

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Э.Р. Эстрин

ХИМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНЫХ СРЕД

Часть 1.
Экспериментальный материал по модулю
«Продукты сельского хозяйства»

Методические рекомендации

Изд. 2, испр. и доп.

Санкт-Петербург
РГГМУ
2019

УДК [542:502.2.08:631](076)
ББК 40.0я73.
Э87

Рецензент: Злотников Э.Г., канд. хим. наук, доцент кафедры химии Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена

Э87 Эстрин Э.Р.

Химико-экологический анализ различных природных сред. Часть 1. Экспериментальный материал по модулю «Продукты сельского хозяйства»: методические рекомендации. – Изд. 2, испр. и доп. – СПб.: РГГМУ, 2019. – 56 с.

В методических рекомендациях предложен экспериментальный материал по одному из разделов прикладной химии для его проведения студентами на лабораторных занятиях в вузах по естественным направлениям, а также учащимся дополнительного образования и факультативных занятиях в школе.

УДК [542:502.2.08:631](076)
ББК 40.0я73

© Эстрин Э.Р., 2019
© Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ), 2019

Введение

Особое место в развитии современного экологического и химического образования от школ, колледжей и до высших учебных заведений принадлежит исследовательскому прикладному химическому эксперименту. Исследовательский химико-экологический эксперимент прикладной направленности имеет большое значение для понимания законов природы и решения проблем природопользования.

Загрязнение окружающей среды является одной из наиболее актуальных проблем в настоящее время. Загрязнению подлежат не только атмосфера, но и водные объекты, пищевые продукты. С развитием промышленности водные, воздушные и почвенные объекты стали загрязняться довольно быстро, вследствие чего возрастает антропогенная нагрузка на водотоки. Актуальность проблемы заключается в оценке экологического состояния объектов окружающей среды, подвергающихся значительному антропогенному воздействию, и использование водотока для хозяйственных нужд, влияющих на состояние здоровья населения.

Ухудшение качества животноводческого и растительного сырья по экологическим причинам изменяет технологические характеристики сырья для перерабатывающих отраслей. Обеспечение безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов – одно из основных направлений, определяющих здоровье населения и сохранение его генофонда, так как с продуктами питания в организм человека поступает около 40–50% вредных веществ, с водой – около 20–40%.

В составе данных методических рекомендаций используется качественный и количественный прикладной химико-экологический эксперимент по первому модулю из четырех (продукты сельского хозяйства, почва, вода, воздух) природных веществ – по определению качества наиболее употребляемых пищевых продуктов, который необходимо использовать на лабораторных занятиях студентов по естественным направлениям и на занятиях дополнительного образования школьников по предмету химия, экология.

Приведенный экспериментальный материал проводится с использованием недорогих и доступных химических реактивов, оборудования.

Стандартизация

качества пищевых продуктов

Для повышения качества пищевых продуктов большое значение имеет их стандартизация. Основной задачей стандартизации в области производства сельскохозяйственных продуктов является обеспечение населения доброкачественными продуктами питания. Существенное повышение качества пищевых продуктов должно осуществляться с учётом экологического фактора, так как внутренняя среда человеческого организма связана с окружающей средой, в частности через пищу.

Деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного и многократного использования, направлена на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции, работ и услуг. Правовое регулирование в сфере обеспечения безопасности пищевых продуктов осуществляют законы и нормативные акты Российской Федерации.

Международной организацией по стандартизации (ИСО) принято следующее определение этого термина. Стандартизация – это установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в определенной области на пользу и при участии всех заинтересованных сторон.

Стандарт – документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки или оказания услуг.

В стандарте, т. е. в специальном документе, указываются нормы требований и способы определения качества пищевых продуктов, деление их на сорта, маркировка, упаковка и хранение. Выпускаемые в продажу пищевые продукты сравниваются с установленными образцами, или стандартами.

Основой нормативно-правового обеспечения государственной политики в сфере здорового питания населения, деятельности хозяйствующих субъектов в области производства и оборота пищевых продуктов, обеспечения защиты прав потребителя и охраны здоровья граждан от некачественных и опасных пищевых продуктов является Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 2 января 2000 г. № 29-ФЗ (с изм. на 31 марта 2006 г.).

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2012 г. № 1762-р была одобрена Концепция развития национальной системы стандартизации Российской Федерации на период до 2020 года. Настоящая Концепция содержит систему взглядов на развитие национальной системы стандартизации в Российской Федерации и формирует цели, задачи и направления ее развития на период до 2020 года. Документы в области стандартизации направлены на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции, повышение конкурентоспособности продукции (работ, услуг) и реализацию иных целей и задач стандартизации.

29 июня 2015 г. был принят Федеральный закон № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). Закон предусматривает применение ссылок на национальные стандарты в нормативно-правовых актах, т. е. органы исполнительной власти при формулировании определенных требований должны ссылаться на конкретные стандарты.

Применение национального стандарта становится обязательным для изготовителя в случае публичного заявления о соответствии продукции национальному стандарту, т. е. если изготовитель в маркировке пищевых продуктов указал ГОСТ на продукцию, то для изготовителя этой продукции все требования данного стандарта являются обязательными.

Законом установлено применение документов по стандартизации при поставках, в том числе, пищевых продуктов, выполнении работ и услуг, в том числе при осуществлении закупок товаров, работ и услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд.

В развитие настоящего Закона на территории 7 российских регионов с 15 мая 2017 г. стартовала Национальная система сертификации, которая предполагает подтверждение соответствия пищевых продуктов, выпускаемой по ГОСТ требованиям данного стандарта путем их маркирования знаком соответствия национальной системы сертификации. Правила применения национальных стандартов Российской Федерации закреплены в ГОСТ Р 1.0-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения».

Стандартизация является одним из ключевых факторов, влияющих на модернизацию, технологическое и социально-экономическое развитие России, а также на повышение обороноспособности государства.

Особое место занимают стандарты на методы оценки качества пищевых продуктов. Для этого существуют стандартизированные методы анализа пищевых продуктов.

Стандарты качества продуктов питания разрабатываются для того, чтобы обеспечить максимальную безопасность потребителей, и обязательны к исполнению. Данные стандарты основываются на научных разработках и обоснованиях. Они являются обязательными для исполнения всеми производителями, поставщиками и реализаторами продуктов питания. Именно это является одним из основных факторов, способствующих распространению и внедрению систем качества пищевой безопасности.

Нормативно-технические документы – это документы, которые содержат конкретные требования к пищевым продуктам, способам их производства, методам определения их безопасности. К ним относятся:

- санитарные правила и нормы (СанПиН), определяющие санитарно-гигиенические показатели пищевых продуктов;
- методические указания (МУ), регламентирующие способы определения качества пищевых продуктов, их безопасности и т.п.;
- стандарты, которые подразделяют на государственные (ГОСТ), отраслевые (ОСТ) и предприятий (СТП);
- технические условия (ТУ), устанавливающие требования к конкретным типам и маркам пищевых продуктов. Они разрабатываются обычно на пищевые продукты, выпускаемых небольшими партиями, либо на пищевые продукты, осваиваемые в производстве.

Для того, чтобы подтвердить качество выпускаемых продуктов питания, производитель проходит специальную процедуру – сертификацию на соответствие требованиям национальных и международных стандартов. Качество и безопасность продуктов питания регламентируется российскими и международными стандартами серии ISO 22000.

Схема сертификации FSSC 22000 (от англ. «Food Safety System Certification» – Сертификация системы менеджмента безопасности пищевой продукции) устанавливает требования к проведению оценки системы менеджмента безопасности пищевой продукции.

Целью схемы сертификации FSSC 22000 является сертификация систем менеджмента безопасности пищевой продукции организаций – участников пищевой цепи поставок. Схема сертификации FSSC 22000 применяется для всех организаций, участвующих в цепи производства и потребления пищевых продуктов, которые

реализуют системы, последовательно обеспечивающие безопасность продуктов.

Помимо российской национальной системы стандартизации одной из главной системы в области стандартизации пищевой продукции является система обеспечения безопасности пищевых продуктов НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Point – анализ рисков и критические контрольные точки).

Основными причинами того, что продукты питания вошли в число объектов, наиболее важных не только для аналитической химии, являются:

- расширение ассортимента продуктов;
- рост объемов производства новых товаров и изделий;
- изменение сырьевых источников;
- углубление знаний о влиянии тех или иных ингредиентов пищи на здоровье человека;
- фальсификация продуктов, подделки;
- совершенствование, в том числе и ускорение, методов анализа.

Предельно допустимые концентрации вредных веществ

Одной из основных характеристик концентрации вредных веществ является предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ – это максимальная концентрация вредного вещества, которая за определенное время воздействия не влияет на здоровье человека и его потомство, а также на компоненты экосистемы и природное сообщество в целом. Предельно допустимая концентрация (допустимое остаточное количество) вредного вещества в продуктах питания (ПДКпр) – это концентрация вредного вещества в продуктах питания, которая в течение неограниченно продолжительного времени (при ежедневном воздействии) не вызывает заболеваний или отклонений в состоянии здоровья человека.

При нормировании химических веществ в пищевых продуктах ПДК устанавливают с учетом допустимого суточного поступления (ДСП). Пищевой рацион и его химический состав чрезвычайно разнообразны, что не позволяет экспериментально определять допустимое содержание химического вещества в каждом пищевом продукте.

При нормировании вредных веществ в продуктах питания используют органолептический, обеспечивающий сохранение органолептических свойств продукта, общегигиенический

(предупреждение снижения биологической ценности пищевого продукта, ухудшения технологических свойств в процессе обработки), технологический (присутствие веществ в обрабатываемом продукте в соответствии с технологическим регламентом его получения), токсикологический показатели вредности.

ПДК (в миллиграммах вещества на килограмм продукта) определяется расчетным путем по значению ДСП и количеству продукта в суточном рационе:

$$\text{ПДК} = (\text{ДСП} \times \text{Пс}) / (\text{Мпр} \times 100),$$

где Пс – фактическое или прогнозируемое содержание вещества в данном продукте (в процентах ДСД или общего содержания вещества в продуктах); Мпр – масса данного продукта в стандартном суточном рационе, кг.

Санитарно-гигиеническое нормирование загрязненности пищевых продуктов касается главным образом пестицидов, а также тяжелых металлов и некоторых анионов (например, нитратов). Вредные вещества могут поступать в продукты питания (и далее – в организм человека) разными путями: из почвы через корневые системы растений, из воздуха – через наземный ассимиляционный аппарат (листья), а также в результате контакта при проведении защитных химических обработок растений против вредителей и заболеваний.

Предельно допустимые концентрации вредных химических соединений в продуктах питания (ПДКпр) разработаны для ряда химических элементов, способных в определенных количествах вызвать патологический эффект (см. табл. 1).

Табл. 1. ПДК химических элементов в пищевых продуктах

Химический элемент	ПДКпр (мг/кг ⁻¹ продукта)					
	Рыба	Мясо	Молочный продукт	Хлеб	Овощи	Фрукты
Алюминий	30,0	10,0	1,0	20,0	30,0	20,0
Железо	30,0	50,0	3,0	50,0	50,0	50,0
Йод	2,0	1,0	0,3	1,0	1,0	1,0
Кадмий	0,1	0,05	0,01	0,022	0,03	0,03
Медь	10,0	5,0	0,5	5,0	10,0	10,0
Мышьяк	1,0	0,5	0,05	0,2	0,2	0,2
Никель	0,5	0,5	0,1	0,5	0,5	0,5
Олово	200,0	200,0	100,0	–	200,0	100,0
Ртуть	0,5	0,03	0,005	0,01	0,02	0,01

Химический элемент	ПДКпр (мг/кг ⁻¹ продукта)					
	Рыба	Мясо	Молочный продукт	Хлеб	Овощи	Фрукты
Свинец	0,1	0,05	0,05	0,2	0,5	0,4
Селен	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
Сурьма	0,5	0,1	0,05	0,1	0,3	0,3
Фтор	10,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Хром	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1
Цинк	40,0	40,0	5,0	25,0	10,0	10,0

Методы определения качества пищевых продуктов

В технологии изготовления пищевых продуктов качество и состав сырья экологическая безопасность, соответствие выпускаемой продукции установленным нормам, соблюдение санитарно-гигиенических требований имеют большое значение. Исследование любого пищевого продукта – сложная аналитическая задача. Методы, применяемые для исследований образцов, определяются целями и характером исследований. Они могут быть химическими, физико-химическими, бактериологическими или биологическими (для установления степени токсичности).

