



МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ХИМИИ, ЭКОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

Физико-химическое исследование колбасных изделий

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями
подготовки)
Направленность программы бакалавриата
«Биология. Химия»

Проверка на объем заимствований:
71,39 % авторского текста

Выполнила:
Студентка группы ОФ-501/068-5-1
Андреева Екатерина Анатольевна

Работа рецензирована к защите
рецензентом/рецензентами
« 01 » 06 2019 г.
зав. кафедрой Химии, экологии и МОХ
(название кафедры)
Ср Сутягин А.А.

Научный руководитель:
к.п.н., доцент
Лисуи Лисуи Наталья Михайловна

Челябинск
2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОЛБАС.....	5
1.1 Варёные колбасы и их классификация.....	5
1.2 ГОСТ и ТУ в производстве колбас.....	6
1.3 Сырьё колбасной продукции.....	8
1.4 Добавки, применяемые в производстве варёных колбас.....	11
Выводы по первой главе.....	16
ГЛАВА 2 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	17
2.1 Оценка органолептических свойств.....	17
2.2 Определение хлоридов в колбасах.....	19
2.3 Определение нитритов в колбасах.....	20
2.4 Определение крахмала в колбасах.....	22
2.5 Определение содержания влаги в колбасах.....	23
Выводы по второй главе.....	24
ГЛАВА 3 СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ШКОЛЕ.....	25
3.1 Проектная деятельность и её значение.....	25
3.2 Методическое сопровождение проектной деятельности.....	26
Выводы по третьей главе.....	42
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	43
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	50

ВВЕДЕНИЕ

Колбасные изделия – это продукты, изготовленные из мясного фарша с солью и специями, в оболочке или без неё и подвергнутые термической обработке или ферментации до готовности к употреблению [19]. Первое упоминание о блюде, похожем на колбасу, найдено в древнегреческой пьесе «The Orya» или «The Sausage», а написана она была в 500 г. до нашей эры [35]. В настоящее время колбасы пользуются хорошим спросом и входят в первую пятерку по потреблению, уступая только молочным продуктам, овощам и фруктам, хлебобулочным изделиям [3]. Колбасы занимают важное место в питании населения, так как обладают более высокой питательной ценностью, чем исходное сырье. Механическое измельчение мяса или субпродуктов различной жесткости делает их более удобоваримыми. Добавление к мясу жира, молока, яиц, муки и различных специй в соответствии с рецептурой дает возможность приготовить пищевой продукт с высокими вкусовыми достоинствами и питательной ценностью [19]. Колбасные изделия не требуют дополнительной кулинарной обработки, чем завоевали не малую популярность у населения. Рост популярности колбасных изделий является стимулирующим фактором для производителей. Производитель старается увеличить объём и ассортимент выпускаемой продукции, что порой приводит к ухудшению качества последней.

Целью данной работы является проведение сравнительного исследования физико-химических показателей качества варёных колбас

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие **задачи**:

1. Провести обзор литературы по теме исследования.
2. Осуществить органолептическую оценку образцов колбасных изделий.

3. Провести количественное определение добавок, содержащихся в колбасах, а именно: хлоридов, нитритов, крахмалов и влаги.

4. Осуществить обработку результатов исследования, сопоставить результаты исследования с теоретическим материалом и сделать выводы.

5. Осуществить методическое сопровождение школьного исследовательского проекта.

Для решения поставленных в исследовании задач использовались следующие **методы**:

- теоретические – анализ научной литературы по теме исследования, анализ результатов опытно-экспериментальной работы;
- эмпирические – лабораторный эксперимент.

Для нашего исследования мы выбрали варёные колбасы, так как они пользуются большим спросом и могут быть применены в диетическом и лечебно-профилактическом питании. Поэтому особенно важно убедиться, насколько их физико-химические показатели соответствуют ГОСТ.

Предмет нашего исследования – физико-химические показатели качества колбасных изделий.

Выбраны следующие **объекты** исследования: ООО «Калинка Торг» – Колбаса «Молочная»; ООО Торговый дом «Мясная душа» (Ромкор) – Колбаса «Молочная»; ООО «Красная цена» – колбаса «Классическая».

ГЛАВА 1 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОЛБАС

1.1 Варёные колбасы и их классификация

Вареная колбаса – это изделие, изготовленное из колбасного фарша, в рецептуру которого входят преимущественно сырые ингредиенты, в процессе изготовления подвергнутое подсушке, обжарке и последующей варке [16]. Цель тепловой обработки мясопродуктов – доведение продукта до состояния кулинарной готовности. При этом процессе повышается стойкость продукта к микробиальной порче, и часто тепловую обработку применяют как один из методов консервирования [2]. При нагревании мяса происходит преобразование предшественников в соединения, непосредственно участвующие в создании вкуса и аромата мясного изделия. В этих превращениях в качестве предшественников огромную роль играют углеводы (глюкоза, рибоза, отчасти фруктоза), аминокислоты, нуклеотиды мясного экстракта. В результате взаимодействия этих веществ при нагреве образуются соединения, обуславливающие появление характерного запаха (альдегиды, кетоны, летучие кислоты, серосодержащие соединения, амины и прочее) [26].

Также колбасное изделие может быть изготовлено методом запекания без подсушки, обжарки и варки [16].

Варёное колбасное изделие имеет цилиндрическую или овальную форму и диаметр более 44 мм. Предназначено для употребления без тепловой обработки [10].

