**Содержание**

1. Введение………………………………………………………………..3
2. Роль стандартных методов исследования в оценке качества безопасности сырья, продуктов питания…………………………….5-20
   1. Понятия «метод», «принцип метода», «методика анализа», «аналитический сигнал»………………………………………………5
   2. Краткая классификация методов и методик анализа свойств сырья и продуктов питания…………………………………………………….7
   3. Роль стандартизации методик исследования качества и безопасности сырья, продуктов питания……………………………………………11
   4. Организации и службы, осуществляющие производственный, ведомственный и государственный контроль при производстве охлажденного мяса птицы……………………………………………13
   5. Нормативные документы, перечень свойств, контролируемых органами санэпиднадзора и сертификации………………………….16
3. Правила отбора проб сырья и подготовка их к лабораторным испытаниям……………………………………………………………20-24
   1. Задачи стандартизации отбора проб продукции и подготовки их к испытаниям……………………………………………………………20
   2. Правила отбора проб………………………………………………… 22
4. Стандартные показатели качества и признаки сырья. Методики их определения……………………………………………………………24-32
   1. Признаки и стандартные показатели качества продукта……………24
   2. Характеристика стандартных методов……………………………….26
5. Определение карбонильных соединений…………………………..32-40
   1. Порча мяса……………………………………………………………..32
   2. Определение содержания карбонильных соединений………………38
6. Заключение……………………………………………………………....40
7. Список используемой литературы……………………………………..41
8. **Введение**

Значение мяса и мясопродуктов в питании населения определяется тем, что служат источником полноценных белков, жира, минеральных и экстрактивных веществ, некоторых витаминов, потребление которых является необходимым для нормального функционирования организма.

Наращивание темпов производства и объемов выпуска продукции мясной промышленности требует совершенствования существующих и разработки новых технологических процессов, обеспечивающих рациональное использование сырьевых ресурсов, повышение выходов и улучшение качества выпускаемой продукции. Решение этих задач неразрывно связано с расширением методических возможностей исследований за счет использования усовершенствованных и новых аналитических методов и с созданием систем объективной и надежной оценки показателей качества сырья и готовой продукции.

Основная роль при оценке качества мяса играют следующие показатели: содержание компонентов, которые используются организмом для биологического синтеза и покрытия энергетических затрат; органолептические характеристики (внешний вид, запах, цвет, консистенция); отсутствие токсических веществ и патогенных микроорганизмов.

Показатели качества мяса зависят от состава и свойств исходного сырья, используемых рецептур, условий и режимов технологической обработки и хранения. Объективная и всесторонняя оценка указанных зависимостей является необходимой основой для выявления факторов, влияющих на качество продукции.

Обязательным условием выпуска продукции высокого качества является правильный подбор сырья, строгое соблюдение режимных параметров всех стадий технологического процесса производства и хранения, санитарно-гигиенических норм, контроль за дозировкой химических добавок.

Важными условиями выпуска промышленной продукции высокого качества является дальнейшее совершенствование методов его контроля, строгое соблюдение технологической дисциплины, всесторонний анализ причин понижения уровня качества или появления брака (4).

2. **Роль стандартных методов исследования в оценке качества и безопасности сырья, продуктов питания.**

2.1. Понятия «метод», «принцип метода», «методика анализа», «аналитический сигнал».

**Методы** от греческого “metodos”—это, в соответствие с ГОСТом, правило применения определенных принципов и средств испытания или стратегия получения оптимальной информации об объекте исследования на основе данного принципа.

**Принцип метода**—использование определенных явлений для получения аналитической информации. Он выражает взаимодействия, которым подвергается проба для получения аналитических данных. К принципам относят:

− физические явления

− механические явления

− химические явления

− биологические явления

На одном и том же принципе могут основываться различные методы анализа.

**Методика анализа**—подробное описание всех условий и операций, которые обеспечивают регламентированные характеристики точности и воспроизводимости анализа. В описании методики указывается анализируемый материал, условия подготовки пробы к испытаниям, диапазон изменения концентраций, способ получения данных для построения калибровочного графика, число параллельных измерений, обработка результатов, аппаратура, реактивы.

Для проведения государственных испытаний при оценке качества и безопасности пищевых продуктов используются только метрологических аттестованные (стандартные) методики, утвержденные или допущенные к применению Госстандартом РФ или Госсанэпидслужбой РФ.

**Аналитический сигнал**. После отбора пробы наступает стадия химического анализа, на которой и проводят обнаружение компонента или определение его количества. С этой целью измеряют аналитический сигнал. В большинстве случаев аналитический сигнал – это среднее значение результатов измеренной физической величины в заключительной стадии анализа, функционально связанное с содержанием (концентрацией) определенного компонента. Аналитическим сигналом принимают объем, массу, оптическую плотность.

Интенсивность аналитического сигнала пропорциональна количеству (концентрации) искомого компонента. Значение сигнала переводят в единицы, характеризующие количество и концентрацию определенного вещества (2).

2.2. Краткая классификация методов и методик анализа свойств сырья и продуктов питания.

Все многочисленные методы исследования, в зависимости от того, что является *основанием для оценки свойств*, т.е. как получен аналитический сигнал, можно разделить на четыре группы:

− экспертные

− социологические

− органолептические

− экспериментальные

Экспертные методы—методы получения численных значений показателей качества продукции на основе решения группы специалистов—экспертов.

Социологические методы—методы определения численных показателей качества на основе сбора информации и анализа мнений потребителя. Мнение составляют на основе устных опросов с помощью специальных анкет, на конференциях, выставках, дегустациях.

Органолептические методы—анализ свойств продуктов посредством дегустаций, т.е. исследований, осуществляемых с помощью органов чувств человека без применения измерительных приборов. Производственная дегустация осуществляется специально подготовленными специалистами.

Экспериментальные методы—определение свойств продукта путем проведения экспериментов. Они позволяют дать количественную оценку свойствам; являются объективными методами и включают в себя следующие группы:

• физические методы

• химические методы

• физико-химические методы

• биологические методы

При определенных условиях органолептические методы можно также отнести к методам количественного анализа. Это происходит в тех случаях, когда степень выраженности свойства оценивается с применением специально разработанных бальных шкал.

Все многочисленные методы исследования, в зависимости от того, что является *основанием для анализа*, т.е. от вида используемого процесса, делятся на:

− методы осаждения

− соосаждение

− экстракция

− метод последовательных экстракций

Методы осаждения—выделение из исследуемого раствора твердой фазы мало растворимого осадка.