Безопасными для здоровья принято считать пищевые продукты, которые не содержат (или содержат в минимальных, допустимых санитарными нормами качества) токсические вещества, не обладают канцерогенными, мутагенными или иными неблагоприятными воздействиями на организм человека. Безопасность пищевых продуктов и сырья оценивают по количественному или качественному содержанию в них микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности, веществ химической и биологической природы. Опасность для здоровья человека представляет присутствие в пищевых продуктах патогенных микроорганизмов, искусственных и естественных радионуклидов, солей тяжёлых металлов, нитритов, нитратов, нитрозосоединений, пестицидов, а также пищевых добавок – консервантов, красителей и ряда других.

В обеспечении определения качества пищевых продуктов важная роль принадлежит работе химической лаборатории. Большая часть работ по анализу качества продукции связана с измерениями, выполняемыми с помощью тех или иных средств измерений. К средствам измерений относятся: меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы и измерительные принадлежности. Мерами являются наборы гирь, шаблоны, концевые меры длины, песочные часы, мерная химическая посуда, стандартные растворы, образцовые вещества и пр.

Измерительные приборы предназначены для выработки сигнала в форме, удобной для непосредственного восприятия. К измерительным приборам относятся термометры, ионометры, манометры, секундомеры, рефрактометры, фотоколориметры, амперметры, вольтметры и др. В зависимости от применяемых средств измерений методы подразделяются на измерительные, регистрационные, расчётные, социологические, экспертные и органолептические.

Измерительные методы базируются на информации, получаемой с использованием средств измерений и контроля. С помощью измерительных методов определяют такие показатели, как масса, размер, оптическая плотность, состав, структура и др. Измерительные методы могут быть подразделены на физические, химические и биологические.

Физические методы применяют для определения физических свойств пищевых продуктов – плотности, коэффициента рефракции, вязкости, липкости и др. К таким методам относятся микроскопия, поляриметрия, колориметрия, рефрактометрия, спектроскопия, реология, люминесцентный анализ и др.

Химические методы применяют для определения состава и количества входящих в продукцию веществ. Они подразделяются на количественные и качественные – это методы аналитической, органической, физической и биологической химии.

Биологические методы используют для определения пищевой и биологической ценности пищевых продуктов. Их подразделяют на физиологические и микробиологические. Физиологические применяют для установления степени усвоения и переваривания питательных веществ, безвредности, биологической ценности.

Микробиологические методы применяют для определения степени обсеменённости пищевых продуктов различными микроорганизмами.

Регистрационные методы – это методы определения показателей качества пищевых продуктов, осуществляемые на основе наблюдения и подсчёта числа определённых событий, предметов и затрат. Эти методы основываются на информации, получаемой путём регистрации и подсчёта определённых событий, например, подсчёта числа дефектных изделий в партии и т. д.

Расчётные методы отражают использование теоретических и эмпирических зависимостей показателей качества продукции от её параметров. Эти методы применяют в основном при проектировании пищевых продуктов, когда они ещё не могут быть объектом экспериментального исследования. Этим же методом могут быть установлены зависимости между отдельными показателями качества пищевых продуктов.

Социологические методы основаны на сборе и анализе мнений фактических и возможных потребителей пищевых продуктов; осуществляется устным способом, с помощью опроса или распространения анкет-вопросников, путём проведения конференций, совещаний, выставок, дегустаций и т.п. Этот метод применяют для определения коэффициентов весомости.

Экспертные методы – это методы, осуществляемые на основе решения, принимаемого экспертами. Такие методы широко используют для оценки уровня качества (в баллах) при установлении номенклатуры показателей, учитываемых на различных стадиях управления, при определении обобщённых показателей на основе совокупности единичных и комплексных показателей качества, а также при аттестации качества пищевых продуктов. Экспертные методы оценки качества пищевых продуктов применяются при невозможности или нецелесообразности по конкретным условиям оценки использовать расчётные или измерительные методы. Их используют самостоятельно или в сочетании с другими методами при оценке нормативно-технической документации на продукцию и качество пищевых продуктов, при выборе наилучших решений, реализуемых в управлении качеством пищевых продуктов, а также для:

- классификации оцениваемых пищевых продуктов и потребителей;
- определения номенклатуры и коэффициентов весомости показателей
- качества;
- выбора базовых образцов и определения значений базовых показателей;

- измерения и оценки показателей с помощью органов чувств;
- оценки единичных показателей, значения которых определены расчётным или измерительным методом;
- определения комплексных показателей качества и в других случаях.

Органолептические методы – методы, осуществляемые на основе анализа восприятий органов чувств. Значения показателей качества находятся путём анализа полученных ощущений на основе имеющегося опыта. Толкование термина «органолептический» происходит от греческого слова «organon» (орудие, инструмент, орган) плюс «lepticos» (склонный брать или принимать) и означает «выявленный с помощью органов чувств».

Качество пищевых продуктов определяют органолептическим и лабораторным методами. При органолептическом методе качество продукта определяют по внешнему виду, консистенции, цвету, запаху, вкусу и т.п. Это экспресс-способ – он быстрый, но не особо точный.

Лабораторным методом можно произвести анализ состава продукта, а именно: установить, какое количество воды, жира, сахара, белков, минеральных солей, клетчатки, и других веществ содержится в продукте, а также пригодность его для употребления. Под действием внешней нагрузки в любом продукте возникают деформации и напряжения, которые зависят от состава и строения выбранных объектов исследования, являясь мерой сил внутреннего взаимодействия между элементами их структуры.

Структурно-механические характеристики (СМХ) используют для оценки консистенции продукта как одного из основных показателей его качества. Оценка консистенции продукта осуществляется либо путём измерения СМХ на специальных приборах (реометрах), либо путём сенсорной (органолептической) оценки, т. е. субъективной оценки сопротивляемости и деформации продукта (см. табл. 2).

Табл. 2. Типы дисперсных систем пищевых продуктов

Дисперсионная среда	Дисперсная фаза	Дисперсная система	Продукт (в том числе сырьё, полуфабрикат)
Газ	Жидкость	Жидкий аэрозоль	Экстракт кофе при распылительной сушке
	Твёрдое тело	Твёрдый аэрозоль	Мука при пневмотранспортировании

Дисперсионная среда	Дисперсная фаза	Дисперсная система	Продукт (в том числе сырьё, полуфабрикат)
Жидкость	Газ	Пена	Белковая пена
	Жидкость	Эмульсия	Молоко, майонез
	Твёрдое тело	Золь	Какао-масса
		Суспензия	Фруктовый сок
Твёрдое тело	Газ	Твёрдая пена, пористое твёрдое тело	Мороженое, безе, сухари
		Твёрдая эмульсия	Масло, маргарин
	Жидкость	Пористое твёрдое тело, заполненное жидкостью	Овощи, фрукты
		Твёрдое тело	Твёрдая суспензия

Сенсорная оценка консистенции, которую можно характеризовать как эмпирическую характеристику деформационного поведения продукта, была известна до широкого применения реологического анализа и используется до настоящего времени (см. табл. 3).

Табл. 3. Сложные дисперсные системы пищевых продуктов.

Продукт	Дисперсная фаза	Дисперсионная среда
Шоколад	Кристаллы сахара, твердые частицы какао, пузырьки воздуха	Кристаллическая форма какао-масла
Мороженое	Пузырьки воздуха, капельки жира, белковые макромолекулы	Кристаллическая водянистая фаза
Мякиш хлеба	Пузырьки воздуха, частично кристаллические молекулы крахмала, частицы отрубей	Крахмальный и белковый гель
Фрукты, овощи, картофель, зерно, масличные семена	Капельки жидкости, пузырьки воздуха, крахмальные зерна	Целлюлоза, белковая оболочка
Мясо	Капельки жидкости, кости, капельки жира	Белковые макромолекулы

Определение качества молочных продуктов

На сегодняшний день существует национальный стандарт российской федерации «Молоко и молочная продукция» (ГОСТ Р 54075-2010), межгосударственный стандарт «Молоко питьевое технические условия» (ГОСТ 31450-2013) и технический регламент на молоко и молочную продукцию. Федеральный закон от 12.06.2008 г. № 88-ФЗ.

В настоящих стандартах использованы, в том числе, нормативные ссылки на стандарты лабораторного оборудования, реактивы; ГОСТ 26809-86 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу»; ГОСТ 3622-68 «Молоко и молочные продукты. Отбор проб и подготовка их к испытанию»; ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»; ГОСТ Р 54758-2011 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности» и другие.

Могут быть следующие способы и виды фальсификации молочных продуктов.

Ассортиментная фальсификация может быть сделана следующими способами: подмена одного вида молока другим; подмена цельного молока нормализованным или даже обезжиренным; подмена одного вида молочного мороженого другим; подмена одного вида сгущенных продуктов другим.

Качественная фальсификация молока и молочных продуктов осуществляется следующими способами: разбавление водой; пониженное содержание жира; добавление чужеродных компонентов; сухих детских молочных смесях; несоответствие искусственных смесей женскому молоку.

Количественная фальсификация молока и молочных продуктов (недолив, обмер) – это обман потребителя за счет значительных отклонений параметров товара (объема).

Информационная фальсификация молока и молочных продуктов – это обман потребителя с помощью неточной и искаженной информации о товаре.

По стандарту питьевое молоко – это молочный продукт с массовой долей жира менее 10%, подвергнутый термической обработке, как минимум пастеризации, без добавления сухих молочных продуктов и воды, расфасованный в потребительскую тару.

Молочный продукт в зависимости от молочного сырья изготавливают из цельного молока; нормализованного молока; обезжиренного молока.

Молочный продукт в зависимости от режима термической обработки подразделяют на: пастеризованный, топленый, стерилизованный, ультрапастеризованный.

Пастеризация – это процесс нагрева молока до 60–98 °С (в зависимости от вида пастеризации) и греют в течение часа (или нескольких секунд – при высокой температуре). Так бактерии погибают, а полезные вещества сохраняются.

Стерилизация – это процесс обработки молока при температуре выше 100 °С несколько минут, чтобы уничтожить все споры и бактерии, и сразу же охлаждают.

Ультрапастеризация – это процесс обработки молока при температуре 135–150 °С в течение нескольких секунд и затем охлаждают.

Молоко использует непосредственно как продукт питания или как сырье для переработки на сливки, кисломолочные продукты, мороженое, молочные консервы, коровье масло (сливочное и топленое), сыры.

Натуральное (цельное) молоко – это сырое или пастеризованное молоко, в котором количество и соотношение основных компонентов искусственно не изменялись.

Нормализованным называют молоко, в котором содержание жира нормализовано и доведено до 3,2, 2,5, 3,5% и т.п.

Восстановленное молоко получают путем восстановления водой сухого коровьего молока частично или полностью и нормализованное по жиру.

Топленое молоко вырабатывают из смеси молока и сливок, подвергая смесь высокотемпературной обработке (при 90 °С в течение 3 часов) и нормализации до 4,5 или 6,0% жира.

Витаминизированное нормализованное молоко получают введением аскорбиновой кислоты (витамина С) или ее солей после его нормализации и пастеризации.

Белковое молоко изготавливают путем дополнительного введения сухого обезжиренного молока и нормализации его и по жиру (1%, 2,5%), и по сухому обезжиренному остатку (соответственно 11% и 10,5%).

Нежирное молоко вырабатывают путем сепарирования (отделения) сливок, и поэтому оно содержит всего 0,5% жира. Это молоко отличается появлением синеватого оттенка.

Сливки получают в результате отделения жировой части молока путем сепарирования и могут быть 8, 10, 15, 20% жирности, направляемые для питания населения, и 35, 62, 73, 78%, используемые для выработки сливочного масла.

Молоко (сливки) цельное, сгущенное с сахаром изготавливают путем выпаривания части воды в вакуум-выпарных установках различного типа и доведения содержания воды до 26%, может быть с наполнителями – какао, кофе.

Молоко (сливки) сгущенное стерилизованное вырабатывают путем сгущения при температуре более 100 °С в открытых выпарных установках до содержания воды 25,5%.

Молоко сухое получают путем полного выпаривания воды из молока на пленочных или распылительных сушилках. При последнем способе оно может быть дополнительно обработано на инстантайзерах (вибросушилки), в результате чего способно быстро растворяться.

Молоко сухое для детей грудного возраста изготавливают из коровьего молока путем удаления большей части белка казеина, кальция, жира и введения бифидоактивных полисахаридов (мальц-экстракт, декстрин-мальтозная патока и т.п. или отвар из различных круп), растительных масел, витаминов и зольных элементов.