По качеству сырья варёные колбасы подразделяют на:

1) высший сорт – говяжья, докторская, диабетическая, краснодарская, любительская, любительская свиная, молочная, русская, столичная, телячья, эстонская;

2) первый сорт – московская, обыкновенная, отдельная, отдельная баранья, столовая, свиная с сорбитом;

3) второй сорт – чайная.

Колбасы высшего сорта готовят из высококачественного мяса, шпика. Также добавляют мускатный орех, кардамон и другие специи. При изготовлении колбас второго сорта мясо используют как для первого сорта. Также в составе этих колбас шпик и белок растительного происхождения. При производстве колбас второго сорта используют обрезь мяса и муку [5].

По виду оболочки варёные колбасные изделия подразделяются на естественные и искусственные. Естественные оболочки представляют собой кишки, пузыри, пищеводы. Искусственные могут быть получены из коллагенового волокна. К искусственным относятся и полиамидные колбасные оболочки, которые изготавливаются из смеси полиамидов и полиэтилена [24].

1.2 ГОСТ и ТУ в производстве колбас

В настоящее время в нашей стране существует два вида стандартов на производство колбасной продукции: ГОСТ и ТУ. ГОСТ – это государственный стандарт, в котором сформулированы требования государства к качеству выпускаемой продукции. ГОСТ строго регламентирует качество и происхождение сырья, процесс и условия производства, условия и сроки хранения готовой продукции, фасовку, маркировку и условия транспортировки товара.

ТУ (технические условия) – документ, устанавливающий технические требования, которым должны удовлетворять конкретные изделия, материалы и продукты [14]. ТУ разрабатывается по решению производителя или по требованию заказчика (потребителя продукции). Разработка ТУ осуществляется из собственных соображений производителя, исходя из его собственных представлений о том, как нужно делать тот или иной продукт и какими свойствами он должен

обладать. Согласно данным Росконтроля, 80% всех колбасных изделий производится по ТУ и только 20% по ГОСТ [9].

В отличие от ТУ, требования ГОСТ проходят серьёзные испытания в сертифицированных лабораториях, оцениваются научными сотрудниками отрасли, проходят межведомственные согласования и только потом допускаются к публикации. Утверждает ГОСТы Росстандарт – федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в сфере технического регулирования и метрологии. Данный орган находится в ведении Министерства промышленности и торговли Российской Федерации. Технические условия утверждает отраслевое министерство с минимальными формальностями. Однако и у ГОСТ существуют определённые недостатки. Действующие ГОСТы регламентируют производство ограниченного вида продукции, в то время как на современном рынке колбасных изделий наблюдается тенденция к расширению ассортимента. ТУ позволяют изготавливать колбасы по «особым» рецептам, комбинируя различные виды мяса (оленина, говядина, свинина и др.) и используя самые разные пряности и сухофрукты [6].

Исторически сложилось, что потребитель воспринимает понятие ГОСТ как продукт высокого качества. Производители часто используют это как маркетинговый ход, и при этом изделия далеко не всегда соответствуют заявленным требованиям [38].

Иногда производители просят разработать для них рецептуры с более жёсткими требованиями, чем в ГОСТе на продукцию такой же группы. Например, они решили выпускать продукцию с пониженным содержанием жира, или с использованием более дорогого мясного сырья (мяса диких животных). Но есть и производители, которые разрабатывают ТУ на продукцию более дешёвого состава, например, с использованием мяса механической обвалки, растительных белков и так далее.

Важно понимать, что требования к безопасности различных групп мясной продукции для всех производителей едины, в не зависимости, по ТУ или по ГОСТ выпускается продукция [38].

1.3 Сырьё колбасной продукции

Состав варёной колбасы входит приблизительное количество следующих нутриенов: жиры – 23,77 %, белки – 10,34 %, углеводы – 6,31 %, вода – 55,93 %, зола – 3,65% [18]. Для производства вареных колбасных изделий используют все виды мясного сырья и вспомогательных компонентов, белки животного и растительного происхождения, комплексные пищевые добавки [32].

Мясом называется туша или часть туши, полученная от убоя скота, представляющая собой совокупность мышечной, жировой, соединительной и костной (или без нее) тканей. Основными компонентами мяса является вода, белки, жиры и минеральные вещества. Наличие в мясе белков и жиров обуславливает его высокую пищевую ценность [36]. Химический состав мяса зависит от вида, упитанности, возраста скота, анатомического расположения и многих других факторов. Так, в мясе молодых животных много воды и мало жира. С возрастом количество жира увеличивается, а влага уменьшается. Также состав мяса зависит от его вида. Так мясо гусей и уток содержит много жира, мясо кур и индеек больше белковых веществ.

Мясо и мясопродукты характеризуются высоким содержанием белка, но общее содержание белков мяса недостаточно характеризует его пищевую ценность. Ведь в мясе, наряду с полноценными белками (миозин, глобулин и другие), присутствуют неполноценные белки (коллаген, эластин). Чем больше в мясе полноценных белков, тем выше его пищевая ценность. Однако, неполноценные белки тоже играют определённую роль. Аминокислоты, которые освобождаются из них, в процессе пищеварения

дополняют аминокислотные смеси, образующиеся из других белков. Белки мяса усваиваются человеком на 96-98 %.