Соосаждение—способность осадка, который выпадает из многокомпонентной системы, в большей или меньшей степени захватывать другие компоненты системы за счет сокристализации или адсорбции примеси на образующейся твердой фазе.

Экстракция—метод разделения, концентрирования и извлечения веществ из водной фазы в несмешивающуюся с ней органическую фазу.

Метод последовательных экстракций—применим для определения в водном растворе относительно мало экстрагируемых веществ в присутствии избытка родственного легко извлекаемого вещества.

Различают *анализ*:

−элементарный—методы определения отдельных элементов. Основан на разложении вещества с образованием неорганических соединений, в который входит определяемый элемент, с последующим концентрационным определением полученного соединения.

−функциональный—методы количественного определения функциональных групп в органических соединениях. Основан на выполнении реакций, характерных для данной функциональной группы и изменении количества продуктов реакции или израсходованного элемента.

−молекулярный—методы определения индивидуальных соединений в их смесях. Основан на выделении соединения из смеси и проведением с этим веществом цветной реакции.

Методы *анализа по точности* по точности делятся на:

−субъективные (визуальные методы определения окраски, помутнения и других свойств)

−объективные (определение концентрации одной из составных частей исследуемого объекта путем измерения одного из физических свойств с помощью приборов)

Методы *анализа по массе навесок, взятых на исследование,* делятся на:

− макроопределительные (масса навески от 0,1 г)

− микроопределительные (масса навески 10-3-10-2 г)

− полмикроанализ (масса навески 0,05-0,1 г)

− ультрамикроанализ (масса навески 10-4-10-12 г)

*По природе аналитического сигнала* методы можно подразделить на следующие группы:

− физические

− химические

− физико-химические

− биологические

Физические методы—группа методов, основанных на измерении с помощью приборов физических свойств анализируемого вещества или раствора, зависящих от изменений количественного состава продукта.

При физических методах анализа применение химических реакций исключается. Физические методы имеют низкие пределы обнаружения, дают объективные результаты. Недостатки: они не всегда являются специфическими, т.к. на измеряемую величину оказывает влияние присутствие в продукте примеси.

Химические методы—методы, основанные на использовании химических реакций, при этом исследуют ход реакции, изменение состояния компонентов.

Отличаются высокой точностью, но невысокими пределами обнаружения. Некоторые являются длительными по времени.

Физико-химические методы—большая группа методов, основанная на измерении физических свойств, проявляющихся в результате выполнения химических реакций.

Отличаются низкими пределами обнаружения и быстротой. Это методы, в которых соединены способы разделения и определения нутриентов.

Биологические методы микробиологические и биологические методы.

Микробиологические методы—определение количества вещества в сырье на основе использования микробиологических культур на биологических подопытных животных. Эти методы основаны на том, что для жизнедеятельности, роста и размножения микроорганизмов необходима среда оптимального состава (6).

2.3. Роль стандартизации методик исследования качества и безопасности сырья и продуктов питания.

Стандарт—один из видов нормативно-технических документов (НТД), устанавливающих комплекс норм, правил и требований к объекту стандартизации, утвержденный компетентным органом.

Стандартизация—деятельность (научный метод работы), заключающаяся в нахождении решения для повторяющихся задач в науке, технике и экономике, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области.

Различают два вида стандартизации:

− фактическая

− официальная (промышленную)

Фактическая стандартизация затрагивает все сферы деятельности человека всех профессий и возрастов.

Официальная стандартизация регламентирует все стороны производства продукции. Она обязательно заканчивается выпуском стандартов.

Стандартизация является одним из эффективных средств повышения технического уровня производства и качества продукции. Именно в стандартах и ТУ устанавливаются те требования к выпускной продукции, соблюдение которых дает основание считать эту продукцию качественной.

Для проведения государственных испытаний при оценке качества и безопасности пищевых продуктов используются только метрологических аттестованные (стандартные) методики, утвержденные или допущенные к применению Госстандартом РФ или Госсанэпидслужбой РФ.

Оценка уровня качества является процессом сравнения качества выработанной продукции с качеством базового образца-эталона. Основной задачей при выборе базового образца является правильное определение численных значений всех показателей, его характеризующих. Номенклатура показателей, по которым определяют качество базового образца, а также методики измерений и единицы измерения образца оцениваемой продукции должны быть совершенно идентичными. Поэтому все исследуемые методики определения качества должны быть стандартизованными.

Лишь в этом случае удастся достоверно проверить качество и безопасность исследуемого продукта. При всех формах производственного, ведомственного и государственного контроля получение сравнимых и достоверных результатов лабораторного анализа требует унифицированной программы и методики проведения анализа, т.е. стандартизированной (2).

2.4. Организации и службы, осуществляющие производственный, ведомственный и государственный контроль при производстве охлажденного мяса птицы

Эффективность производства зависит от уровня контроля производственного процесса, условий хранения и транспортирования готовой продукции.

Технологический контроль—контроль за соблюдением режима выполнения отдельных технологических операций непосредственно в цехах на месте обработки сырья путем периодической проверки показаний измерительных приборов, просмотра записей журналов контроля. К этому виду контроля относят также контрольные технологические работы, выполняемые с целью проверки выхода полуфабрикатов и готовой продукции, количества получаемых отходов и величины потерь в процессе технологической обработки птицы, а также расхода вспомогательных материалов, консервирующих веществ, упаковочных материалов. Контроль производят на основании технологических инструкций, методических указаний и стандартов.

Производственный контроль осуществляют:

− заводские лаборатории отдела технического контроля

− отдел производственного ветеринарного контроля (ОПВК).

Они осуществляют:

− исследования стандартных свойств сырья, вспомогательных материалов и тары и сравнение их с нормативами

−контроль за соблюдением технологических параметров обработки, обозначенных в ТИ, хранения сырья, материалов, тары на предприятиях

−контроль за соблюдением санитарно-технологических режимов, согласно нормативным актам

−контроль за эффективностью мероприятий по снижению потерь сырья и энергоресурсов

−анализ причин появляющихся дефектов продукции, выдача рекомендаций по предупреждению и устранению дефектов

−освоение новых видов продукции.

Анализы проводят на основании стандартов на методы исследования, изложенные в ГОСТе и ТУ.

Заводские лаборатории должны соответствовать санитарным нормам, быть аттестованными, иметь техническое оснащение, позволяющее проводить все исследования в соответствии с требованиями стандартов и санитарных норм.

Контроль деятельности предприятия с целью обеспечения установленного уровня качества выпускаемой продукции осуществляют путем проведения ведомственного и государственного контроля.