По физико-химическим показателям молочный продукт должен соответствовать тем нормам, которые указаны в табл. 4.

Табл. 4. Физико-химические показатели молочного продукта

Наименование показателя	Значение показателя для продукта с массовой долей жира, %, не менее				
	обезжиренного, менее 0,5	0,5; 1,0	1,2; 1,5; 2,0; 2,5	2,7; 2,8; 3,0; 3,2; 3,5; 4,0; 4,5	4,7; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,2; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0; 9,5
Плотность, кг/м, не менее	1030	1029	1028	1027	1024
Массовая доля белка, %, не менее	3,0				
Кислотность, Т, не более	21				20
Массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), %, не менее	8,2				
Фосфатаза или пероксидаза (для пастеризованного, топленого и ультрапастеризованного продукта без асептического розлива)	Не допускается				

Наименование показателя	Значение показателя для продукта с массовой долей жира, %, не менее				
	обезжиренного, менее 0,5	0,5; 1,0	1,2; 1,5; 2,0; 2,5	2,7; 2,8; 3,0; 3,2; 3,5; 4,0; 4,5	4,7; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,2; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0; 9,5
Группа чистоты, не ниже	I				
Температура продукта при выпуске с предприятия, °С:					
пастеризованного, топленого, ультрапастеризованного (без асептического розлива);	4±2				
- Ультрапастеризованного (с асептическим розливом) и стерилизованного	От 2 до 25 включ.				

Для стерилизованного и ультрапастеризованного продукта допускается применять соли-стабилизаторы:

- натрий лимоннокислый 5,5-водный по ГОСТ 22280;
- калий лимоннокислый трехзамещенный 1-водный по ГОСТ 5538;
- калий фосфорнокислый двузамещенный 3-водный по ГОСТ 2493;
- натрий фосфорнокислый двузамещенный 12-водный по ГОСТ 4172.

Отбор средней пробы молочного продукта

При отборе средней пробы перед вскрытием тары с молочным продуктом крышки фляг, бочек, банок и т.д. очистить от загрязнений, промыть и протереть. Молочный продукт тщательно перемешать до полной однородности продукта. Можно использовать путь пятикратного перевертывания бутылки, пакета. Среднюю пробу отбирать пробником – трубкой. Отбор точечных проб полутвердых, твердых и сыпучих молочных продуктов проводят шпателями, ножами или специальными щупами. Стеклянная, металлическая, фарфоровая или полимерная посуда, применяемая при отборе проб, должна быть сухая, чистая, без запаха. Пробники должны быть чистыми и изготовлены из нержавеющей стали, алюминия или из полимерных материалов. Не допускается применять неисправные,

загрязненные или со следами ржавчины устройства. Диаметр пробника – 9 мм. Объём средней пробы молока равен 10 мл.

Для анализов использовать колбы Эрленмейера. Пробы молочных продуктов доводят до температуры $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

1. Органолептическое определение

По органолептическим характеристикам молочный продукт должен соответствовать требованиям табл. 5.

Табл. 5. Общие органолептические характеристики молочного продукта

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Непрозрачная жидкость. Для продуктов с массовой долей жира более 4,7% допускается незначительный отстой жира, исчезающий при перемешивании.
Консистенция	Жидкая, однородная не тягучая, слегка вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира.
Вкус и запах	Характерные для молока, без посторонних привкусов и запахов, с легким привкусом кипячения. Для топленого и стерилизованного молока – выраженный привкус кипячения. Допускается сладковатый привкус.
Цвет	Белый, допускается с синеватым оттенком для обезжиренного молока, со светло-кремовым оттенком для стерилизованного молока, с кремовым оттенком для топленого

Цельное свежее молоко должно быть однородной жидкостью белого или желтовато-белого цвета, слегка сладковатого вкуса и со специфическим запахом. При обезжиривании приобретает голубовато-белый цвет, появляется водянистый привкус.

Табл. 6. Органолептические характеристики молочного продукта

Наименование показателя	Характеристика
Желтый цвет	Заболевание коров желтухой, пироплазмозом, лептоспирозом, ящуром, поражение паренхимы вымени.
Голубой, синий оттенок цвета	Туберкулез вымени, маститы, пигментообразующие бактерии, некоторые дрожжи и плесени, фальсификация молока водой, хранение молока в цинковой посуде, корма (валовик, хвощ полевой и др.).
Розовый, красный оттенок цвета	Пигментообразующие бактерии, некоторые дрожжи и плесени, попадание крови из заболевшего вымени.
Запахи лекарств и нефтепродуктов	Пахнущие лекарственные вещества (креолин, карболовая кислота), нефтепродукты (бензин, керосин).

Наименование показателя	Характеристика
Затхлый, навозный, хлевный, аммиачный	Попадание гнилостной микрофлоры, плохое санитарное состояние скотного двора, длительное хранение неохлажденного молока.
Рыбный запах и привкус	Некоторые виды бактерий, хранение молока рядом с рыбой, корма (рыба, рыбная мука), питьевая вода с водорослями.
Горький вкус	Заболевание ящуром, эндометритом, гнилостные и флуоресцирующие микроорганизмы, микрококки, маммококки, ржавая посуда, аномальное (стародойное) молоко, горькие растения (полынь, лук, полевая горчица, гнилые корма).
Соленый вкус	Заболевание маститом, туберкулезом вымени, примесь молозива, молока стародойных коров.
Мыльный привкус	Туберкулез вымени, нейтрализация молока содой, корма (полевой хвощ), хранение неохлажденного молока в закрытой посуде.
Металлический привкус	Микроорганизмы, обуславливающие образование свободных жирных кислот, альдегидов и кетонов, солнечный свет, хранение молока в железной и медной посуде.
Кормовой привкус и запах	Наличие в рационе избытка кормов, дающих привкус и запах (капуста, редька, чеснок, лук, полынь, силос).
Водянистая консистенция	Туберкулез, катаральное воспаление вымени, фальсификация водой, корма (избыток в рационе барды, жома, свеклы, капуста), период течки, охоты у коров

В стародойном молоке появляется специфический солоноватый привкус. Горький вкус появляется вследствие поедания животными некоторых растений, а также при попадании в молоко бактерий: сенная палочка, картофельная палочка.

2. Определение чистоты молока

В колбу на 250 мл прилить 250 мл подогретого до 45–50 °С, перемешанного молочного продукта. Профильтровать через фильтровальную бумагу. Фильтр после фильтрования подсушить и установить чистоту молока. В молочном продукте 1 группы механических примесей быть не должно, молочный продукт 2 группы на фильтре даёт слабо заметный осадок, молочный продукт 3 группы даёт хорошо заметный осадок.

3. Определение фальсификации – примеси соды

Соду добавляют в молочный продукт, чтобы оно дольше не скисало. Добавление соды запрещено, так как это фальсифицирует качество молочного продукта. Постоянное употребление такого молочного продукта отрицательно влияет на работу желудочно-кишечного тракта.

1 способ. В пробирку прилить 2 мл средней пробы и добавить 4 капли 0,1% раствора фенол-красного. При наличии фальсификации (соды) появляется ярко-красное окрашивание. В нормальном молочном продукте цвет должен быть жёлто-оранжевый. Если использовать индикатор фенолфталеин, то при фальсификации содой появляется розовая окраска.

2 способ. Пробу молочного продукта прокипятить в течение 1 часа. Если имеет место фальсификация, то появляется коричневатый оттенок.

4. Определение фальсификации – примеси формалина

Формалин добавляют в молочный продукт для того, чтобы оно дольше сохраняло свежесть. Это своеобразная консервация молочного продукта. Добавление формалина указывает на фальсификацию. При употреблении фальсифицированного формалином молочного продукта возникает отравление, поражаются слизистые рта, желудка, кишечника.

1 способ. К средней пробе добавить 0,5 мл раствора хлорида(III) (см. ниже). Нагреть. Если имеет место фальсификация формалином, то молочный продукт свёртывается, и появляется фиолетовое окрашивание.

Приготовление раствора хлорида железа(III): 0,03 г хлорида железа(III) растворить в 10 мл раствора соляной кислоты (1 : 2).

2 способ. В пробирку прилить 3 мл реактива (см. ниже) и осторожно по стенкам прилить 3 мл средней пробы молочного продукта. Пробирку при этом держать под углом 30°, чтобы молочный продукт наслаивался на реактив. Если имеет место примесь формалина, то через 2 мин появляется фиолетовое или тёмно-синее кольцо. Если фальсификации формалином нет, то появляется жёлто-бурое кольцо.

Приготовление реактива: к 10 мл концентрированной серной кислоты добавить 2 капли концентрированной азотной кислоты.

5. Определение фальсификации – примеси дихромата калия

Дихромат калия добавляют в молочный продукт для того, чтобы оно дольше сохраняло свежий вид. Это фальсификация. При употреблении такого молочного продукта возникают отравления. Поражаются почки, печень, центральная нервная система. Дихромат калия придаёт молочному продукту горьковатый вкус.

К средней пробе добавить 2 мл 2% раствора нитрата серебра. При наличии фальсификации дихроматом калия появляется жёлтое или красное окрашивание в зависимости от его концентрации. Чем больше концентрация, тем краснее окраска пробы.

6. Определение фальсификации – примеси крахмала и муки

Крахмал и муку добавляют в молочный продукт для увеличения устойчивости к свёртыванию и для увеличения плотности. Это фальсификация.

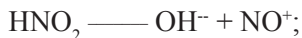
К средней пробе молочного продукта добавить 2 мл спиртового раствора йода. Взболтать. При наличии фальсификации мукой или крахмалом появляется синее окрашивание.

7. Определение нитратов

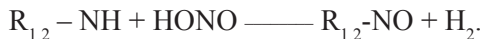
Известны случаи смерти детей из-за употребления молочных продуктов, содержащих 80–1300 мг/л нитрат-ионов. Тем не менее, наличие нитратов, например в растениях, нормальное явление. Допустимая норма потребляемых нитратов составляет 5 мг в пересчёте на нитрат натрия в сутки на 1 кг массы человека.

65% поступивших в организм нитратов под воздействием фермента нитратредуктазы превращается в нитриты. Токсическое действие нитритов проявляется в форме метгемоглобина, который уже не способен переносить кислород. Поэтому нарушается нормальное дыхание клеток и тканей организма (тканевая гипоксия), в результате чего накапливается молочная кислота, холестерин, и резко падает количество белка. Нитраты снижают содержание витаминов в пище, которые входят в состав многих ферментов, стимулируют действие гормонов, а через них влияют на все виды обмена веществ.

Это происходит через следующие процессы:



R-NO – это нитрозосоединения, которые образуются при взаимодействии нитритов с вторичными, третичными и четвертичными аминами:



R₁ и R₂ – алкилы, арилы или гетероциклические соединения.

К средней пробе молочного продукта добавить 0,3 мл 20% раствора хлорида кальция. Прокипятить и затем охладить. Добавить 5 капель раствора дифениламина. При большой концентрации появляется синее окрашивание.

Раствор дифениламина. Растворить 0,05 г дифениламина в 10 мл концентрированной серной кислоты.

8. Определение на примесь воды

1 способ. К средней пробе молочного продукта добавить 5 капель 10% раствора хромата калия и 2 мл 0,05% раствора нитрата серебра. Встряхнуть. Разбавленный молочный продукт окрашивается в кирпично-красный цвет, в нормальном – появляется лимонно-жёлтое окрашивание.

2 способ. К средней пробе молочного продукта добавить вдвое больший объем этилового спирта (подкрашенного «зеленкой» для наглядности). Молочный белок казеин имеет свойство сворачиваться под воздействием спирта. Если молочный продукт качественный, то раствор почти мгновенно (в течение 3–7 с) превратится в хлопья. Чем больше воды добавлено в продукт, тем дольше этот белок будет сворачиваться – больше требуется времени для появления хлопьев.

9. Определение кислотности молочного продукта

Кислотность свежесвыдоенного молока обуславливается кислыми солями, казеином, углекислым газом. Повышенное количество в кормах концентратов, кислых трав увеличивает кислотность молока. При хранении молока кислотность увеличивается за счёт накопления молочной кислоты в результате сбраживания лактозы. Кислотность молочного продукта определяют в градусах по Тернеру (°Т).

Стандартный метод (титриметрический)

К средней пробе в колбе Эрленмейера добавить 20 мл дистиллированной воды и 4 капли 1% раствора фенолфталеина. Перемешать. Титровать 0,1н. раствором гидроксида натрия до бледно-розового окрашивания, не исчезающего в течение минуты. Сравнить с эталоном. Объём щёлочи, пошедшей на титрование, умножить на 10. Получим число *в градусах Тернера (°Т)*.