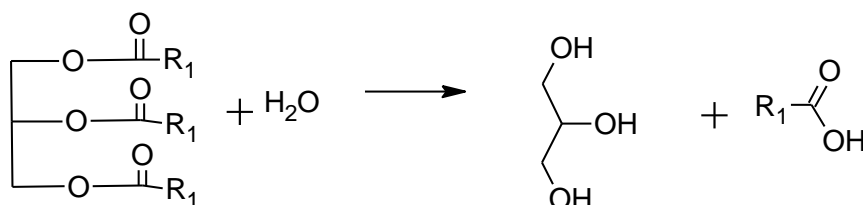
При тепловом воздействии происходит тепловая денатурация белков. Белки легко денатурируют и коагулируют. Развитие коагуляционных явлений сопровождается уменьшением водосвязывающей способности белковых веществ и потерей воды. Отсюда следует, что и температура, и продолжительность тепловой обработки мясопродуктов должны быть лишь минимально необходимыми соответственно особенностям состава и свойств нагреваемого продукта. Водосвязывающую способность мясопродуктов, подвергаемых тепловой обработке, можно увеличить, сдвигая рН в ту или иную сторону от изоэлектрической точки белков животных тканей. Этого можно достигнуть, добавляя к измельченному мясу некоторые соли, например, фосфаты, или обрабатывая мясо органическими кислотами, например, уксусной [2].

В настоящее время мировой рынок белковых пищевых ингредиентов из сырья животного происхождения активно развивается. Расширение их ассортимента происходит как за счёт привлечения новых пищевых ресурсов, так и за счёт изменения функциональных свойств и совершенствования технологии их получения. Постоянный рост цен на мясное сырьё и ограниченность его ресурсов стимулирует специальные отрасли на поиск дополнительных источников белкового сырья, имеющего не только высокую пищевую ценность, но и обладающего достаточными функционально-технологическими свойствами.

В рецептуре колбасных изделий наряду с белками растительного происхождения находят применение животные белки, к которым относятся продукты переработки коллагенсодержащего сырья, белки крови, молока и яичные белки. На некоторых предприятиях для замены части мясного и растительного белка при выработке варёных колбас используется отечественный комплекс белков животного происхождения, состоящий из молочных, яичных и коллагенов белков и обладающий

достаточно высокой гидратацией, эмульгирующей способностью и пищевой ценностью (содержание белка в нём не менее 62%). Было показано, что добавление комплекса животных белков в состав фарша варёных колбас в количестве до 20% стабилизирует структуру готовых продуктов, компенсирует недостатки мышечного белка [21].

Жировая ткань повышает пищевую ценность, калорийность мяса, а во многих случаях улучшает его вкус [37]. Из липидов в мясе присутствуют фосфолипиды, холестерин, холестериды. Биологическая ценность жиров зависит от содержания в них незаменимых (полиненасыщенных) жирных кислот (линолевой, линоленовой, арахидоновой). Однако в животных жирах их содержится мало, больше их в растительных маслах. Среди животных жиров незаменимых жирных кислот больше в свином жире. Пищевые жиры мало отличаются по калорийности друг от друга. Однако не все жиры усваиваются одинаково. Усвояемость свиного жира составляет 96-98 %, говяжьего – 76-94 %, бараньего – 80-90 %. При достаточно длительном нагреве в условиях контакта с водой и температуре выше 100 °С жир претерпевает химические изменения. При умеренном нагреве они невелики, по все же легко могут быть обнаружены. Так, отмечается увеличение кислотного числа, что свидетельствует о гидролитическом распаде жира.



За счет присоединения гидроксильных групп по месту двойных связей вследствие взаимодействия триглицеридов с водой частично образуются оксикислоты [2]. Происходит сдвиг рН и как следствие, увеличение влагосвязывающей способности мяса.

Углеводы в мясе содержатся в виде гликогена. Гликоген, содержащийся в мясе и мясопродуктах, служит резервным питательным

веществом, вследствие чего за ним сохранилось название «животный» крахмал. Массовая доля гликогена в печени животных достигает 20 %, в мышцах – 4 %. Содержание углеводов зависит от степени упитанности животного. В мышцах плохо откормленных, истощенных, голодных и больных животных гликогена в 2–3 раза меньше, чем в мышцах животных нормального физиологического состояния [34].

1.4 Добавки, применяемые в производстве варёных колбас

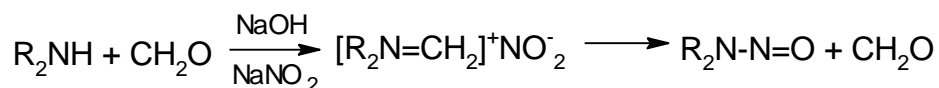
Пищевые добавки – природные или синтезированные вещества, преднамеренно вводимые в пищевые продукты с целью придания им заданных свойств, например, органолептических и не употребляемые сами по себе в качестве пищевых продуктов или обычных компонентов пищи. Пищевые добавки можно вводить в продукт на различных этапах производства, хранения либо транспортирования в целях улучшения или облегчения технологического процесса, увеличения стойкости к различным видам порчи, сохранения структуры и внешнего вида продукта или намеренного изменения органолептических свойств [27]. Рассмотрим некоторые пищевые добавки.

Для придания колбасным изделиям приятной розовой окраски используют нитриты калия и натрия. Нитрит натрия – соль азотистой кислоты, хорошо растворима в воде. В пищевой промышленности – добавка E250. Представляет собой белые или желтоватые кристаллы, которые расплываются на воздухе [11]. Нитрит калия – соль азотистой кислоты, хорошо растворима в воде. В пищевой промышленности является добавкой E 249. Представляет собой бесцветные, прозрачные растворимые в воде кристаллы [12].

В последнее время производится множество споров, касаемо применения нитритов в колбасных изделиях. Нитриты, вносимые в мясные

продукты, участвуют в формировании окраски, выступают в роли консервантов и антиоксидантов [22].