Ведомственный контроль качества продукции—система постоянного, регулярного уровня качества выпускаемой продукции, состоящая из комплекса технических и организационных мер, осуществляемых органами министерства или ведомства.

Государственный контроль—система периодического контроля деятельности предприятий по обеспечению установленного уровня качества выпускаемой продукции, состоящая из комплекса технических и организационных мер, осуществляемых органами по стандартизации.

Государственный и ведомственный инспекционный контроль производительности процесса осуществляют:

− государственная инспекция по качеству сельскохозяйственной продукции

− государственная инспекция по качеству товаров и торговли

− санэпиднадзор

Гигиеническая оценка продукции осуществляется службами санэпиднадзора, собственными лабораториями или по договоренности, при этом устанавливается возможность неблагоприятного воздействия продукции на здоровье человека, установления допустимых областей и условий применения продукции, а также формирование требований к процессам производства, хранения, транспортирования и утилизации продукции.

Гигиенические требования к качеству и безопасности производственного сырья и пищевых продуктов применяются в отношении продукции на всех этапах ее жизненного цикла (7).

2.5 Нормативные документы, перечень свойств, контролируемых органами санэпиднадзора и сертификации.

**Гигиенические нормативы качества и безопасности мяса.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Группа  продуктов | Показатели | Допусти-мые уровни, мг/кг,  не более | Нормативные документы |
| Мясо, включая полуфабрикаты, свежие, охлажденные, замороженные всех видов птицы | **Токсичные элементы и полихлорированные бифенилы:**  свинец  мышьяк  кадмий  ртуть  медь  цинк | 1.0  1.0  0.2  0.3  10.0  40.0 | 1. ГОСТ 26932-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца».  2. ГОСТ 26930-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения мышьяка».  3. ГОСТ 26933-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия».  4. ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути».  5. ГОСТ 26931-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения меди».  6. ГОСТ 26934-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения цинка».  7. МУК 441011-93 «Определение летучих N-нитрозаминов в продуктовом сырье и пищевых продуктах».  8. МУК 4.2.026  9. МУ 3049-84  10. МР 4.18/189  11. ГОСТ 7269-7  12. ГОСТ 23392 |
| **Нитрозамины:**  Сумма НДМА и НДЭА | 0.003 |
| **Пестициды:**  Гексахлорциклогексан  (α,β,γ-изомеры)  2,4-D кислота, ее соли и эфиры | 0.2  Не допуска-ется |
| **Антибиотики:**  Тетрациклиновая группа, гризин, бацитрацин, левомицетин |  |

**Нормативные документы** по микробиологическому анализу:

1. ГОСТ 10444.15—94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов».

2. ГОСТ 10444.2—94 «Продукты пищевые. Методы определения Staphylococcus aureus».

3. ГОСТ Р 50474—93 «Продукты пищевые. Метод выявления, определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий).

4. ГОСТ 29185—91 «Продукты пищевые. Методы выявления, определения количества сульфитредуцирующих клостридий».

**Порядок сертификации мяса на соответствие требованиям безопасности.**

1. Обязательная сертификация мяса проводится по схемам 2а, 3, 3а, 4, 4а, 5 и 7, для продукции кратковременного хранения—по схемам 2а, 3а, 4а, 5 (схема 7 применяется по выбору заявителя), а также может применяться схема сертификации, основанная на заявлении-декларации заявителя для продукции как длительного, так и для кратковременного хранения.

Схемы сертификации представлены в таблице 1.

Таблица 1

Схемы сертификации.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер схемы | Испытания | Проверка производства | Инспекционный контроль сертифицированной продукции |
| 2а | Испытания типа | Анализ состояния произ-водства | Испытания образцов, взятых у продавца |
| 3 | Испытания типа |  | Испытания образцов, взятых у изготовителя |
| 3а | Испытания типа | Анализ состояния произ-водства | Испытания образцов, взятых у изготовителя |
| 4 | Испытания типа |  | Испытания образцов, взятых у продавца. Испытания образцов, взятых у изготовителя |
| 4а | Испытания типа | Анализ состояния произ-водства | Испытания образцов, взятых у продавца. Испытания образцов, взятых у изготовителя |
| 5 | Испытания типа | Сертификация произ-водства или сертификация системы качества изго-товителя | Испытания образцов, взятых у продавца. Испытания образцов, взятых у изготовителя. Контроль стабильности условий произ-водства и функционирования системы качества. |
| 7 | Испытания партии |  |  |

1.1. Схема 2а предусматривает дополнение к схеме 2 (до выдачи сертификата на продукцию)—анализ состояния производства сертифицируемой продукции.

1.2. Схема 3 предусматривает дополнение к схеме 1 (после выдачи сертификата на продукцию)—последующий инспекционный контроль за сертифицированной продукцией путем испытаний образца, взятого со склада готовой продукции изготовителя перед отправкой его потребителю, проводимых, как правило, в аккредитованной испытательной лаборатории.

1.3. Схема 3а предусматривает дополнение к схеме 3 (до выдачи сертификата на продукцию)—анализ состояния производства сертифицируемой продукции. При этом, если это предусмотрено правилами сертификации однородной продукции, в процессе проведения инспекционного контроля сертифицированной продукции, у изготовителя может быть проведен контроль состояния производства.

1.4. Схема 4 основывается на проведении испытаний образца продукции (как в схемах 1-3) с последующим инспекционным контролем за сертифицированной продукцией путем проведения испытаний образцов, взятых как у продавца, так и у изготовителя.

1.5. Схема 4а предусматривает дополнение к схеме 4 (до выдачи сертификата на продукцию)—анализ состояния производства сертифицируемой продукции. При этом, если это предусмотрено правилами сертификации однородной продукции, в процессе проведения инспекционного контроля сертифицированной продукции, у изготовителя может быть проведен контроль состояния производства.

1.6. Схема 5 основывается на проведении испытаний продукции и сертификации производства или сертификации системы качества изготовителя с последующим инспекционным контролем за сертифицированной продукцией путем проведения испытаний образцов, взятых у продавца и у изготовителя, а также контроль стабильности условий производства и функционирования системы качества.

1.7. Схема 7 предусматривает испытания выборки образцов, отобранных из партии изготовленной продукции, в аккредитованной испытательной лаборатории.

**2.** Отбор проб и подготовка их к проведению испытаний для сертификации осуществляется в соответствии с:

− ГОСТ 2668-85 «Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов».

− ГОСТ 26669-85 «Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов».

- ГОСТ 7702.0-74 «Мясо птицы. Методы отбора образцов. Органолептические методы оценки качества».