У свежего молочного продукта – 16 °Т, у несвежего – 23 °Т, у разбавленного и при добавлении соды – 16 °Т.

Приготовление эталона: в колбу Эрленмейера наливают 10 мл средней пробы молочного продукта и 1 мл 2,5% сернистого кобальта. Эталон пригоден для работы в течение суток. Срок хранения эталона удлиняется, если добавить к нему одну каплю 40% раствора формальдегида (формалина).

Проба кипячением.

Молочный продукт с кислотностью выше 26 °Т свертывается при кипячении. Кроме того, пробой кипячением можно установить факт смешения свежего молочного продукта с кислым, что считается фальсификацией. В таких случаях показатели кислотности соответствуют норме, но при кипячении молоко свертывается.

10. Определение количества бактерий (редуктазная проба)

Микрофлора молочного продукта в процессе жизнедеятельности выделяет ферменты, в том числе и редуктазу, которая обесцвечивает (восстанавливает) метиленовый синий в её бесцветное лейкосоединение. Экспериментально установлена зависимость между продолжительностью обесцвечивания метиленовой сини и приблизительным содержанием микроорганизмов в молоке, поэтому редуктазная проба – косвенный показатель бактериальной обсемененности молочного продукта.

К средней пробе молока в пробирке, нагретой до 40°, прилить 3 мл свежеприготовленного раствора метиленового синего (к 5 мл насыщенного спиртового раствора метиленового синего добавить 195 мл дистиллированной воды). Пробирку закрыть пробкой и поместить в водяную баню (уровень воды должен быть выше уровня молочного продукта) с температурой 40° или в термостат. Наблюдать за обесцвечиванием. Окончанием обесцвечивания считать момент обесцвечивания метиленовой сини, с учетом остающийся

вверху небольшой кольцеобразный окрашенный слой или небольшую окрашенную часть внизу пробирки. Результат определить по табл. 7.

Табл. 7. Зависимость обесцвечивания метиленового синего

Скорость обесцвечивания (мин)	Количество бактерий (в 1 мл/млн)	Качество молока	Класс молока
Менее 10	Более 20	Очень плохое	4
От 10 до 60	До 20	Плохое	3
От 60 до 180	До 4	Удовлетворительное	2
Более 180	До 0,5	Хорошее	1

11. Количественное определение содержания белков

К средней пробе добавить 10 капель 1% раствора фенолфталеина. Титровать 0,1 н. раствором гидроксида натрия до не исчезающего при взбалтывании розового окрашивания. Затем добавить 2 мл 10% раствора формалина и продолжать титровать 0,1 н. раствором гидроксида натрия до не исчезающего розового окрашивания.

Объём щёлочи, пошедшей на титрование после добавления формалина, умножить на коэффициент 1,92. Полученный результат – есть общее содержание белков в %. У коровьего нормального молока среднее содержание белков – 3,3%.

12. Определение качества пастеризации

Пастеризацией предусматривается уничтожение патогенных микроорганизмов, ферментов, которые могут ухудшить качество молока.

Различают два вида пастеризации: длительную и кратковременную. Длительную проводят при температуре 70–80 °С в течение 30 мин. Кратковременную проводят при температуре 90 °С в течение нескольких секунд. Длительная предусмотрена на фермах, неблагополучных по заболеваниям. Кратковременная предусмотрена на молокозаводах.

Определить качество пастеризации можно двумя способами:

1 способ. Метод основан на разложении перекиси водорода ферментом пероксидазой, содержащейся в сыром молоке и молочных продуктах. Активный кислород, освобождающийся при разложении перекиси водорода, окисляет йодид калия. Выделившийся йод образует с крахмалом йодкрахмальный комплекс – соединение

синего цвета (положительная реакция). В пастеризованном молоке пероксидаза отсутствует (отрицательная реакция).

К средней пробе добавить 5 капель йодистокалиевого крахмала (см. ниже) и 6 капель 0,5% раствора пероксида водорода. Перемешать. В не пастеризованном молочном продукте или нагретом ниже 70 °С появляется синее окрашивание.

Реакция с йодокрахмальным реактивом позволяет устанавливать примесь сырого молочного продукта к пастеризованному в количестве от 5–10% и более.

2 способ. К средней пробе добавить 20 мл дистиллированной воды и по каплям добавить 0,1 н. раствор серной кислоты до образования хлопьев казеина. Отфильтровать. Фильтрат нагреть до кипения. В сыром молочном продукте появляются хлопья казеина.

Раствор йодистокалиевого крахмала: в стакан вместимостью 250 см поместить (3,00±0,01) г крахмала, добавить 5–10 см дистиллированной воды и тщательно перемешать до получения однородной массы, не допуская образования комков. Полученный раствор довести до кипения и охладить до температуры (20±2) °С. К приготовленному раствору крахмала прибавить (3,00±0,01) г йодистого калия, перемешивая до растворения кристаллов йодистого калия.

Раствор йодистокалиевого крахмала является нестойким. Раствор хранят при температуре (20±5) °С не более 2 суток в склянке из темного стекла.

13. Определение плотности молока

Плотность заготавливаемого коровьего молока, пастеризованного (цельного, белкового, витаминизированного, обезжиренного) и стерилизованного определяют при (20±5) °С. Плотность пастеризованного коровьего молока с повышенным содержанием жира, напитков с наполнителями, сливок, пахты, сыворотки, а также молока других животных определяют при (20±2) °С.

Молоко неоднородно по своему составу. Оно состоит из воды, белка, жира, углеводов (лактозы), солей и минералов. Каждый из этих компонентов имеет свою собственную плотность:

- вода – 999,8 кг/м³;
- белок – 1451,1 кг/ м³;
- жир – 931,0 кг/ м³;
- лактоза – 1545 кг/ м³;
- соли – 3000 кг/ м³.

Сумма этих плотностей дает в итоге плотность молока в диапазоне 1027–1033. Соответственно, чтобы изменить плотность молока – надо изменить уровень содержания ее составных частей. Так белки, лактоза и минеральные вещества будут повышать плотность, а вода и жир понижать.

Ареометры должны быть тщательно вымыты моющими растворами, ополоснуты дистиллированной или кипяченой питьевой водой, а остатки влаги удалены льняной тканью или полотенцем, затем вся аппаратура должна быть выдержана на воздухе до полного высыхания.

В мерный цилиндр прилить 150 мл хорошо перемешанного молочного продукта. С помощью ареометра определить плотность, а с помощью термометра температуру молока. Первый отсчет показаний плотности проводят визуально со шкалы ареометра через 3 мин после установления его в неподвижном положении. После этого ареометр осторожно приподнимают на высоту до уровня балласта в нем и снова опускают, оставляя его в свободно плавающем состоянии. После установления его в неподвижном состоянии, проводят второй отсчет показаний плотности. При отсчете показаний плотности глаз должен находиться на уровне мениска. Отсчет показаний проводят по верхнему краю мениска.

Если температура отличается от 20 °С, то на каждый градус внести поправку в плотности на 0,0002. Если температура выше, то поправку прибавить, а если температура ниже, то поправку вычесть. Показания ареометра перевести в градусы (0А), где взять только последние значащие цифры.

По техрегламенту плотность молочного продукта необходимо измерять при температуре 20 °С. Но для получения более точных сведений лучше использовать следующую технологию. Подготовить 4 порции молочного продукта с температурами: 40 °С, остуженный молочный продукт (40 °С 5 мин спустя), 20 °С и 5 °С. После этого – тщательно перемешать все порции и аккуратно влить по стенке стеклянного цилиндра, чтобы не допустить образования пены. После этого в молоко следует опустить ареометр и следить, чтобы тот не касался стенок цилиндра. Спустя минуту можно записывать показатель прибора.

Измерения надо снимать дважды, слегка качнув ареометр. После этого вычисляется среднеарифметическое значение. Как говорилось ранее, плотность определяется при температуре 20 °С. Если температура отличается, то показания плотности корректируются

на 0,2 °А на каждый градус (увеличивается при повышенной температуре и уменьшается при пониженной).

Молоко считается нормальным, если его плотность 27 °А (1,027). Если плотность ниже этого значения, то молоко разбавлено или получено от больного животного. При снятии жира плотность молока увеличивается. При добавлении 3% воды плотность молока уменьшается на 10А.

Самой распространенной причиной неприемлемой плотности молока является ее подделка. Так разбавление молока водой снижает плотность. Каждые 10% воды уменьшает плотность на 3 °А.

Повысить молоко искусственным способом можно при помощи поднятия сливок или разбавлении обезжиренным молоком. Это происходит от того, что в его составе не содержится жира, имеющего наименьшую плотность. Так плотность снятого молока 33–38 °А может увеличить некачественный надой. Если плотность молока выше 30 °А, но уровень жира низок – это говорит о разбавлении обезжиренным молоком.

14. Определение скисшего молока

К 5 мл 1% раствора фенола добавить 1% раствор хлорида железа(III) до фиолетового окрашивания. Добавить среднюю пробу молочного продукта. Если молочный продукт скис, появляется жёлто-зелёное окрашивание.

15. Определение примесей в сметане

Табл. 8. Показатели качества кисломолочных продуктов

Продукт	Содержание жира, в % не ниже	Кислотность, в °Т	Влага, в %	Содержание спирта, в %
Простокваша	2,8	75–120	–	–
Ацидофилин	2,8	75–130	–	–
Ряженка	2,8	85–150	–	–
Варенец	2,8	75–120	–	–
Йогурт	6	85–150	–	–
Кефир	2,8	70–120	–	0,2–0,8
Творог жирный	18,0	240	65	–
Творог нежирный	9,0	240	80	–
Сметана	25,0	60–100	–	–
Сливки	20,0	17–19	–	–
Кумыс	1,0	60–120	–	1–3

Сметану в зависимости от молочного сырья подразделяют на сделанную из нормализованных сливок, из восстановленных сливок, из рекомбинированных сливок, из их смесей.

Сметану в зависимости от массовой доли жира подразделяют на нежирную; маложирную; классическую; жирную; высокожирную.

По органолептическим характеристикам сметана должна соответствовать требованиям табл. 9.

Табл. 9. Органолептические характеристики сметаны

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная густая масса с глянцевой поверхностью.
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов. Для продуктов из рекомбинированных сливок допускается привкус топленого масла.
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

По физико-химическим показателям сметана должна соответствовать нормам, указанным в табл. 10 и 11.

Табл. 10. Физико-химические показатели сметаны

Наименование показателя	Норма
Массовая доля жира продукта, %	
Нежирного	10,0; 12,0; 14,0
Маложирного	15,0; 17,0; 19,0
Классического	20,0; 22,0; 25,0; 28,0; 30,0; 32,0; 34,0
Жирного	35,0; 37,0; 40,0; 42,0; 45,0; 48,0
Высокожирного	50,0; 52,0; 55,0; 58,0

Табл. 11. Физико-химические показатели сметаны

Наименование показателя	Норма для продукта				
	нежирного	маложирного	классического	жирного	высокожирного
Массовая доля белка, %, не менее	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2
Кислотность, °Т, не более	От 60 до 90		От 60 до 100		
Температура при выпуске с предприятия, °С	4 +/- 2				

Отсутствие жестких стандартов и требований к кисломолочной продукции открывает простор для разного рода фальсификаций.

Сметану фальсифицируют добавлением в неё творога, простокваши, кефира, крахмала.

Определение примесей творога и простокваши

В колбу с горячей водой внести столовую ложку сметаны. При наличии примесей жир всплывает, казеин творога, простокваши и других примесей оседает на дно. В норме сметана не должна иметь осадка.

Определение примеси крахмала

В пробирку вносят 5 мл сметаны, добавляют 2–3 капли раствора Люголя. Содержимое пробирки встряхивают. Появление синего цвета указывает на наличие крахмала в продукте.

Раствор Люголя: в 10 мл дистиллированной воды растворить 2 г иодида калия и затем добавить 1 г кристаллического йода. Довести общий объем дистиллированной водой до 50 мл.

16. Определение качества сливочного масла

Масло изготавливают в соответствии с требованиями ГОСТ 32261-2013 «Масло сливочное. Технические условия (с Поправками)» по технологическим инструкциям с соблюдением требований санитарного законодательства.

Сливочное масло в зависимости от особенностей технологии изготовления подразделяют на сладко-сливочное; кисло-сливочное.