Из-за токсичности нитритов их количество, добавляемое в мясные продукты, всегда строго ограничивалось. Нитриты могут являться источниками образования нитрозоаминов в мясных продуктах [4].



Нитрозамины – высокотоксичные соединения, они поражают печень, вызывают кровоизлияния, конвульсии, кому. Большинство нитрозаминов – сильные канцерогены, некоторые из них оказывают действие уже при однократной экспозиции. Нитрозамины – сильные мутагены, легко метаболизируются, в организме действуют главным образом как алкилирующие агенты [25].

Разные сорта мяса содержат своё количество миоглобина. Поэтому, в зависимости от используемого мясного сырья требуется коррекция дозы вносимого нитрита. Например: вследствие видовых особенностей и специфических условий выращивания в мясе кроликов миоглобина содержится меньше, чем в говядине или свинине. Это связано с ограничением движения. Низкое содержание миоглобина в мясном сырье приводит к повышению остаточного нитрита в продуктах, который, как было сказано ранее, приводит к образованию канцерогенных нитрозных соединений в организме человека [33].

Нитрат натрия (NaNO_3) – является натриевой солью азотной кислоты. Представляет собой белые или прозрачные кристаллы. Про нитрат известно, что он напрямую не участвует в образовании цвета, вкусоароматических и антимикробных свойств продукта. Его применение основывается на том, что под действием денитрифицирующих бактерий он восстанавливается до нитритов, а они проявляют антимикробную активность и способствуют формированию характерной розовой окраски и специфического аромата [4].

Натрий хлористый (NaCl) или поваренная соль представляет собой бесцветные кристаллы или мелкокристаллический порошок, хорошо растворимый в воде [13]. С химической точки зрения NaCl – это натриевая соль соляной кислоты [28].

Поваренная соль, добавляемая при варке мяса, вызывает набухание его волокон; волокна мяса как бы раздвигаются, что способствует большему проникновению воды вглубь мяса и, следовательно, лучшему экстрагированию водорастворимых веществ.

Посоле мяса представляет собой диффузионно-осмотический процесс. При посоле ионы поваренной соли начинают перемещаться вглубь мяса, а растворимые в солевых растворах химические соединения тканей (белки, экстрактивные минеральные вещества, витамины) выводятся в рассол. Соль проникает в мясо через систему пор и капилляров. При посоле мяса в присутствии поваренной соли миоглобин или оксимиоглобин окисляются, и переходят в метмиоглобин. В связи с этим мясо при посоле теряет свою естественную окраску и приобретает коричнево-бурую с различными оттенками. В практике посола мяса и мясопродукты предохраняют от нежелательных изменений окраски, добавляя в посолочную смесь нитриты.

Поваренная соль играет огромную роль в образовании вкуса варёного мяса. Это обусловлено взаимодействием хлорида натрия с глутаминовой кислотой, в результате чего образуется глутамат натрия. Даже в незначительном количестве (около 0,03%) они придают продукту вкус, близкий к вкусу мяса. Глутаминовая кислота может появиться в результате теплового воздействия на мясо при освобождении из белков, при дезаминировании глутамина (амида глутаминовой кислоты), содержащегося в мышечной ткани в связи с какими-то соединениями. Возможным источником образования глутаминовой кислоты является также глутатион [2].

Хлористый натрий обладает также консервирующим действием. Им обеспечивается создание высокого осмотического давления, которое способствует обезвоживанию клеток микроорганизмов [20].

Избыточное содержание хлорида натрия негативным образом может повлиять на вкусовые качества колбасных изделий, но и отразиться на здоровье человека. Установлена связь чрезмерного употребления хлорида натрия с развитием сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваний почек, раком желудка [8].

Обнаружена повышенная потребляемость поваренной соли среди пациентов с артериальной гипертензией. Артериальная гипертензия занимает первое место среди сердечно-сосудистых заболеваний [1].

Многочисленные опыты на лабораторных грызунах показали, что соль усиливает химически индуцированные опухоли желудка. Высокая концентрация соли в желудке вызывает воспаление его слизистой. Происходит повреждение защитного слоя слизистой оболочки; увеличивается синтез ДНК и пролиферация клеток. Повреждение слизистой оболочки желудка и увеличение пролиферации клеток могут увеличить канцерогенез и риск развития рака желудка [29].

Крахмал $(C_6H_{10}O_5)_n$ – полисахарид. Является природным углеводом, накапливаемым в клетках растений и выделяемый из крахмалосодержащего сырья при его переработке [15]. В настоящее время крахмал стал важным пищевым и техническим продуктом, широко применяемым в различных отраслях пищевой промышленности. Крахмал в колбасные изделия добавляют для улучшения их консистенции в небольшом количестве (до 5% к общей массе сырья) в качестве связующего структурного компонента [17]. При производстве колбасы крахмал также применяют для связывания свободной влаги [31]. Тем самым крахмал может быть использован для увеличения выхода продукта и снижения его себестоимости. Установлена взаимосвязь между содержанием крахмала и влаги в колбасных изделиях. Обнаружено, что

колбаса с содержанием 3-5% крахмала удерживает влаги на 20-25 % больше, чем колбаса без его примеси. Но не только крахмал может быть добавлен для удерживания влаги. С этой же целью добавляют инулин, камеди, декстрины и каррагинан. Поэтому высокое содержание влаги будет являться лишь косвенным доказательством высокого содержания крахмала.

Крахмал способен снижать образование желе при термической обработке продукта. В тоже время крахмал практически не участвует в связи жира, по этому он часто находит применение только в продуктах с высоким содержанием белка и низким содержанием жира [7].