- ГОСТ 7702.2.0-95 «Мясо птицы, субпродуткы и полуфабрикаты птичьи. Методы отбора проб и подготовка к микробиологическим исследованиям».

**3.** Перечень показателей, подлежащих подтверждению при обязательной сертификации рыбной продукции, нормативные документы, устанавливающие показатели безопасности и методы их испытаний, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Перечень показателей, подлежащих подтверждению при обязательной сертификации мясной продукции.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  продукции | Код  ОКП | Наименование  показателя | Нормативные документы | |
| Устанавливающие  показатели | Определяющие  методы испытаний  показателей |
| Мясо, включая полуфабрикаты, свежие, охлажденные, замороженные, всех видов птицы. | 921100 921400 921200 | Микробиоло-гические показатели | ГОСТ 21237  ГОСТ Р 5045 | ГОСТ 7702.2.0-95  ГОСТ 20235  СанПин 42-123-4940  МУ 2657-82 |

**3. Правила отбора проб сырья и подготовка их к лабораторным испытаниям.**

3.1. Задачи стандартизации отбора проб продукции и подготовки их к лабораторным испытаниям.

Согласно ГОСТ 15467-79 качество продукции определяют как совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенным потребностям в соответствии с ее назначением.

Контроль производства продукции сводится в основном к проверке качества сырья, готовой продукции, вспомогательных материалов.

Приемочный контроль—проверка качества продукции, осуществляемая либо по окончании производственного процесса и при передаче продукции от поставщика к потребителю, либо по окончании отдельных этапов технологического процесса и при передаче полуфабриката от одного к другому производственному участку. Цель этого контроля заключается в ограждении потребителя от получения недоброкачественной продукции.

В соответствии с ГОСТ 15895-77 статистический приемочный контроль качества продукции—выборочный контроль качества продукции, основанный на применении методов математической статистики для проверки соответствия качества продукции установленным требованиям. Приемка продукции обычно осуществляется по отдельным показателям ее качества, оговоренным в НТД. Для определения этих показателей используется только метрологические аттестованные методики, утвержденные Госстандартом.

Таким образом, отбор проб продукции и подготовка их к лабораторным испытаниям должны быть утверждены Госстандартом.

В условиях производства продукции из сырья водного происхождения единственно приемлемым способом контроля является выборочный контроль. Вся процедура отбора проб продукта для испытаний должна быть направлена на то, чтобы выявить и подвергнуть проверке именно те образцы или части продукта, которые могут оказаться недоброкачественными.

Таким образом можно выделить задачи стандартизации отбора проб продукции и подготовки их к лабораторным испытаниям:

− с помощью нее получают сопоставимые результаты исследования

− объективно оценивать долю дефектности в предъявляемой порции, в которых число образцов изделия, имеющих те или иные дефекты, превышают допустимое

− ограждение потребителя от получения недоброкачественной продукции

− соответствие самым высоким потребительским требованиям

− придание продукции необходимых потребительских свойств, требования к которым зафиксированы в стандартах и определяют нормативное качество продукции.

3.2 Правила отбора проб

Приемка и отбор проб осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7702.0 – 74.

* 1. Из ящиков выборки отбирают три образца (тушки) для органолептических, химических и микроскопических анализов
  2. По результатам органолептической оценки делают заключение о свежести мяса птицы.
  3. Мясо птицы, отнесенной по результатам органолептической оценки к мясу сомнительной свежести, подвергается химическому и микроскопическому анализам, на вновь отобранных пяти образцах.
  4. Для бактериологических анализов отбирают 3 образца (тушки).
  5. Каждый отобранный образец упаковывают в полиэтилен, целлофан, разрешенные для применения в мясной промышленности, или пергаментную бумагу по ГОСТ 1341 – 84 и направляют в лабораторию для анализа.
  6. При отправке образцов в лабораторию, находящуюся вне места их отбора, образцы помещают в общую тару, которую затем опечатывают или пломбируют.
  7. При отборе образцов мяса птицы составляют акт с указанием:
* Наименования предприятия, выработавшего мясо птицы.
* Вида птицы, категории упитанности тушек, размера партии, обозначения НТД на мясо птицы; даты сдачи – приемки и номера сопроводительного документа.
* Места и даты отбора образцов.
* Обозначения настоящего стандарта
* Цели испытания
* Номера образцов и температуры их в толще грудных мышц в момент отбора.
* Фамилии и должности лиц, принимавших участие в осмотре мяса птицы и отборе образцов.
  1. При поступлении образцов в лабораторию для анализа регистрируют:
* Дату и время поступления;
* Состояние образцов с обязательным указанием их температуры в толще грудных мышц в момент поступления.

1.9 С момента отбора до начала анализа образцы хранят при

температуре от 0 до 2 С не более суток.

**4**. **Стандартные показатели качества и признаки сырья, готовой продукции. Методики их определения.**

4.1 Признаки и стандартные показатели качества продукта.

Для исследования от каждой партии отбирают тушки из расчета 1% тушек от партии, но не менее трех. Для определения запаха жировой ткани, запаха и прозрачности бульона, химических исследований образцы мяса птицы тщательно измельчают.

Показатели, характеризующие свежесть мяса птицы приведены в табл. 3.

Таблица 3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Характеристика тушек птицы | | |
| свежих | сомнительной свежести | несвежих |
| Внешний вид  и цвет  клюва птицы | Глянцевитый | Без глянца | Без глянца |
| слизистой | Блестящая | Без блеска | Без блеска |
| оболочки ротовой полости птицы | бледно-розового цвета, незначительно увлажнена | розовато-серого цвета, легкое ослизнение, следы плесени | Серого цвета, покрыта слизью и плесенью |
| глазного яблока птицы | выпуклое, роговица блестящая | Не выпуклое, роговица без блеска | Провалившееся, роговица без блеска |
| поверхности тушки птицы | сухая, беловато-желтого цвета с розоватым оттенком | Местами влажная, липкая под крыльями, в пахах и складках кожи, беловато-желтого цвета с серым оттенком | Покрыта слизью беловато- желтого цвета с серым оттенком, местами темные и зеленоватые пятна |
| Подкожной внутренней жировой ткани птицы | Бледно-желтого или желтого цвета | Бледно-желтого или желтого цвета | Желтовато-белого цвета с серым оттенком |
| серозной оболочки брюшной полости | Влажная, блестящая | Без блеска, липкая, возможны следы плесени | Покрыта слизью, плесенью |
| Мышцы на разрезе | Слегка влажные, бледно-розового цвета | Влажные, слегка липкие, более темного цвета, чем у свежих | Влажные, липкие, более темного цвета с коричневатым оттенком |
| Консистенция | Мышцы плотные, упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивается | Мышцы менее плотные и упругие, чем у свежих, ямка от надавливания пальцем выравнивается медленно и не полностью | Мышцы дряблые, ямка от надавливания пальцем не выравнивается |
| Запах | Специфический, свойственный свежему мясу | Затхлый в грудо брюшной полости | Гнилостный, наиболее выражен в грудобрюшной полости |
| Прозрачность и запах бульона | Прозрачный, ароматный | Прозрачный или мутноватый | Мутный с большим количеством хлопьев, с резким неприятным запахом |

4.2 Характеристика стандартных методов.