Сладко-сливочное и кисло-сливочное масло подразделяют: на несоленое; соленое.

Сливочное масло изготавливают в следующем ассортименте: сладко-сливочное и кисло-сливочное, несоленое и соленое – традиционное; сладко-сливочное и кисло-сливочное, несоленое и соленое – любительское; сладко-сливочное и кисло-сливочное, несоленое и соленое – крестьянское.

По органолептическим показателям масло должно соответствовать требованиям, указанным в табл. 12.

Табл. 12. Органолептические показатели сливочного масла

Наименование показателя	Характеристика	
	Сладко-сливочное масло	Кисло-сливочное масло
Вкус и запах	Выраженный сливочный и привкус пастеризации, без посторонних привкусов и запахов.	Выраженный сливочный и кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов.

Наименование показателя	Характеристика	
	Сладко-сливочное масло	Кисло-сливочное масло
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	

Показатель, характеризующий способность масла сохранять форму, называется термоустойчивостью (не деформироваться под воздействием собственной массы) при температуре $(30 \pm 1)^\circ\text{C}$.

По химическим показателям масло должно соответствовать требованиям, указанным в табл. 13.

Табл. 13. Химические показатели 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
несоленное	82,5	16,0	–	
соленное	82,5	15,0	1,0	от 40,0 до 65,0
кисло-сливочное:				
несоленное				от 40,0 до 65,0
соленное				
Любительское сладко-сливочное:				не более 26,0
несоленное	80,0	18,0	–	
соленное	80,0	17,0	1,0	от 40,0 до 65,0
кисло-сливочное:				
несоленное	80,0	18,0	–	от 40,0 до 65,0
соленное	80,0	17,0	1,0	
Крестьянское сладко-сливочное:				не более 26,0
несоленное	72,5	25,0	–	
соленное	72,5	24,0	1,0	от 40,0 до 65,0
кисло-сливочное:				
несоленное	72,5	25,0	–	от 40,0 до 65,0
соленное	72,5	24,0	1,0	

Идентификационные характеристики жировой фазы масла, установленные по соотношениям массовых долей метиловых эфиров жирных кислот (или их сумм), указаны в табл. 14.

Табл. 14. Идентификационные характеристики жировой фазы масла

Соотношения метиловых эфиров жирных кислот молочного жира	Границы соотношения массовых долей метиловых эфиров жирных кислот в молочном жире				
	от	5,8	до	14,5	включ.
Пальмитиновой к лауриновой	"	1,9	"	5,9	"
Стеариновой к лауриновой	"	1,6	"	3,6	"
Олеиновой к миристиновой	"	0,1	"	0,5	"
Суммы олеиновой и линолевой к сумме лауриновой, миристиновой, пальмитиновой и стеариновой	"	0,4	"	0,7	"

При изготовлении масла допускается применять пищевой краситель каротин, содержание которого указано в табл. 15.

Табл. 15. Содержание пищевого красителя каротина

Наименование пищевой добавки	Массовая доля, % или (мг/кг), не более
Пищевой краситель каротин	0,0003 (3)

Определение органолептических показателей масла проводят на соответствие требованиям настоящего стандарта при температуре воздуха в помещении (20±2) °С и температуре анализируемого продукта (12±2) °С.

Шкала оценки органолептических показателей, упаковки и маркировки масла в соответствии с требованиями табл. 16.

Табл. 16. Шкала оценки органолептических показателей масла

Наименование и характеристика показателя		Оценка (баллы)
<i>Вкус и запах (10 баллов)</i>		
Отличный	Для сладко-сливочного – выраженный сливочный вкус и привкус пастеризации, без посторонних привкусов и запахов.	10
	Для кисло-сливочного – выраженный сливочный вкус с кисломолочным привкусом, без посторонних привкусов и запахов.	10
Хороший	Для сладко-сливочного – выраженный сливочный вкус, но недостаточно выраженный привкус пастеризации, без посторонних привкусов и запахов.	9
	Для кисло-сливочного – выраженный кисломолочный вкус, но недостаточно выраженный сливочный.	9
Удовлетворительный	Для сладко-сливочного – недостаточно выраженный сливочный, без посторонних привкусов и запахов.	8
	Для кисло-сливочного – недостаточно выраженный кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов.	8

Наименование и характеристика показателя		Оценка (баллы)
Невыраженный (пустой)	Для сладко-сливочного – сливочный и привкус пастеризации.	7
	Для кисло-сливочного – сливочный и кисломолочный.	7
С наличием привкусов	Для сладко-сливочного и кисло-сливочного:	
	излишне выраженный привкус пастеризации	7
	слабокормовой привкус	6
	слабопригорелый привкус	5
	привкус растопленного (топленого) масла	5
<i>Консистенция и внешний вид (5 баллов)</i>		
Отличная	Плотная, однородная, пластичная, поверхность на срезе блестящая, сухая на вид; термоустойчивость не менее – 0,86.	5
Хорошая	Плотная, однородная, но недостаточно пластичная, поверхность на срезе слабо-блестящая или слегка матовая, с наличием единичных капелек влаги размером до 1 мм; термоустойчивость – не менее 0,75.	4
Удовлетворительная	Недостаточно плотная и пластичная, поверхность на срезе матовая с наличием мелких капелек влаги; слабо крошливая и слабо рыхлая или слабослоистая; термоустойчивость – не менее 0,70.	3
<i>Цвет (2 балла)</i>		
Характерный для сливочного масла	От светло-желтого до желтого, однородный по всей массе.	2
	От светло-желтого до желтого, незначительная неоднородность по массе	1

Определение термоустойчивости

Для отбора средней пробы взять из средней части пачки сливочного масла две пробы по 10 г в форме цилиндра высотой не менее 20 мм. Пробы разместить на стеклянной пластинке. Пластинку с пробами поместить в термостат, где выдержать 2 ч при температуре $(30 \pm 1)^\circ\text{C}$. На масштабнo-координатной бумаге начертить квадраты размером 20×20 мм.

По окончании выдерживания пластинку с пробами извлекают из термостата и помещают на масштабнo-координатную бумагу таким образом, чтобы две стороны нанесенного на бумагу квадрата являлись касательными к основанию пробы масла. Линейкой измеряют длину отрезков, представляющих собой перпендикуляры,

проведенные к сторонам квадрата в точках касания, ограниченные линией основания пробы. Вычисляют среднеарифметическое значение длины этих отрезков, которое принимают за средний диаметр основания D_k пробы после ее термостатирования.

Термоустойчивость T_p рассчитать по формуле:

$$T_p = \frac{D_o}{D_k},$$

где D_o – начальный диаметр основания пробы, равный 20 мм; D_k – средний диаметр основания пробы после ее термостатирования, мм.

Вычисление проводить с точностью до третьего знака после запятой. Результат округлить до второго знака после запятой. За окончательный результат измерения принять среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений.

Шкала, характеризующая термоустойчивость масла, указана в табл. 17.

Табл. 17. Шкала термоустойчивости масла

Термоустойчивость	Характеристика термоустойчивости
От 0,86 до 1,00 включ.	Хорошая
От 0,70 до 0,85 включ.	Удовлетворительная
Менее 0,70	Неудовлетворительная

Определение влаги

В сухом алюминиевом стакане или тигле взвесить среднюю пробу сливочного масла. Затем поставить на электрическую плитку и выпарить при равномерном кипении. Не допускать разбрызгивания и вспенивая. Выпаривать до тех пор, пока цвет масла не станет слегка бурым, а подставленное холодное зеркало не будет отпотевать.

Поставить тигель (стаканчик) в эксикатор. После охлаждения вновь взвесить тигель (стаканчик). Определить влажность сливочного масла:

$$B = \frac{A}{C} 100\%,$$

где B – содержание влаги (%); A – масса стаканчика (тигля) с маслом до нагревания; C – масса стаканчика (тигля) с маслом после нагревания.

Определение примесей растительных жиров

Добавка растительных масел в сливочное масло является фальсификацией.

В пробирке смешать равные объёмы расплавленного сливочного масла, раствора резорцина в бензоле и концентрированной азотной кислоты. При наличии примесей растительных масел появляется фиолетовое окрашивание.

Раствор резорцина в бензоле. К 1,5 г резорцина прибавить 1 л бензола и оставить при частом взбалтывании на 24 ч. Прозрачный раствор слить. Хранить в темных склянках.

Определение качества мясных продуктов

1. Органолептическое определение качества мяса

Мясо и мясные продукты характеризуются определенными только для них индивидуальными органолептическими свойствами (например, форма, консистенция, вкус, запах и т.д.). Показатели качества целого продукта определяют в следующей последовательности: внешний вид, цвет и состояние поверхности – визуально путем наружного осмотра; запах – на поверхности продукта. При необходимости определения запаха в глубине продукта берут специальную деревянную или металлическую иглу, вводят ее в толщу, затем быстро извлекают и определяют запах, оставшийся на поверхности иглы; консистенцию – надавливанием шпателем или пальцами.

Показатели качества разрезанного продукта определяют в следующей последовательности: перед проведением оценки мясные изделия освобождают от упаковки, оболочки и шпагата (клипсов), удаляют из них кости (если они имеются) и с помощью острого ножа нарезают тонкими ломтиками таким образом, чтобы обеспечить характерный для данного продукта вид и рисунок на разрезе; цвет, вид и рисунок на разрезе, структуру и распределение ингредиентов – визуально на только что сделанных поперечном и (или) продольном разрезах продукции; запах, аромат, вкус и сочность – опробованием мясных продуктов, нарезанных на ломтики. При этом определяют специфический запах, аромат и вкус; отсутствие или наличие

постороннего запаха, привкуса; степень выраженности аромата пряностей и копчения; соленость; консистенцию продуктов – надавливанием, разрезанием, разжевыванием, размазыванием (паштеты). При определении консистенции устанавливают плотность, рыхлость, нежность, жесткость, крошливость, упругость, однородность массы (паштеты). Запах, вкус, сочность сосисок и сарделек определяют в нагретом виде, для чего их опускают в теплую воду (50–60 °С) и доводят ее до кипения. Сочность сосисок и сарделек в натуральной оболочке можно также определять проколом. В местах прокола в сочной продукции должна выступить капля жидкости.

Органолептическую оценку мясных консервов проводят после получения удовлетворительных результатов микробиологического анализа. Оценка мясных консервов проводят в разогретом или холодном виде в зависимости от способа употребления в пищу данного продукта. В первом случае после внешнего осмотра закрытую банку погружают в спокойно кипящую воду на 20–30 мин в зависимости от размера банки и вида консервов. Нагретые консервы сразу же подают для органолептической оценки, остывание их не допускается. Для органолептической оценки содержимое банок помещают в чистую сухую тарелку и определяют согласно табл. 18.

Свежее мясо с поверхности имеет сухую корочку подсыхания. Цвет бледно-розовый или бледно-красный. Цвет мяса зависит от кислотности. При рН 5,6 говядина имеет ярко-красный цвет, при рН 6,5 и выше – более темный цвет. Светло-красный цвет указывает на хорошее обескровливание и свежесть мяса. Мясной сок прозрачный. Консистенция плотная, при надавливании образующиеся ямки быстро выравниваются. Появление зеленой окраски связано с образованием сульфмиоглобина в результате реакции миоглобина с сероводородом, выделяющегося при разложении белков. Мясо приобретает кислый, затхлый или гнилостный запах.

2. Определение сероводорода

При гниении сероводород образуется в больших количествах. Это своеобразный индикатор начинающейся порчи мяса. В норме сероводород должен отсутствовать.

5 г мелкоизмельченного мяса положить в колбу, закрыть пробкой с проволокой, на которой прикрепить влажную фильтровальную бумажку, пропитанную 10% раствором ацетата свинца или нитрата свинца. Если бумажка приобретает темную окраску, то присутствует сероводород.