Избыточное содержание крахмала негативно влияет на вкусовые качества колбасных изделий. Также систематическое употребление в пищу колбас с избыточным содержанием крахмала может привести к проблемам со здоровьем. Оно провоцирует избыточное употребление углеводов и как следствие, перенапряжение инсулинового аппарата и нарушение обмена веществ. Систематический избыток усвояемых углеводов в питании может способствовать возникновению ряда болезней. Важная роль в регулировании обмена глюкозы в крови принадлежит гормону поджелудочной железы - инсулину. Если организм вырабатывает его в недостаточном количестве, то процессы использования глюкозы замедляются. Уровень глюкозы в крови повышается. Почки перестают задерживать высокие концентрации сахара в крови и появляется сахар в моче [23].

Выводы по первой главе

На основании рассмотренного теоретического материала по теме данного исследования можно сделать вывод о том, что варёные колбасные изделия имеют определенный сырьевой состав и свои особенности изготовления. Они подвергаются тепловой обработке, которая необходима для устойчивости изделий к микробиальной порче. Кроме того, во время варки происходит преобразование химической составляющей колбас, и тем самым колбасы приобретают свой характерный приятный вкус.

Аббревиатура ГОСТ, используемая производителями колбас, не всегда является синонимом качества. Производители склонны использовать данную аббревиатуру в качестве маркетингового хода. В это же время колбасные изделия, маркированные как ТУ, не всегда имеют заниженные требования к качеству.

Также в производстве колбасной продукции повсеместно применяются различные пищевые добавки. Добавки необходимы для улучшения органолептических показателей колбас и увеличения сроков хранения. Но при избыточном использовании пищевые добавки способны нанести огромный вред организму человека. Поэтому их применение должно строго регламентироваться определенными нормами.

ГЛАВА 2 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В качестве образцов для исследования были отобраны три наименования варёных колбас разной ценовой категории: ООО «Калинка Торг» – Колбаса «Молочная»; ООО Торговый дом «Мясная душа» (Ромкор) – Колбаса «Молочная»; ООО «Красная цена» – колбаса «Классическая».

2.1 Оценка органолептических свойств

Данный метод основан на анализе информации, получаемой от органов чувств человека. Позволяет ускоренно определить пригодность данного продукта к употреблению в пищу. Органолептическая оценка не требует специального инструментального оснащения, но является очень субъективной и зависит от личных способностей исследователя.

Результаты данного исследования отражены в таблице 1.

Таблица 1

Органолептическая оценка колбасных изделий

Наименование продукта	Характеристики продукта			
	Внешний вид	Цвет и вид на разрезе	Консистенция	Запах и вкус
1	2	3	4	5
Ромкор	Батон имеет чистую, сухую поверхность. Наплывы отсутствуют. Оболочка не повреждена. Нет бульонных и жировых отёков.	Светло-розовый	Упругая	Присутствует запах, свойственный данному продукту. Но он кажется немного слабым. Есть лёгкий аромат специй. В меру солёный. Посторонних запахов и вкусов не выявлено.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Калинка	Батон имеет чистую, сухую поверхность. Наплывы отсутствуют. Оболочка не повреждена. Есть небольшой жировой отёк.	Бледно-розовый	Упругая	Присутствует запах, свойственный данному продукту. Есть лёгкий аромат специй. Чувствуется избыточное содержание соли. Посторонних запахов и вкусов не выявлено.
Красная цена	Батон имеет несколько влажную поверхность. Наплывы отсутствуют. Присутствуют небольшие пустоты. Оболочка не повреждена. Нет бульонных и жировых отёков.	Светло-розовый, видны на срезе белые вкрапления – предположительно являющиеся крахмалом	Рыхлая	Присутствует запах, не свойственный данному продукту (слишком синтетический). Показалась слишком солёной. Выявлен посторонний привкус.

Также нами была проведена оценка варёных колбасных изделий по 9-бальной шкале согласно ГОСТ 9959-2015. Результаты исследования отражены на рисунке 1 и в приложении 1.

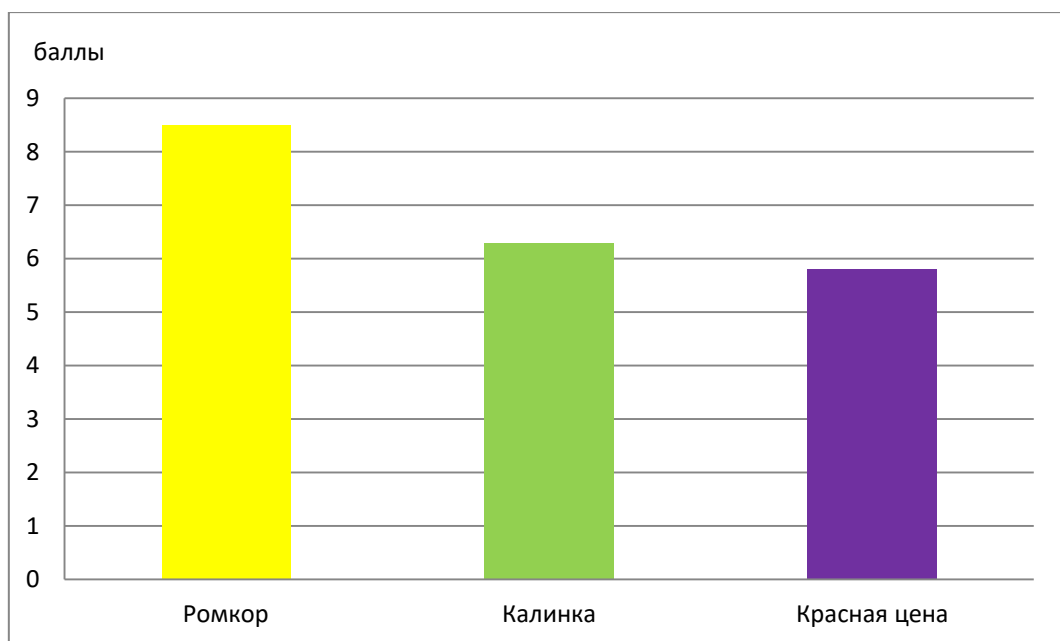
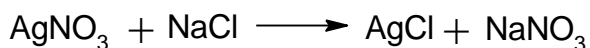