**Органолептические исследования.** Органолептические исследования предусматривают определение внешнего вида и цвета, состояние мышц на разрезе, консистенции, запаха и прозрачности бульона.

О п р е д е л е н и е в н е ш н е г о в и д а и ц в е т а. Внешний вид и цвет клюва, слизистой оболочки, ротовой полости, глазного яблока, поверхности тушки, подкожной и внутренней жировой ткани, грудобрюшной серозной оболочки определяют внешним осмотром.

О п р е д е л е н и е с о с т о я н и я м ы ш ц н а р а з р е з е . Грудные и тазобедренные мышцы разрезают поперек направления мышечных волокон. Для определения липкости мышц прикасаются пальцем к поверхности мышечного среза. Влажность мышц определяют, прикладывая фильтровальную бумагу к поверхности мышечного разреза на 2 с.

О п р е д е л е н и е ц в е т а м ы ш ц . Цвет устанавливают визуально при дневном рассеянном свете.

О п р е д е л е н и е з а п а х а . Запах поверхности тушки и грудобрюшной полости, а также внутреннего жира устанавливают органолептически. Для определения запаха глубинных слоев мышцы разрезают ножом. При этом особое внимание обращают на запах слоев мышечной ткани, прилегающих к костям.

О п р е д е л е н и е п р о з р а ч н о с т и и з а п а х а б у л ь о н а. 20 г измельченного мяса (мышцы голени и бедра) помещают в колбу вместимостью 100 мл, заливают 60 мл дисилированной воды. Колбу нагревают на водяной бане 10 мин. Запах мчсного бульона определяют в процессе нагревания до 80-85С. Степень прозрачности бульона устанавливают визуально в цилиндре диаметром 20 мм.

**Химические исследования.** К химическим исследованиям мяса птицы относятся определение количества летучих жирных кислот, определение аммиака и солей аммония, реакция на пероксидазу с бензидином, определение кислотного и пероксидного чисел жировой ткани птиц.

О п р е д е л е н и е к о л и ч е с т в а л е т у ч и х ж и р н ы х к и с л о т . Дезаминирование аминокислот приводит к образованию жирных кислот, большинство из которых являются летучими (муравьиная, уксусная, пропионовая, масляная, валериановая, капроновая и др.). они влияют на формирование запаха мяса.

Количество летучих жирных кислот определяют путем отгонки их из подкисленной вытяжки острым паром с последующим титрованием дистиллята. Анализ проводят на приборе, изображенном на рис. 1.

Рис. 1. Прибор для отгонки летучих жирных кислот:

1 – колба круглодонная; 2, 3 – колбонагреватели; 4 – парообразователь (колба плоскодонная); 5 – предохранительная трубка; 6, 9 – пароотводные трубки; 7 – пробка; 8 - каплеуловитель; 10 – холодильник; 11 – приемная колба

Порядок выполнения работы. 25 г измельченного мяса помещают в круглодонную колбу вместимостью 0,75 – 1 л. Туда же приливают 150 мл 2%-ного раствора серной кислоты, перемешивают и плотно закрывают пробкой, в которую вставлены трубки для соединения с парообразователем и каплеуловителем, соединяющим колбу с холодильником. Под холодильник подставляют коническую колбу вметсимостью 250 мл, на которой отмечают объем 200 мл. Воду в парообразователе доводят до кипения и отгоняют ЛЖК паром до тех пор, пока не соберется 200 мл отгона. Полученный отгон в той же колбе оттитровывают 0,1 М раствором гидроксида натрия с добавлением индикатора – фенолфталеина. Параллельно проводят контрольный опыт.

Содержание летучих жирных кислот вычисляют по формуле:

х = 5,61 (V1 – V2) K,

Где х – содержание летучих жирных кислот, мг гидроксида калия на 25 г мяса; 5,61 – количество гидроксида калия, содержащееся в 1 мл 0,1 М раствора, мг; V1 – объем 0,1 М раствора гидроксида натрия, израсходованный на титрование 200 мл отгона из мяса, мл; V2 – объем 0,1 М раствора гидроксида натрия, пошедший на титрование 200 мл отгона в контрольном опыте, мл; К – коэффициент пересчета на точно 0,1 М раствор гидроксида натрия.

Рассчитывают с погрешностью не более 0,01 мг гидроксида калия. Результаты анализа сопоставляются с данными, приведенными в табл. 4.

Таблица 4

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика свежести мяса | Количество гидроксида калия, мг |
| Свежее | До 4 |
| Сомнительной свежести | 4-9 |
| Несвежее | Свыше 9 |

О п р е д е л е н и е а м м и а к а и с о л е й а м м о н и я . Аммиак и соли аммония способны образовывать с реактивом Несслера ( двойная соль йодида ртути и йодида калия, растворенная в гидроксиде калия) йодид меркураммония – осадок, окрашенный в желто-бурый цвет.

2K2[HgI4] + 3KOH + NH4OH=[C3Hg2OH3NH2]I + 3H2O + 7KI

Порядок выполнения работы. Навеску фарша (5 г) переносят в колбу с 20 мл прокипяченной дистиллированной воды и настаивают в течение 15 мин при трехкратном взбалтывании. Полученную вытяжку фильтруют через бумажный фильтр. В пробирку наливают 1 мл водной вытяжки, добавляют 10 капель реактива Несслера, содержимое взбалтывают и наблюдают изменение цвета и прозрачности раствора.

Результаты анализа сопоставляют с показателями изменения раствора, приведенными ниже в табл. 5.