Табл. 18. Характерные признаки мяса

Наименование показателя	Характерные признаки мяса	
	свежего	сомнительной свежести
Внешний вид и цвет поверхности туши, полутуши	Туши, полутуши имеют корочку подсохшая, бледно-розового или бледно-красного. или темно-красного цвета; у размороженных туш и полутуш красного цвета, жир мягкий, частично окрашен в ярко-красный цвет.	Местами увлажнена, слегка липкая, потемневшая, темно-красная.
Мышцы на разрезе	Слегка влажные; не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге. Цвет свойственный данному виду мяса; для говядины – от светло-красного до темно-красного; для телятины – от бледно-розового до розового. для свинины – от светло-розового до темно-розового. для баранины от красного до красно-вишневого; для ягнятины розовый. для конины от красного до темно-красного; для оленины от светло-красного до темно-красного; для верблюдатины от красного до темно-красного, для кролика бледно-розовый, для промысловых животных от светло-красного до темно-красного.	Оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге. Цвет: для говядины красно-коричневый; для телятины темно-красный; для свинины розово-коричневый; для баранины красно-коричневый; для ягнятины розово-коричневый; для конины красно-коричневый; для оленины красно-коричневый; для верблюдатины красно-коричневый; для кролика красно-коричневый; для промысловых животных красно-коричневый. Для размороженного мяса цвет от розово-коричневого до красно-коричневого, с поверхности разреза стекает мутноватый мясной сок.

Наименование показателя	Характерные признаки мяса		
	свежего	сомнительной свежести	несвежего
Консистенция	Плотная, упругая. У размороженного мяса – менее плотная, менее упругая. Образующаяся при надавливании ямка быстро выравнивается.	Менее плотная, менее упругая. У размороженного мяса слегка рыхлая. Образующаяся при надавливании пальцем ямка выравнивается медленно – в течение минуты.	Рыхлая. У размороженного мяса – рыхлая. Образующаяся при надавливании пальцем ямка не выравнивается.
Запах	Специфический, свойственный для каждого вида свежего, доброкачественного мяса.	Слегка кисловатый или быстро улетучивающийся легкий затхлый запах.	Кислый или затхлый, или слабо гнилостный.
Состояние жира (цвет, запах, консистенция)	Жир не имеет запаха осаливания или прогоркания: говяжий – белый, желтоватый или желтый цвет; консистенция плотная, при раздавливании крошится; свиной белый или бледно-розовый цвет; консистенция – плотная, эластичная; бараний – белый цвет; консистенция плотная; ягнятины – белый или желтоватый цвет; консистенция – плотная; конины – желтоватый или желтый цвет; консистенция – плотная; олениный – белый, желтоватый или желтый цвет; консистенция – плотная; верблюжий – желтоватый или желтый цвет; консистенция плотная; кролика – желтовато-белый цвет; консистенция – плотная; промысловых животных – белый или бледно-розовый цвет; консистенция – плотная.	Жир всех видов животных имеет серовато-матовый оттенок. слегка липнет к пальцам. может иметь легкий запах осаливания; консистенция менее плотная. У размороженного мяса консистенция жира слегка рыхлая.	Жир всех видов животных имеет серовато-матовый цвет, при надавливании мажется. Жир может быть покрыт небольшим количеством плесени. Запах прогорклый. Консистенция рыхлая. У размороженного мяса консистенция рыхлая, осаливающаяся.
Прозрачность и запах бульона	Прозрачный, с выраженным запахом свежего, доброкачественного мяса	Слегка мутноватый, с запахом не свойственным свежему бульону, со слабо ощутимым затхлым запахом	Мутный, с большим количеством хлопьев, с резким неприятным гнилостным запахом

3. Определение гликогена

В мясе молодых здоровых животных содержится большое количество полисахаридов – гликогена.

Навеску мелкоизмельчённого мяса перенести в колбу и добавить 60 мл дистиллированной воды. Довести до кипения. Кипятить в течение 15 мин. Отфильтровать. После охлаждения к 5 мл фильтрата добавить 10 капель люголевского раствора.

При большом содержании гликогена появляется вишнёво-красная окраска. При малом количестве гликогена появляется оранжевая окраска, а если гликогена почти нет, то появляется жёлтая окраска.

4. Определение свежести мяса

Определить можно двумя способами.

1 способ. 10 г мелкоизмельчённого мяса поместить в колбу и залить 60 мл дистиллированной воды. Перемешать и прокипятить до запаха бульона. Затем 20 мл бульона налить в стакан и изучить его прозрачность.

У свежего мяса бульон прозрачный, у мяса сомнительной свежести бульон прозрачный или мутный с запахом, у несвежего мяса бульон мутный с хлопьями и с запахом.

2 способ (более точный). 1 мл приготовленного бульона (см. 1 способ) отфильтровать через слой ваты в пробирку, помещённую в холодную воду. Добавить 5 капель 5% раствора сульфата меди, встряхнуть. Через 5 мин отметить результат. При свежем мясе бульон прозрачный, при сомнительной свежести бульон мутный, у несвежего, замороженного мяса бульон мутный с хлопьями, у очень несвежего мяса бульон желеобразный с осадком и хлопьями.

5. Определение токсических веществ

В ступку к 10 г мелкоизмельчённого мяса без жира прилить 10 мл физиологического раствора и 0,5 мл 0,1 н. раствора гидроксида натрия. Растереть до кашицы, перенести в колбу и нагреть до осаждения белков. Колбу охладить и добавить 5 капель 5% раствора щавелевой кислоты. Отфильтровать. В пробирку перенести 2 мл фильтрата и добавить 2 мл формалина. Встряхнуть и через 1 мин определить.

Мясо больных животных превращается в твёрдый сгусток, мясо здоровых животных образует прозрачный раствор или чуть мутнеет.

Физиологический раствор. В 100 мл дистиллированной воды растворить 0,85 г хлорида натрия. Раствор довести до кипения, охладить и отфильтровать.

6. Определение аммиака (можно определять рыбу)

Образующийся при порче мяса аммиак в присутствии соляной кислоты даёт облачко хлорида аммония.

В широкогорлую колбу налить 3 мл смеси Эбера. Закрывать колбу пробкой и встряхнуть 4 раза. Вынуть пробку и сразу вставить другой пробкой, через которую продета тонкая стеклянная палочка с загнутым концом. На загнутый конец стеклянной палочки положить кусочек мяса так, чтобы оно находилось на расстоянии 1 см от верхнего уровня смеси Эбера.

В случае присутствия аммиака через несколько секунд образуется белое облачко. По времени образования и по его интенсивности судить о степени порчи исследуемой пробы.

Смесь Эбера. 1 часть 25% раствора соляной кислоты смешать с 3 частями 95% этилового спирта и 1 частью диэтилового эфира.

Определение качества мяса птицы

Для анализа взять среднюю пробу. От образца (тушки или ее части), кроме крыла и шеи, подготовленного по 6.1.2, вырезать скальпелем на всю глубину мышечной ткани 70 г мышц и, не смешивая их по образцам, дважды измельчить на мясорубке. Фарш, полученный от каждого образца, тщательно перемешать, затем взять навеску. Крыло и шею не измельчают.

Для приготовления мясного бульона 20 г фарша, взвешенного с погрешностью ± 0.1 г, поместить в коническую колбу вместимостью 100 см³ и заливают 60 см³ дистиллированной воды. Содержимое колбы тщательно перемешать. Колбу закрыть стеклом и поставить на кипящую водяную баню на 10 мин. Аромат мясного бульона определить в процессе нагревания до температуры 80–85 °С по аромату паров, выходящих из приоткрытой колбы. Степень прозрачности бульона установить визуально путем осмотра 20 см³ бульона, налитого в мерный цилиндр.

Органолептические характеристики указаны в табл. 19.

Табл. 19. Органолептические характеристики мяса птицы

Наименование показателя	Характерные признаки		
	свежее	сомнительной свежести	несвежее
Внешний вид и цвет: поверхности тушки	Беловато-желтого цвета с розовым опенком, у нежирных тушек желтовато-серого цвета с красноватым опенком; у тощих серого цвета с синюшным оттенком.	Липкая под крыльями, в пахах и в складках кожи; беловато-желтого цвета с серым оттенком.	Покрыта слизью, особенно под крыльями, в пахах и в складках кожи; беловато-желтого цвета с серым опенком, местами с темными или зеленоватыми пятнами.
Подкожной и внутренней жировой ткани	Бледно-желтого или желтого цвета	Бледно-желтого или желтого цвета	Бледно-желтого цвета, а внутренняя желтовато-белого цвета с серым оттенком.
Серозной оболочки грудобрюшной полости	Влажная, блестящая, без слизи и плесени.	Без блеска, липкая, возможно наличие небольшого количества слизи и плесени.	Покрыта слизью, возможно наличие плесени.
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; бледно-розового цвета – у кур и индеек, красную – у уток и гусей.	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, более темного цвета, чем у свежих тушек.	Влажные. Оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, липкие, более темного цвета, чем у свежих тушек.
Консистенция	Мышцы плотные, упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивается.	Мышцы менее плотные и менее упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка выравнивается медленно (в течение 1 мин).	Мышцы дряблые, при надавливании пальцем образующаяся ямка не выравнивается.
Запах	Специфический, свойственный свежему мясу птицы.	Затхлый в грудобрюшной полости.	Гнилостный с поверхности тушки и внутри мышц, наиболее выражен в грудобрюшной полости.

Наименование показателя	Характерные признаки		
	свежее	сомнительной свежести	несвежее
Прозрачность и аромат бульона	Прозрачный, ароматный	Прозрачный или мутноватый с легким неприятным запахом	Мутный с большим количеством хлопьев и резким неприятным запахом

Определение качества колбасных изделий

Колбасная продукция находится на четвертом месте в шкале продуктов, пользующихся постоянным спросом у населения, уступая молочным продуктам, овощам, фруктам и хлебобулочным изделиям.

Органолептические исследования проводят в соответствии с ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки».

Классификация мясных продуктов в соответствии с ГОСТ Р 52428-2005 подразделяется по ряду показателей.

В зависимости от видов убойных животных и анатомического строения: говяжье (черевы, круга, проходники, синюги, мочевые пузыри); свиное (черевы, глухарки, гузенки, кудрявки, мочевые пузыри); баранье (черевы, синюги, гузенки); конское (черевы, проходники); прочих видов животных.

В зависимости от массовой доли мясных ингредиентов в рецептуре пищевой продукции (колбасные изделия, продукты из мяса, полуфабрикаты, консервы):

- мясную (содержащие свыше 60% мясных ингредиентов);
- мясорастительную (содержащие свыше 30% до 60% включительно мясных ингредиентов (с использованием ингредиентов растительного происхождения));
- растительно-мясную (содержащие свыше 5% до 30% включительно мясных ингредиентов (с использованием ингредиентов растительного происхождения));

– мясосодержащую (содержащие св. 5% до 60% включительно мясных ингредиентов);

– аналоги (содержащие не более 5% мясных ингредиентов).

В зависимости от технологии изготовления:

– колбасные изделия, в том числе фаршированные: вареные колбасы, сосиски, сардельки, шпикачки, колбасные хлебы, прочие;

– колбасные изделия из термически обработанных ингредиентов: паштеты, ливерные колбасы, студни, холодцы, заливные, зельцы, прочие;

– колбасные кровяные изделия;

– колбасные копченые изделия: полукопченые колбасы (колбаски), варено-копченые колбасы (колбаски), сырокопченые колбасы (колбаски), сырокопченые мажущейся консистенции колбасы (колбаски), сыровяленые колбасы (колбаски).

В зависимости от технологии изготовления:

– соленые; вареные; запеченные; копченые; вяленые; копчено-вареные; копчено-запеченные; варено-запеченные; жареные; прочие.

Вкусовые качества зависят от таких органолептических показателей, как цвет, запах, вкус, сочность и нежность. Цвет свежего мяса определяют по цвету мышечной и жировой ткани. Красный цвет обуславливается присутствием дыхательных пигментов – миоглобина и гемоглобина. Миоглобин в зависимости от насыщения его кислородом придает мясу различный цвет. Так, светлая окраска характерна кислотности 5,6 и ниже; тускло-темная – 5,7, темная – 5,8. Кроме того, темный цвет мяса связан с быстрым распадом гликогена. В связи с высыханием открытых поверхностей свежего мяса они приобретают бурую окраску, которая связана с концентрацией пигмента.

1. Определение влаги

Предварительно в бюкс поместить высушенный песок в 2 раза по массе превышающий массу навески продукта. Взвесить бюкс с песком. В бюкс положить мелкоизмельчённую пробу продукта, тщательно перемешать с песком и снова взвесить. Поместить тигель в сушильный шкаф и при температуре 150 °С в течение 40 мин просушить. Затем бюкс охладить в эксикаторе до комнатной температуры и снова взвесить.

Содержание влаги в продукте определить по формуле:

$$X = \frac{M - M_1}{M - M_0} 100\%,$$

где M_0 – масса бюкса с песком (г); M – масса бюкса с песком и навеской до просушивания; M_1 – масса бюкса с песком и навеской после просушивания.

Нормальное содержание влаги в различных колбасных изделиях см. в табл. 21.

