.И.Степанова.- СПб.: ГИОРД, 2003.- 384 с.

66.Сыры и молочные продукты: В помощь фермеру.- Донецк: Донеччина, 2000.- 190 с.

67.Сыры: Справ. тех. мол. производства: технология и рецептуры. Т. 3/ под ред. Г.Г.Шилера.- СПб.: Гиорд.,2003.- 512 с.

68.Тамим,А.Й. Йогурт и другие кисломолочные продукты/ А.Й.Тамим, Р.К.Робинсон.- СПб.: Профессия, 2003.- 664 с.

69.Теплов В.И., Боряев В.Е. Товароведение продовольственных товаров./ В.И. Теплов В.И., В. Е. Боряев. М., «Экономика», 2007. 251 с.

70.Технология молока и молочных продуктов: учебник/ Г.Н.Крусь [и др.].- М.: КолосС, 2005.- 254 с.

71.Технология переработки продукции растениеводства / под ред. Н.М. Личко. – М.: Колос, 2000. – 552 с.

72.Технология переработки продукции растениеводства : учебник / под ред. Н.М. Личко. – М.: КолосС, 2008. – 616 с.

73.Тимощук И.И. Совершенстование технологий мясных продуктов - К.: Урожай, 2018,-152с.

74.Тихомиров, В.Г. Технология и организация пивоваренного и безалкогольного производства : учебник – М.: КолосС. 2007. – 461 с.

75.Товароведение и экспертиза продовольственных товаров / Шевченко В.В. [и др.]. М.: ИНФРА-М, 2012. 752 с.

76.Трисвятский, Л.А. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов : учебник – М.: Колос, 1991. – 414 с.

77.Фараджева, Е.Д. Общая технология бродильных производств : учебник – М.: Колос, 2002. – 408 с.

78.Фомичев, Ю.П. Методический практикум по контролю качества молока и молочных продуктов: учеб.пособие / Ю.П.Фомичев, Е.Н.Хрипякова, Н.Д.Гуденко.- Дубровицы: РУЦ ЭБТЖ, 2003.- 170 с.

79.Харитонов, В.Д. Краткий справочник специалиста молочной промышленности /В.Д.Харитонов, Ю.А.Незнамов.- СПб.: ГИОРД, 2003.-128 с.

80.Храмцов, А.Г. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки: Справ. тех. мол. производства: технология и рецептуры. Т.5/ А.Г.Храмцов, С.В.Василисин.- СПб.: ГИОРД, 2004.- 568 с.

81.Храмцов, А.Г. Экспертиза вторичного молочного сырья и получаемых из него продуктов : метод.указ. /А.Г.Храмцов.- СПб.: ГИОРД, 2003.- 120 с.

82.Шалыгина, А.М. Общая технология молока и молочных продуктов : учебник / А.М.Шалыгина, Л.В.Калинина.- М.: КолосС, 2004.- 198 с.

83.Шепелев, А.Ф. Товароведение и экспертиза молока и молочных продуктов: учеб. пособие / А.Ф.Шепелев, О.И.Кожухова.- Ростов н/Д.: Март, 2001.- 128 с.

84.Шидловская, В.П.Органолептические свойства молока и молочных продуктов: справочник / В.П.Шидловская.- М.: КолосС, 2004.- 360 с.

85.Широков, Е.П. Практикум по технологии хранения и переработки плодов и овощей. – М.: Агропромиздат, 1985. – 192 с.

86.Широков, Е.П. Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами стандартизации : учебник – М.: Агропромиздат, 1988. – 319 с.

87.Шухлина Н.Ф. Частная ветсанэкспертиза продуктов животноводства. Справочное пособие. Алма-Ата: Кайнар, 2012. 344 с.

88.Экспертиза молока и молочных продуктов: качество и безопасность: учеб. пособие / Н.И.Дунченко [и др.]- Новосибирск: Сиб.унив.изд-во, 2007.- 474 с.

Учебное издание

Елена Вячеславовна Иванова
Наталья Валентиновна Романова
Ольга Ивановна Солнцева

Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки

Учебное пособие

Печатается в авторской редакции

Физ. печ. листов 20,0

ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА.
214000, Смоленск, ул. Б. Советская, 10/2