Рис. 1 Оценка органолептических свойств проб варёных колбас по 9-бальной шкале

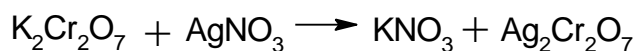
По результатам органолептической оценки лидирует колбасное изделие «Ромкор». Колбасы «Калинка» и «Красная цена» занимают вторую и третью позиции соответственно. Во время дегустации у них были обнаружены недочёты, которые могут говорить об избыточном содержании некоторых добавок.

2.2 Определение хлоридов в колбасах

Из многочисленных методов его определения наибольшее распространение получил способ, основанный на определении ионов хлора путём титрования вытяжки раствором азотнокислого серебра в присутствии хромата калия как индикатора (метод Мора).



При взаимодействии, иона хлора с ионом серебра образуется осадок хлорида серебра. Когда осаждение ионов хлора закончится, избыток нитрата серебра вступает в реакцию с индикатором, образуя осадок хромата серебра оранжево-красного цвета.



Появление бурого осадка указывает на то, что реакция между ионами хлора и серебра закончилась. В связи с этим, что хромат серебра растворяется в кислотах, этот метод применяется лишь в нейтральной или очень слабощелочной среде. Кислые среды необходимо нейтрализовать.

Результаты исследования отражены на рис. 2. и в приложении 2

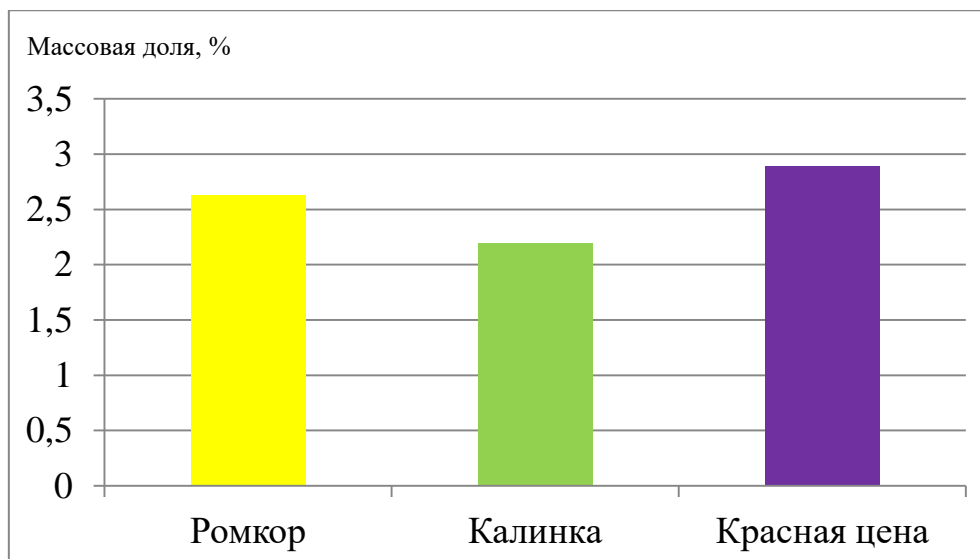


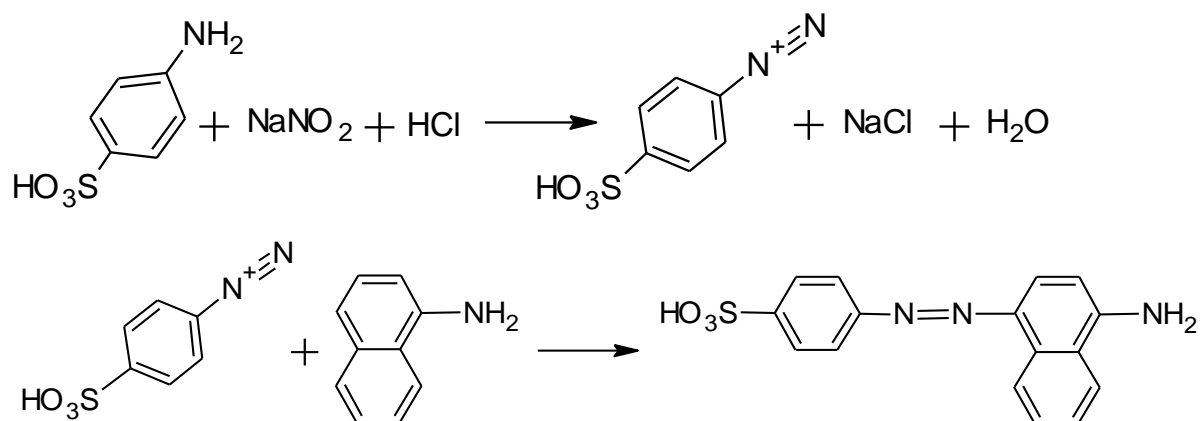
Рис. 2 Массовая доля хлористого натрия в колбасах

Анализ полученных результатов показал, что при норме содержания хлоридов не более 2,2 % в образцах «Ромкор» и «Красная цена» обнаруживается превышение их допустимого содержания. Систематическое употребление колбасных изделий с избыточным содержанием поваренной соли может привести к развитию сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваниям почек, раку желудка. Также повышенное содержание хлористого натрия может негативным образом сказаться на вкусовых качествах колбасных изделий. В образце марки «Калинка» содержание хлорида натрия находится в пределах нормы.