2. Определение хлорида натрия

5 г мелкоизмельчённой пробы взвесить в химическом стакане с точностью до 0,01 г и добавить 100 мл дистиллированной воды. Периодически помешивать стеклянной палочкой. Взвесить в химическом стакане с точностью до 0,01 г и добавить 100 мл дистиллированной воды. Нагреть стакан с навеской на водяной бане до 40 °С в течение 30 мин, периодически помешивая стеклянной палочкой. Через 30 мин водную вытяжку отфильтровать. 10 мл фильтрата перенести в колбу и титровать 0,05 н. раствором нитрата серебра в присутствии 0,5 мл 10% раствора хромата калия до оранжевого окрашивания.

Содержание хлорида натрия определить по формуле:

$$X = \frac{0,00292V}{V_1M} 100\%,$$

где 0,00292 – содержание хлорида натрия, эквивалентное 2 мл 0,05 н. раствору нитрата серебра (г); V – объём 0,05 н. раствора нитрата серебра, израсходованного на титрование (мл); V_1 – объём водной вытяжки (мл); M – масса навески (г).

Нормальное содержание хлорида натрия в различных колбасных изделиях см. в табл. 21.

3. Определение крахмала

На поверхность свежего разреза колбасного изделия нанести 2 капли раствора Люголя. При наличии крахмала поверхность окрашивается в синий или чёрно-синий цвет.

Нормальное содержание крахмала в различных колбасных изделиях см. в табл. 21.

4. Определение нитритов

Соли азотистой кислоты (нитриты) применяются, в частности, для придания мясопродуктам приятного розового оттенка. Это также улучшает окислительную и микробиологическую стабильность, вкус и запах продукта. Но на образование «полезного» розового пигмента используется не более 10% внесённого нитрита. Азотистая кислота, образующаяся из нитрита в желудке, всасывается через стенку кишечника и разносится по всему организму, где образуются нитрозоамины. Определение основано на реакции Грисса, при котором нитриты в ацетатной среде образуют азоткраситель.

20 г мелкоизмельчённой пробы поместить в химический стакан, залить нагретой до 50 °С дистиллированной водой. Настоять 10 мин при постоянном помешивании. Отфильтровать в колбу на 200 мл. Навеску, оставшуюся на фильтре промыть 2–3 раза дистиллированной водой. 20 мл вытяжки поместить в колбу на 100 мл и добавить 10 мл 0,1 н. раствора гидроксида натрия и 40 мл 10% раствора сульфата цинка для осаждения белков. Смесь в колбе нагреть в течение 7 мин на кипящей водяной бане. После охлаждения довести общий объём до 100 мл дистиллированной водой. Перемешать и отфильтровать. 5 мл этой смеси поместить в другую колбу. Добавить 2 мл 10% раствора аммиака, 2 мл 0,1 н. раствора соляной кислоты, 2 мл дистиллированной воды и 5 мл образцового раствора нитрита натрия (см. ниже) для усиления окраски. Затем прилить 15 мл реактива Грисса (см. ниже) и через 15 мин определить интенсивность окраски по калибровочной шкале в табл. 20.

Таблица 20. Калибровочная шкала

Мерные колбы на 100 мл	Рабочий раствор (мл)	10% раствор аммиака (мл)	0,1 н. раствор соляной кислоты (мл)	Дистиллированная вода (мл)	Содержание нитрита натрия (мг)
1	0	5	10	До метки	0
2	1,0	5	10	До метки	0,001
3	2,0	5	10	До метки	0,002
4	4,0	5	10	До метки	0,004
5	6,0	5	10	До метки	0,006

(Растворы в мерных колбах перемешать. Затем из 5 мерных колб в 5 конических колб на 100 мл перенести по 15 мл приготовленных растворов и добавить по 15 мл реактива Грисса. Через 15 мин сравнить окраску с окраской пробы).

Содержание нитрита определить по формуле:

$$X = \frac{M \cdot 200 \cdot 100 \cdot 30}{m \cdot 5 \cdot 20 \cdot 10^6} 100\%,$$

где M – содержание нитрита, найденное по калибровочному графику; 200 – разведение навески (мл); 5 и 20 – объём взятого фильтрата (мл); m – масса навески (г); 30 – объём добавленных реактивов (мл); 10^6 – коэффициент пересчёта в граммы; 100 – разведение вытяжки.

Образцовый и рабочий растворы: 1 г нитрита натрия перенести в колбу на 1 л и довести общий объём дистиллированной водой до 1 литра. 10 мл этого раствора перелить в колбу на 500 мл и довести общий объём дистиллированной водой до 500 мл. *Это рабочий раствор.* 5 мл этого раствора перенести в колбу на 100 мл и довести общий объём дистиллированной водой до 100 мл. *Это образцовый раствор.* В 1 мл этого раствора содержится 0,001 мг нитрита натрия.

Табл. 21. Нормальное содержание хлорида натрия, крахмала, влаги и нитрита натрия (в %)

Вид продукции	Влага	Хлорид натрия	Нитрит натрия	Крахмал
Колбаса варёная (высший сорт)	50–70	2,2–2,8	0,005	–
Колбаса варёная (первый сорт)	60–70	2,0–2,4	0,005	2
Колбаса варёная (второй сорт)	72	2,4	0,005	2
Сосиски (высший сорт)	65–70	2,0–2,5	0,003–0,005	–
Сосиски (первый сорт)	70–75	2,1–2,4	0,005	–

Определение качества мёда

Пчеловодство имеет огромное значение в деле повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Мёд – ценнейшее лекарственное средство и пищевой продукт.

Натуральный мед бывает следующих видов: цветочный, падевый и смешанный. Цветочный мед может быть монофлорным (гречишный, липовый и подсолнечниковый) и полифлорным.

В химическом исследовании мёда можно выделить 3 основных этапа:

- 1) химический состав мёда;
- 2) химический анализ фальсификаций мёда;
- 3) обнаружение падевого мёда.

1. Органолептическое определение

Цвет натурального мёда бывает различного цвета от бесцветного до жёлтого, коричневого и бурого. Аромат приятный, без посторонних запахов. Вкус сладкий, приятный, без постороннего привкуса. Механические примеси не допускаются. Если при проглатывании ощущается терпкость, то это признак натурального мёда. Это результат раздражающего действия инвертных сахаров. Аромат зависит от наличия эфирных масел.

Табл. 22. Цвет натурального мёда

Цвет мёда	Происхождение мёда
Бесцветный (белый, прозрачный)	Акациевый, хлопковый, малиновый, бело-клеверный.
Светло-янтарный (светло-жёлтый)	Липовый, полевой, степной.
Янтарный (жёлтый)	Луговой, горчичный, подсолнечниковый, огуречный, люцерновый.
Тёмно-янтарный (тёмно-жёлтый)	Гречишный, каштановый, лесной.
Тёмный (с оттенками)	Цитрусовый, вишнёвый, падевый

2. Определение инвертированного сахара

Суммарное содержание в мёде моносахаров (в основном глюкозы и фруктозы) называют инвертированным сахаром. Содержание его менее 70% свидетельствует о фальсификации.

В колбу Эрленмейера налить 10 мл 1% раствора красной кровяной соли, 2,5 мл 10% раствора гидроксида натрия и 6 мл 0,25% раствора мёда. Нагреть колбу до кипения и через 1 мин добавить 2 капли 1% раствора метиленового синего.

Если раствор не обесцветился (сохранилась синяя окраска), то в исследуемом образце инвертированного сахара менее 70%.

Раствор мёда: к 10 г мёда в колбе добавить 80 мл тёплой дистиллированной воды – это 10% раствор мёда (так как учитываем, что в среднем в мёде содержится около 20% воды); 5 мл этого раствора перелить в колбу и довести общий объём дистиллированной водой до 20 мл – это 0,25% раствор мёда.

3. Определение примеси сахарной патоки

При добавлении патоки ухудшаются органолептические свойства мёда, а также некоторые его физические свойства. Это фальсификация мёда. Содержащиеся в патоке трисахарид раффиноза и хлориды можно обнаружить некоторыми реагентами.

В пробирку налить 5 мл раствора мёда (1 : 2) и добавить 10 капель 5% раствора нитрата серебра.

Натуральный мёд не даёт осадка.

4. Определение искусственного мёда

Если концентрированный сахарный сироп нагреть в присутствии кислот, то происходит искусственная инверсия сахарозы на глюкозу и фруктозу. Так получают искусственный мёд. Для распознавания этой фальсификации используется реакция на оксиметилфурфурол.

В фарфоровой ступке 4 г мёда растереть с 5 мл эфира. Эту вытяжку слить на часовое стекло и добавить 5 кристалликов резорцина. После испарения эфира прилить 3–4 капли концентрированной соляной кислоты.

Если имеется фальсификация, то появляется вишнёво-красное или оранжевое окрашивание.

5. Определение кислотности

Повышенное содержание кислотности мёда – это важный показатель его закисания или говорит об искусственном мёде.

В колбу налить 100 мл 10% раствора мёда, прилить 5 капель 10% раствора фенолфталеина и титровать 0,1 н. раствором гидроксида натрия до исчезающей розовой окраски. Объём щёлочи, пошедшей на титрование – это кислотность (в градусах). Её вычислить по следующей формуле:

$$X = \frac{Y100}{V},$$

где X – кислотность; Y – объём щёлочи; V – объём раствора.

Средняя кислотность натурального мёда: 1–4 градуса.

6. Обнаружение падевого мёда

Падь – это выделения травяных тлей из отряда полужёсткокрылых. В нём содержится большое количество декстринов, белковых веществ, золы. Падевые элементы (honeydew elements) – это части мицелия, споры и спорангии грибов, микроскопические водоросли. Падевый мёд собирается пчёлами в основном при недостатке цветочного мёда в засушливый период. Падевый мёд обладает токсичными свойствами для пчёл.

Табл. 23. Органолептические показатели падевого меда

Наименование показателя	Характеристика
Цвет	От светло-янтарного, бурого до очень темного, иногда с зеленоватым оттенком.
Аромат	Слабый, своеобразный: традиционный медовый аромат менее выражен.
Вкус	Сладкий, специфический, иногда с горьковатым или кисловатым привкусом

Можно определить двумя способами.

1 способ. В пробирке смешать 1 мл раствора мёда и 10 мл 96% этилового спирта. Наблюдается помутнение раствора и образуется хлопьевидный осадок, говорящий о падевом мёде.

2 способ. В пробирке смешать 2 мл водного раствора мёда (1 : 1) с 4 мл известковой воды. Нагреть смесь до кипения. Образование хлопьев коричневого цвета, выпадающих в осадок, говорит о падевом мёде.

Определение качества других сельскохозяйственных продуктов

1. Определение сахарозы в овощах и фруктах

Растворимые сахара в том или ином количестве находятся в любом органе растения. Широко распространены в основном три сахара – глюкоза, фруктоза и сахароза. Редко встречаются другие сахара, например, в ягодах рябины – сорбоза. Метод определения основан на способности моно- и дисахаридов давать жёлто-оранжевую окраску с раствором фенола в концентрированной кислоте.

К 10 мг пробы добавить 10 мл дистиллированной воды, добавить 5 мл 5% раствора фенола и 10 мл концентрированной серной кислоты. Перемешать. Пробирку охладить. Через 20 мин появляется стабильное жёлто-оранжевое окрашивание. Для определения сахарозы приготовить стандартные растворы сахарозы (см. ниже). Затем из стандартных растворов в пробирках приготовить растворы с содержанием сахарозы от 0,01 до 0,07 мг. Затем провести аналогичные операции, что и с пробой.

Сравнить окраску и определить массу сахарозы. Затем рассчитать концентрацию сахарозы по формуле:

$$X = \frac{a}{b} 100\%,$$

где a – масса сахарозы (мг); b – масса навески (мг).

При высоких температурах концентрация сахара в плодах увеличивается. При зимнем хранении в начале процент сахара увеличивается за счёт гидролиза полисахаридов, а затем уменьшается за счёт расходования сахара в процессе дыхания. Содержание сахаров в некоторых растениях можно узнать из табл. 24.

Табл. 24. Содержание сахаров в некоторых растениях

Культура	Сумма сахаров (%)	Содержание сахарозы (%)
Сахарная свёкла	16–19	16–19
Морковь	6–8	2–5
Репчатый лук	6–8	4–6
Капуста	2,5–3	0,3–0,4
Огурцы	1–2	0–0,3
Арбуз	6–8	2
Яблоки	10–11	1–3
Малина	6–8	–

Стандартный раствор сахарозы. В 10 мл дистиллированной воды растворить 50 мг сахарозы.