Таблица 5

|  |  |
| --- | --- |
| Мясо свежее | Раствор прозрачный или слегка мутноватый, зеленовато-желтого цвета |
| Мясо подозрительной свежести | Раствор мутный, желтого цвета, после отстаивания в течение 10-20 мин выпадает тонкий слой осадка желтого цвета |
| Мясо несвежее | Крупные хлопья желто-оранжевого цвета, которые выпадают в осадок |

Р е а к ц и я н а п е р о к с и д а з у с б е н з и д и н о м . Метод основан на окислении бензидина пероксидом водорода в присутствии пероксидазы с образованием продуктов, окрашенных вначале в голубовато-зеленый цвет, переходящий в буро-коричневый.

Порядок выполнения работы. Для проведения исследования используют вытяжку, приготовленную для проведения реакции с реактивом Несслера.

В пробирку наливают 2 мл вытяжки, прибавляют 5 капель 0,2 %-ного раствора бензидина, взбалтывают, после чего добавляют 2 капли 1 %-ного раствора пероксида водорода. Положительной реакцию считают тогда, когда после добавления пероксида водорода появляется голубовато-зеленое окрашивание раствора, переходящее в буро-коричневое, а отрицательной – при отсутствии окрашивания или появления буро-коричневого цвета вытяжки после 3 мин.

Свежее мясо дает положительную реакцию на пероксидазу, а несвежее – отрицательную.

О п р е д е л е н и е к и с л о т н о г о ч и с л а ж и р а. 20 г измельченной жировой ткани вытапливают на водяной бане. Полученный жир фильтруют через четыре слоя марли. К навеске жира (1 г), взвешенной с точностью до 0,001 г, добавляют 20 мл нейтральной смеси этилового эфира и этанола (соотношение 2:1), содержащей 5 капель 1 %-ного спиртового раствора фенолфталеина. Содержимое колбы тщательно взбалтывают, затем титруют 0,1 М водным раствором гидроксида калия до появления малиновой окраски, не исчезающей в течение 1 мин.

Кислотное число жира вычисляют по формуле:

x = 5,61VK/m0

где х – кислотное число жира, мг гидроксида калия, израсходованного на нейтрализацию свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира; 5,61 – количество гидроксида калия, содержащееся в 1 мл 0,1 М раствора, мг; V – объем 0,1 М раствора гидроксида калия, израсходованный на титрование, мл; К – коэффициент пересчета на точно 0,1 М раствор гидроксида калия; m0 – масса навески, г.

Расхождение между результатами параллельных определений не должно превышать 4 % средней величины. Результаты анализа сопоставляют с данными, приведенными в табл. 6.

Таблица 6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Жир | Кислотное число жира, мг KOH | |
| свежего | сомнительной свежести |
| *Охлажденные тушки* | | |
| Индюшиные | До 1 | 1-3 |

О п р е д е л е н и е п е р о к с и д н о г о ч и с л а. навеску вытопленного жира (0,5 г), взятую с точностью 0,001 г, растворяют в 10 мл смеси ледяной уксусной кислоты и хлороформа (соотношение 1:1). К раствору добавляют 1 мл свежеприготовленного раствора йодида калия и выдерживают в темном месте в течение 5 мин. Затем к раствору добавляют 30 мл дистиллированной воды. Вы делившийся йод оттитровывают 0,002 М раствором тиосульфата натрия в присутствии крахмала до исчезновения синей окраски. Параллельно проводят контрольный опыт.

Пероксидное число определяют по формуле:

х = 0,000254 (V1-V2)K100/m0

где х – пероксидное число, 5 йода; 0,000254 – количество йода, эквивалентное 1 мл 0,001 м раствора тиосульфата натрия, г; V1 – объем 0,001 М раствора тиосульфата натрия, израсходованный на титрование испытуемого раствора, мл; V2 – объем 0,002 м раствора тиосульфата натрия, израсходованный на титрование контрольного раствора, мл; К – коэффициент пересчета на точно 0,002 м раствор тиосульфата натрия; m0 – масса навески, г.

Результаты анализа сопоставляют с данными, приведенными в табл. 7.

Таблица 7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Жир | Пероксидное число жира, % йода | |
| свежего | сомнительной свежести |
| Охлажденные тушки | | |
| Индюшиный | До 0,01 | 0,01-0,1 |

Расхождение между результатами параллельных определений не должно превышать 0,1 % средней величины (4).

**5. Определение карбонильных соединений.**

5.1 Порча мяса.

Органолептические показатели могут указывать на степень развития автолитических процессов, происходящих при хранении, а также на свежесть, характер и глубину микробиологических процессов.

Гнилостная порча начинается на поверхности, а затем проникает в толщу мяса, причем скорость порчи зависит от температуры и влажности окружающей среды, состояния поверхности (корочка подсыхания, порезы) и гистологической структуры, вида бактерий, возбуждающих гнилостный распад.

Различные виды порчи взаимосвязаны. Ослизнение, протекающее при повышенных температурах и относительной влажности воздуха более 90%, сопровождается сплошным ростом бактерий. Плесени, развивающиеся в кислой среде, сдвигают рН в щелочную сторону и подготавливают условия для жизнедеятельности гнилостных микроорганизмов.

В результате развития гнилостной микрофлоры происходит распад белка с образованием как первичных, так и вторичных продуктов гидролиза, оказывающих существенное влияние на органолептические показатели и пищевую ценность мяса.

В глубоколежащих слоях мышц структура ядер, поперечная и продольная исчерченность хорошо выражены, окраска равномерная. Это свидетельствует о хорошей сохранности структур мышечной ткани и наличии условий, которые исключают возможность размножения гнилостной микрофлоры, сопровождающейся изменением микроструктуры мяса.

Изменение структуры ядер мышечных волокон свидетельствует о первоначальных признаках снижения качества мяса под воздействием ферментов развивающейся в его поверхностных слоях гнилостной микрофлоры и говорит о начавшемся процессе гнилостного разложения тканей мяса.

Микроструктурные изменения, характеризующие порчу мяса, распространяются на большую глубину, чем размножающаяся гнилостная микрофлора, что указывает на значительно опережающее проникновение в глубь мяса ферментов последней и имеет большое диагностическое значение при установлении границ порчи мяса.

В процессе переработки и хранения жировой ткани убойной птицы или выделенных из нее жиров под влиянием биологических и физико-химических факторов происходят разнообразные превращения. Контакт жировой ткани мяса с кислородом воздуха, водой, микроорганизмами, металлами и т.п. вызывает физико-химические и биологические процессы, изменяющие свойства жирового сырья и тканей мяса. Интенсивность изменений зависит как от свойств сырья, так и от условий хранения. Окислительные и гидролитические процессы могут вызвать порчу жиров (схема). В результате изменяется их химический состав, ухудшаются органолептические показатели и пищевая ценность. Процессы гидролиза и окисления часто протекают одновременно, усиливая изменения жира.