2.3 Определение нитритов в колбасах

Для определения нитритов в указанных образцах колбасных изделий мы решили использовать метод, основанный на реакции Грисса. Метод основан на способности нитритных ионов давать интенсивно окрашенные диазосоединения с первичными ароматическими аминами. При определении используется реакция с сульфаниловой кислотой и альфа-нафтиламином (реактив Грисса) с образованием розовой окраски,

интенсивность которой пропорциональна содержанию нитритов в вытяжке.



Результаты исследования отражены на рис. 3 и в приложении 3

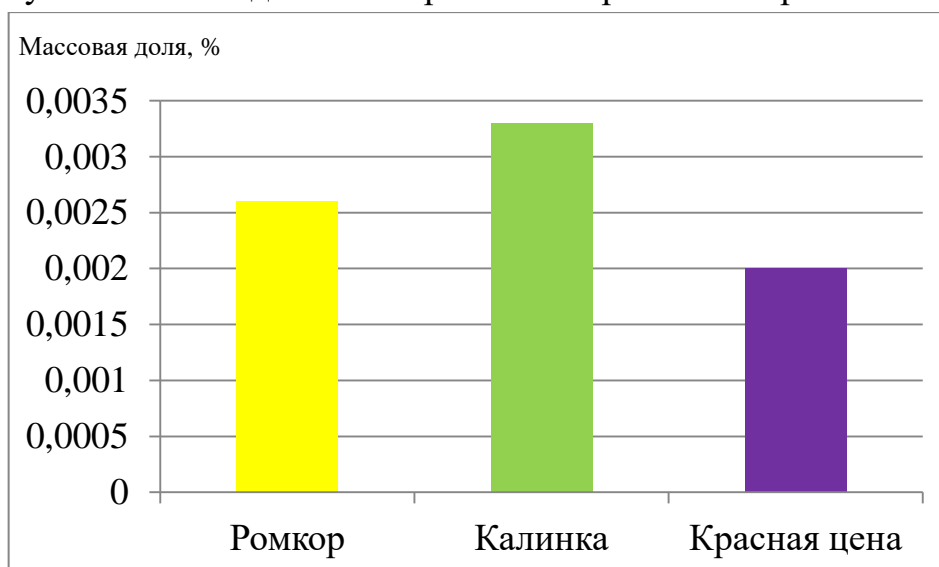
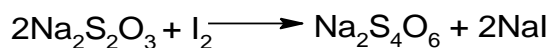
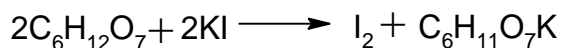
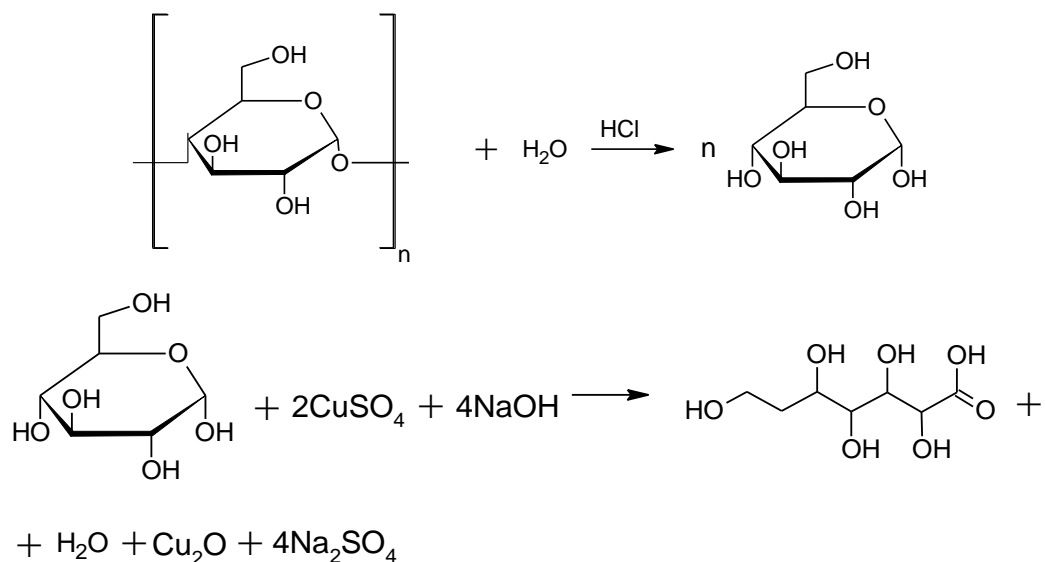


Рис 3 Массовая доля нитритов в колбасах

Анализ полученных результатов показал, что при норме содержания нитритов в варёных колбасных изделиях не более 0,005% в образцах «Ромкор», «Калинка», «Красная цена» обнаруживается допустимый уровень содержания нитритов. При избыточном содержании в мясных продуктах нитриты могут являться источником нитрозаминов – высокотоксичных и канцерогенных соединений, которые даже при одноразовой экспозиции могут нанести вред здоровью человека.