2. Определение качества муки

Пшеничную муку в зависимости от ее целевого использования подразделяют на пшеничную хлебопекарную (вырабатываемую из мягкой пшеницы или из мягкой пшеницы с содержанием твердой пшеницы (дурум) не более 5%) и пшеничную общего назначения.

По органолептическим и физико-химическим показателям мука пшеничная хлебопекарная должна соответствовать требованиям, указанным в табл. 25.

Табл. 25. Органолептические показатели муки пшеничной хлебопекарной

Наименование показателя	Характеристика
Вкус	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький.
Запах	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый.

Наименование показателя	Характеристика
Наличие минеральной примеси	При разжевывании муки не должно ощущаться хруста.
Металломагнитная примесь, мг в 1 кг муки, размером отдельных частиц в наибольшем линейном измерении 0,3 мм и (или) массой не более 0,4 мг, не более	3,0
Зараженность вредителями	Не допускается
Загрязненность вредителями	Не допускается

В спорах спорыньи содержатся ядовитые алкалоиды. Споры попадают в комбайн, зернохранилища, хлебозаводы вместе с зерном. При попадании в организм алкалоиды вызывают отравления.

10 г муки поместить в колбу, добавить 20 мл эфира и 10 капель раствора серной кислоты (1:5). Перемешать. Дать отстояться в течение 1 часа. Отфильтровать и добавить 15 капель насыщенного раствора гидрокарбоната натрия. Перемешать. Если есть споры спорыньи, то появляется красно-фиолетовое окрашивание. Интенсивность зависит от концентрации алкалоидов. Если окраски нет, то мука пригодна к употреблению.

3. Определение кислотности хлеба

Кислотность хлеба позволяет судить о правильности технологического процесса и качестве хлеба. Кислотность хлеба выражают в условных градусах Тернера.

25 г измельчённого мякиша поместить в сухую колбу объёмом 500 мл. Налить в неё 50 мл дистиллированной воды и быстро растереть стеклянной палочкой с резиновым наконечником до однородной массы. Затем прилить ещё 200 мл дистиллированной воды. Колбу закрыть пробкой и энергично встряхивать в течение 2 мин. Дать отстояться. Через 10 мин отстоявшийся жидкий слой осторожно слить через марлю в сухой стакан. Из стакана отобрать пипеткой 50 мл раствора в колбу и титровать 0,1 н. раствором гидроксида натрия с 3 каплями фенолфталеина до получения постоянной слабо-розовой окраски.

Кислотность определить по формуле:

$$X = \frac{Y \cdot 250 \cdot 100}{25 \cdot 50 \cdot 10},$$

где Y – объём раствора щёлочи (мл); 10 – приведение 0,1 н. раствора щёлочи к 1 н. раствору; 100 – коэффициент для пересчёта на 100 г продукта; 25 – навеска испытуемого продукта, (г); 250 – объём воды (мл); 50 – объём испытуемого раствора (мл).

Нормальную кислотность см. в табл. 27.

4. Определение кислотности яблок

20 г измельчённых яблок перенести в колбу и налить 50 мл дистиллированной воды. Через 10 мин содержимое колбы перенести в мерный стакан и долить дистиллированной воды до общего объёма 100 мл. Отфильтровать. 50 мл фильтрата перенести в коническую колбу и добавить 3 капли фенолфталеина. Титровать раствором гидроксида натрия (см. ниже) до исчезающей розовой окраски.

Вычислить кислотность по формуле:

$$X = \frac{YKZ_1}{AZ} 100\%,$$

где X – кислотность по определённой кислоте; Y – объём щёлочи при титровании (мл); K – коэффициент пересчёта на определённую кислоту; A – навеска или объём продукта (г или мл); Z – объём фильтрата (мл); Z_1 – объём вытяжки из навески (мл).

Раствор гидроксида натрия: в 1 л раствора должно содержаться 4 г растворённого вещества.

Коэффициент пересчёта по различным кислотам приведен в табл. 26.

Табл. 26. Коэффициент пересчёта по различным кислотам

Органическая кислота	Коэффициент пересчёта
Молочная	0,009
Винная	0,0075
Уксусная	0,0063
Яблочная	0,0067

Табл. 27. Нормальная кислотность некоторых продуктов

Продукт	Кислотность (°Т)
Молоко	16–18
Хлеб пшеничный	7
Хлеб ржаной	12
Батоны	2,5
Фрукты	0,3–0,8
Овощи	0,2

5. Определение крахмала в картофеле

Можно определить 2 способами.

1 способ. Приготовить 1 литр 20% раствора хлорида натрия в ведре. Положить туда 5–6 клубней средней величины и прилить дистиллированную воду до всплытия клубней. Их плотность становится равной плотности раствора. Плотность раствора определить ареометром. Содержание процента крахмала с сахаром определить по табл. 28. Чтобы определить процентное содержание чистого крахмала, необходимо из полученного результата вычесть 1,5%.

2 способ. Взвесить 1 кг вымытого картофеля. Затем поместить клубни в корзину и взвесить. Затем корзину с картофелем поместить в ведро с водой и снова взвесить – найдём вес клубней в воде:

$$D = \frac{A}{B - A},$$

где D – плотность клубней; A – масса клубней в воздухе; B – масса клубней в воде.

Табл. 28. Содержание крахмала (в %)

Плотность	1,08	1,085	1,09	1,095	1,100	1,104	1,109	1,114	1,118	1,127
Крахмал	13,9	14,9	16,0	17,1	18,2	19,2	20,1	21,1	22,0	24,0

Определение качества чая

По способу технологической обработки чайного листа и внешнему виду черный чай подразделяют на листовый, гранулированный, прессованный (или кирпичный). В зависимости от исходного сырья и степени его искусственного измельчения листовый черный чай подразделяют на крупный, средний, мелкий.

По органолептическим показателям черный чай должен соответствовать требованиям, указанным в табл. 29.

Табл. 29. Органолептические показатели черного чая

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид настоя чая:	
- листового и гранулированного	яркий, прозрачный;
- прессованного	чистый, цвет от темно-красного до темно-коричневого.

Наименование показателя	Характеристика
Аромат и вкус настоя чая:	
- листового и гранулированного	нежный аромат, терпкий вкус;
- прессованного	приятный аромат, с терпкостью во вкус.
Цвет разваренного чайного листа чая:	
- листового и гранулированного	однородный, коричнево-красный или коричневый;
- прессованного	достаточно ровный, темно-коричневый.
Внешний вид чая:	
- листового	однородный, ровный, хорошо скрученный;
- гранулированного	достаточно ровный, сферической или продолговатой формы;
- прессованного	спрессованная плитка, поверхность гладкая, края ровные

Среднюю пробу отобрать следующим образом: навеску массой 100 г и высыпать тонким слоем на лист белой бумаги. Из взятой навески взять 3 г чая с погрешностью взвешивания не более 0,1 г, поместить в специальный фарфоровый чайник, залить крутым кипятком, не доливая чайник на 4–6 мм, и закрыть крышкой. Через 7 мин (для зеленого кирпичного чая) и через 5 мин (для остальных видов чая) настой из чайника слить в специальную фарфоровую чашку, встряхнуть несколько раз чайник, чтобы полностью стекли последние наиболее густые капли настоя. Анализ чая проводить через 1–1,5 мин после слива настоя в чашку.

Внешний вид сухого чая определить путем его осмотра при дневном рассеянном свете или ярком искусственном освещении. Интенсивность цвета, оттенок и прозрачность (чистоту) настоя определить визуально.

Аромат определить в парах разварки чая. При установлении аромата выявляют посторонние, не свойственные чаю запахи и дефекты. Затем определить вкус чая, отмечая полноту, степень выраженности и его терпкость, а также посторонние привкусы, не свойственные чаю. Цвет разваренного листа определить после выкладывания его на крышку чайника.

К пробе сухого чая прилить 10 капель 5% раствора пероксида водорода, 2 капли 25% раствора соляной кислоты, выпарить, добавить 10% раствор аммиака до появления окраски. По количеству добавленного раствора аммиака судить о концентрации кодеина, а

значит о качестве чая. Пурпурный цвет придаёт пурпурат аммония или мурексид.

1. Определение свежести настоя

К пробе заварки добавить 2 мл 1% раствора красной кровяной соли и 2 мл 40% раствора гидроксида натрия. Встряхнуть и через 10 мин определить окраску. при недоложении свежего чая или кипячении старого настоя проба окрашивается в светло-жёлтый или лимонный цвет. Настой свежего чая окрашивается в золотистый цвет.

2. Определение жжёного сахара в чае-заварке

Жжёный сахар усиливает окраску настоя чая и маскирует недоложение свежей заварки. Дубильные вещества чая, в отличие от жжёного сахара, образуют осадок с раствором ацетата меди.

В сухую пробирку прилить 5 мл настоя чая. Добавить 2 мл насыщенного раствора ацетата меди и перемешать. Через 15 мин определить окраску по шкале в таблице 30.

Табл. 30. Шкала окраски

Наличие осадка	Цвет жидкости	Настой чая
Есть	Зеленоватый	Без жжёного сахара
Есть	Зеленовато-бурый	С добавлением жжёного сахара
Нет	Золотисто-коричневый	Раствор жжёного сахара

3. Определение питьевой соды с чае-заварке

В щелочной среде интенсивность окраски заварки возрастает. Каплю охлаждённой заварки нанести на универсальную индикаторную бумагу. При добавлении соды появляется зелёное окрашивание.

4. Обнаружение замены натурального кофе кофейным напитком

В состав кофейных напитков входят зерновые продукты. Содержащийся в них крахмал можно обнаружить специфической реакцией на йод.

В фарфоровую чашку для выпаривания веществ налить 1 мл профильтрованного напитка, разбавить 5 мл дистиллированной воды. Перемешать и добавить 3 капли раствора Люголя. Через 10 с

при отсутствии замены появившаяся желтоватая окраска постепенно исчезает.

Если имеется замена или добавление, то появляется синее окрашивание.

Список литературы

1. *Гаджиева С.Р., Алиева Т.И., Абдуллаев Р.А., Велиева З.Т.* Проблемы безопасности пищевых продуктов // Молодой ученый. – 2014. – № 4. – С. 417–418. – URL: <https://moluch.ru/archive/63/9425/>.
2. ГОСТ Р 53878-2010 Мед. Метод определения падевого меда. – М.: Стандартиформ, 2011.
3. ГОСТ Р 54644-2011 Мед натуральный. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2012.
4. ГОСТ 33609-2015 Мясо и мясные продукты. Органолептический анализ. Идентификация и выбор дескрипторов для установления органолептических свойств при многостороннем подходе. – М.: Стандартиформ, 2016.
5. ГОСТ Р 51944-2002 Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы. – М.: Стандартиформ, 2008.
6. ГОСТ 52196-03 Колбасы вареные. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2003.
7. ГОСТ 32573-2013 Чай черный. Технические условия (с Поправкой). – М.: Стандартиформ, 2018.
8. Кофе, чай: сб. ГОСТов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
9. *Лакиза Н.В.* Анализ пищевых продуктов. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 188 с.
10. Молоко и молочные продукты. Общие методы анализа: сб. ГОСТов. – М.: Стандартиформ, 2009.
11. Общероссийский классификатор продукции. ОК 005-93: в 3-х т. – Т. 3. – М.: Издательство стандартов, 2011. – С. 1993.
12. СанПиН 2.3.2.560–96 «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов».
13. *Чепурной И.П.* Идентификация и фальсификация продовольственных товаров. – М.: Дашков и К, 2012. – 123 с.

Содержание

Введение	3
Стандартизация качества пищевых продуктов	4
Предельно допустимые концентрации вредных веществ	7
Методы определения качества пищевых продуктов	9
Определение качества молочных продуктов	14
Определение качества мясных продуктов	34
Определение качества мяса птицы	39
Определение качества колбасных изделий	41
Определение качества мёда	45
Определение качества других сельскохозяйственных продуктов	48
Определение качества чая	52
Список литературы	55

Учебное издание

Эстрин Эрнест Романович, канд. пед. наук, доцент, заведующий
учебной лабораторией химии природной среды РГГМУ

ХИМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНЫХ СРЕД

Часть 1. Экспериментальный материал по модулю
«Продукты сельского хозяйства»

Начальник РИО А.В. Ляхтейнен
Редактор Л.Ю. Кладова
Верстка М.В. Ивановой