Схема

|  |
| --- |
| Порча жиров |

|  |
| --- |
| Окислительная |

|  |
| --- |
| Гидролитическая |

|  |
| --- |
| Жирные кислоты |

|  |
| --- |
| Глицерин |

|  |
| --- |
| Одно-, двузаме-  щенные глицериды |

|  |
| --- |
| Пероксиды |

|  |
| --- |
| Прогоркание |

|  |
| --- |
| Осаливание |

|  |
| --- |
| Оксикислоты |

|  |
| --- |
| Газы |

|  |
| --- |
| Продукты  конденсации |

|  |
| --- |
| Альдегиды |

|  |
| --- |
| Кетоны |

|  |
| --- |
| Низ. Жир. К. |

5.2 Определение карбонильных соединений

(альдегидов).

1) Качественные реакции на альдегиды.

Метод основан на способности альдегидов в кислой среде вступать в реакцию конденсации с многоатомными фенолами (флороглюцином, резорцином и др.), образуя окрашенные соединения.

*Реакция с флороглюцином в эфире (по Крейсу).* В пробирку помещают 3-5 г жира, расплавляют его на водяной бане, добавляют такие же объемы концентрированной соляной кислоты плотностью 1,19 г/см^3 и раствора флороглюцина в эфире массовой долей 1%. Пробирку закрывают резиновой пробкой и энергично встряхивают. При наличии альдегидов нижний слой в пробирке окрашивается в красный цвет.

*Реакция с флороглюцином в ацетоне (по Видману)*. В пробирке расплавляют 3-5 г жира, добавляют к нему такой же объем раствора флороглюцина в ацетоне массовой долей 1% и 2-3 капли концентрированной серной кислоты, закрывают резиновой пробкой и встряхивают. При наличии альдегидов нижний слой содержимого в пробирке окрашивается в красный цвет.

*Реакция с резорцином в бензоле (по Видману).* К 3-5 г расплавленного в пробирке жира добавляют такие же объемы концентрированной серной кислоты и насыщенного раствора резорцина в бензоле. Пробирку закрывают резиновой пробкой и встряхивают. При наличии альдегидов появляется красно-фиолетовое окрашивание.

2) Количественное определение альдегидов основывается на измерении интенсивности окраски, развивающейся при взаимодействии альдегидов с бензидином

Результат определения условно выражают в виде бензидинового числа (Бч), показывающего содержание альдегидов в расчете на коричный альдегид в мг на 100 г жира.

Навеску жира массой 0,5-1,0 г (с точностью до 0,001 г) помещают в мерную колбу на 25 мл, растворяют в смеси этилового спирта с хлороформом (1:1) и доводят до метки. Полученный раствор наливают в кювету шириной 1 см и колориметрируют на фотоэлектроколориметре при длине волны 360 нм (светофильтр №2) по отношению к растворителю (спирт + хлороформ). Полученное значение оптической плотности характеризует окраску жира – D1.

Затем в колбу с притертой пробкой отбирают пипеткой с грушей 10 мл раствора жира, в другую колбу – 10 мл растворителя (хлороформ + спирт). В каждую колбу добавляют по 1 мл 0,5% раствора бензидина (в смеси 1:1 этилового спирта и ледяной уксусной кислоты), который готовят на один день.

Колбы с содержимом встряхивают и выдерживают 15 мин, после чего определяют оптическую плотность данного раствора жира по отношению к растворителю, обработанному бензидином – D2. Полученная величина оптической плотности характеризует плотность жира и присутствующих в нем альдегидов (5).

Оптическая плотность, обусловленная окраской, развивающейся в результате взаимодействия альдегидов с бензидином равна:

1,1D2 – D1

где 1,1 – поправка на изменение объема при прибавлении к 10 мл испытуемого раствора жира 1 мл 0,5% раствора бензидина.

Содержание альдегидов (Бч) в миллиграммах коричного альдегида (Ка) на 100 г жира рассчитывается по формуле:

[(1,1D2 – D1)\*0,0094 \*V\*100]/m\*h

где 0,0094 – постоянная величина, показывающая, какое количество коричного альдегида приходится на единицу оптической плотности при 360 нм; V – объем, в котором растворена навеска жира, мл.

Степень порчи жира исследуют не только органолептически, но и различными химическими методами. Результаты определений обычно характеризуют условными единицами – кислотным, перекисным и другими числами (ГОСТ Р 51487-99). Гидролитическая порча жиров характеризуется накоплением свободных жирных кислот. Это может быть как следствием автолиза, так и результатом действия других факторов: кислот, щелочей, оксидов металлов и других неорганических катализаторов, а также ферментов микроорганизмов.

Под влиянием тканевых липаз наблюдается гидролитический распад триглицеридов, в результате чего отмечается нежелательное для качественной характеристики жира накопление свободных жирных кислот, выражающееся в повышении кислотного числа жира. В свежей жировой ткани, только что извлеченной из туши, кислотное число не велико и не превышает 0,05-0,2. Скорость и глубина гидролиза жира зависят от температуры (рис. 2).

Рис. 2. Изменение кислотного числа почечного свиного жира-сырца в процессе хранения при температуре: 1 – 22 С, 2 – 4,4 С

Появление в жире при гидролитическом распаде небольшого количества высокомолекулярных жирных кислот не вызывает изменения вкуса и запаха продукта. При наличии в составе триглицеридов низкомолекулярных кислот при гидролизе могут образовываться капроновая и мясляная кислоты, обладающие неприятным запахом и специфическим вкусом, резко ухудшающими органолептические свойства продукта.

В топленых жирах автолитического расщепления жира, как правило, не наблюдается. Это объясняется инактивацией содержащейся в жировой ткани липазы при достижении температуры 60С в процессе вытопки. Гидролитическая порча топленого жира возможна при наличии влаги, обсеменении микрофлорой, неполной денатурации белков при вытопке жира или в присутствии неорганических катализаторов.

В процессе хранения и переработки жиров возможны их окислительные изменения, которые могут протекать с различной скоростью, глубиной, иметь различную направленность в зависимости от природных свойств жира и условий окисления.

Окисление жиров (автоокисление) протекает при низких температурах в присутствии газообразного кислорода.

О начале и глубине окисления жира судят по величине перекисного числа. В свежем жире пероксидов нет. На начальных стадиях окисления в течение некоторого времени химические и органолептические показатели жира почти не изменяются. Этот период, имеющий для различных жиров разную продолжительность, называют индукционным. После окончания индукционного периода жир начинает портиться (рис. 3), что сопровождается увеличением перекисного числа и изменением органолептических свойств жира. Наличие индукционного периода объясняется малым количеством частиц с повышенной кинетической энергией (возбужденных или свободных радикалов) в начале процесса.

Рис. 3. Накопление пероксидов при окислении топленого свиного жира при 90 С

Продолжительность индукционного периода зависит от массовой доли естественных (каротиноиды, токоферолы, лецитин, витамины А и К) или искусственных (производные фенола, бутилоксианизол, бутилокситолуол) антиокислителей, природы жира и условий хранения. Механизм действия антиокислителей состоит в их более активном взаимодействии со свободными радикалами и кислородом воздуха, за счет чего радикалы выводятся из сферы реакции и цепь обрывается.

Существует много способов определения кислотного и перекисного чисел. Стандартный метод (ГОСТ 7636-85, п. 7.9) определения кислотного числа основан на взаимодействии свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира, с гидроксидом калия (или натрия) (5). Для определения перекисного числа существуют модифицированные методы (метод Якубова) и стандартные (например йодометрический) (8).

Метод Якубова основан на определении содержания перекисей в пищевых продуктах. Перекиси, содержащиеся в предварительно обезвоженном хлороформном растворе жира продукта (экстракте, полученном прессованием) выявляют после фильтрации экстракта по их реакции с йодистым калием в присутствии ледяной уксусной кислоты и слабого раствора серной кислоты (0,24 моль/дм^3, или 0,24N), с последующим титрованием свободного йода раствором серноватокислого натрия в присутствии крахмала.

Йодометрический способ основан на взаимодействии перекисей, содержащихся в жире, с йодистоводородным калием в присутствии ледяной уксусной кислоты с выделением йода, который оттитровывают раствором тиосульфата натрия. Количество йода, эквивалентное содержащимся в 1 г жира перекисным и гидроперекисным группам, определяют титрованием выделившегося свободного йода водным раствором тиосульфата натрия, имеющим молярную концентрацию 0,01 моль/дм^3 или 0,01N в присутствии крахмала до исчезновения синего окрашивания раствора.

На примере мяса тунца были проведены исследования по определению перекисного числа жира различными способами. В табл. 8 даны результаты определения перекисного числа на примере необескровленного тунца, охлажденного в морской воде.

Таблица 8

Изменение перекисного числа мяса тунца, необескровленного охлажденного в морской воде, в процессе хранения (в % I2 на 100 г продукта)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Способы определения перекисного числа | Продолжительность холодильного хранения, сут | | | | Примечание |
| 0 | 1 | 4 | 6 |
| По Лазаревскому | 3,81 | 12,86 | 1,32 | 3,77 | Температура охлажденной морской воды 0-2 С, соотношение вода:рыба = 1:1 |
| По Якубову | 8,92 | 20,30 | 8,75 | 15,68 |
| комбинированный | 7,61 | 18,83 | 7,34 | 10,84 |

Основное отличие методики Якубова от методики Лазаревского заключается в добавлении в жировую мисцеллу раствора серной кислоты, играющего роль катализатора в окислении жирных кислот, а также в выдержке мисцеллы в темном месте в течение 3 минут.

Как видно из таблицы 8, динамика окисления липидов, определенная всеми тремя способами, аналогична, но количество продуктов окисления, выявленное модифицированным способом и, особенно методом Якубова, превышало аналогичный показатель, рассчитанный по методике Лазаревского. Максимум окоченения мяса тунцов, зафиксированный на 4 сутки хранения, совпал с началом окисления липидов, а расслабление мышечной ткани сопровождалось более сильными окислительными процессами, идущими в мясе тунцов на 6 сутки хранения (8).

**6. Заключение**

Задача адекватной оценки качества мясных продуктов на основе большого количества единичных характеристик в настоящее время в основном решена. Проблемой остается набор этих характеристик, которые разнообразны и не систематизированы.

Для создания программного обеспечения, оперативности и точности оценок, использования показателя качества в экономических расчетах необходимо формализовать критерии качества, то есть представить их в виде массива цифровых данных, отражающих как величину отдельных показателей, так и функциональные связи между ними. Такие задачи могут быть решены на базе квалиметрической оценки качества. В результате ряда упорядоченных операций по выбору, измерению и оценке свойств исследуемого объекта квалиметрия дает возможность получить показатель его качества в виде некоторой цифровой величины, что позволяет использовать ее в алгоритме управления технологическим процессом.

В последнее десятилетие автоматизация процессов пищевых технологий привела к созданию устройств, позволяющих регистрировать накопление, распад и взаимодействие различных веществ и изменение их состояния при самых низких концентрациях. Эти устройства, получившие названия «сенсоры», уже достаточно широко используются на различных этапах производства мясной продукции.

Сенсоры контролируют большее количество параметров (цвет, температуру, массу и влажность), чем органы человека, причем бесконтактным способом. При этом могут быть использованы видеосистемы, работающие как в видимой области, так и в области -лучей. В частности, с помощью рентгеновского излучения определяют наличие в продукте загрязняющих веществ. Для поточного контроля продукции предлагается также использовать ВЧ- и звуковое излучение, ближнее ИК-излучение.

**7. Список используемой литературы**

1. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 2000. – 378 с.
2. Базарова В.И. и др. Исследование продовольственных товаров. – М.: Экономика, 1986. – 295 с.
3. ГОСТ 7702.0-74 – Мясо птицы. Методы отбора образцов. Органолептические методы оценки качества. – М.
4. Журавская Н.К., Алехина Л.Т., Отряшенкова Л.М. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 291 с.
5. Ковалева И.П. Методические указания к лабораторной работе №10 «Исследование качества жира» для студентов высших учебных заведений специальности 1010 «Технология рыбных продуктов» КТИРПХ, 1988. – 50 с.
6. Колесников В.Т. и др. Товароведение пищевых продуктов. – Киев.: Высшая школа, 1976. – 226 с.
7. Матрозова С.И. Технохимический контроль в мясной и птицеперерабатывающей промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – 183 с.
8. Семенов Б.Н. Методическое пособие к лабораторной работе по определению модифицированными способами перекисного числа для студентов высших учебных заведений специальности 27.09 «Технология рыбных продуктов». – КТИРПХ, 1992. – 21 с.
9. Сертификация пищевых продуктов и продовольственного сырья в Российской Федерации. – М., 1996. – 191 с.
10. Сырье и продукты пищевые. Методы определения токсичных элементов ГОСТ 26929-86, 26927-86, 26928-86, 26930-86, 26935-86.