2.4 Определение крахмала в колбасах

Данный метод основан на окислении альдегидных групп моносахаридов, образующихся при гидролизе крахмала в кислой среде двухвалентной медью, восстановлении окиси меди в закись и последующем йодометрическом титровании.



Результаты исследования отражены на рис. 4. и в приложении 4.

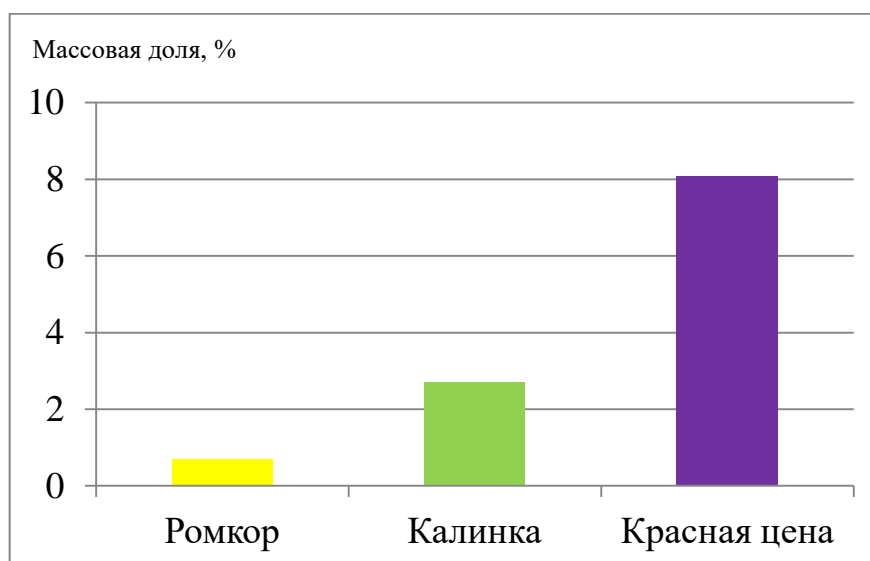


Рис. 4 Массовая доля крахмала в колбасах

При анализе полученных результатов нами было выявлено, что при норме содержания крахмала не более 2%, в образцах «Калинка» и «Красная цена» обнаруживается его избыточное содержание. Высокое содержание крахмала не только существенно изменяет вкусовые качества колбасы в худшую сторону, но и способствует возникновению заболеваний, связанных с обменом веществ. В образце марки «Ромкор» содержание крахмала находится в пределах нормы.

2.5 Определение содержания влаги в колбасах

Метод определения влаги основан на высушивании проб колбасных изделий в сушильном шкафу при температуре 103 ± 2 °С.

Результаты исследования отражены на рис. 5. и в приложении 5.

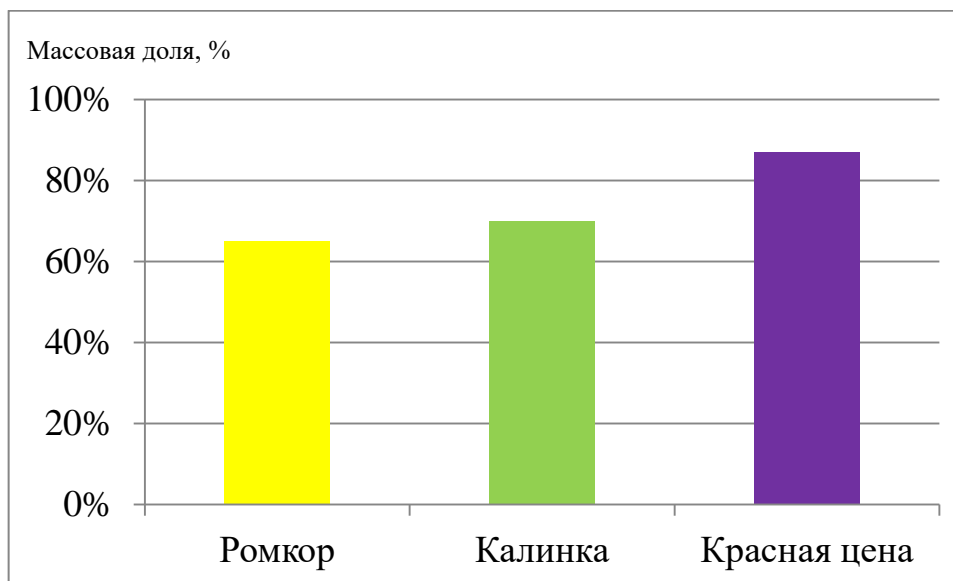


Рис. 5 Массовая доля влаги в колбасных изделиях

Анализ полученных результатов показал, что при норме содержания влаги 60-75%, в образце «Красная цена» обнаруживается превышение её содержания. Введение избыточного количества влаги помогает удешевить готовое изделие. Но, несмотря на это, заполнение изделия вместо колбасного сырья избыточной влагой приводит к снижению пищевой ценности данного продукта. В образцах «Калинка» и «Ромкор» содержание влаги находится в пределах нормы.

Выводы по второй главе

Мы провели органолептические и физико-химические исследования колбасных изделий. Согласно полученным данным физико-химических исследований, колбасные изделия всех трёх указанных марок имеют свои недочёты: в колбасе марки «Ромкор» обнаружено избыточное содержание поваренной соли (превышение нормы на 0,428%); в колбасе марки «Калинка» было выявлено избыточное содержание крахмала (превышение нормы на 0,7%); в колбасном изделии марки «Красная цена» находится избыточное содержание поваренной соли (превышение нормы на 0,69%), крахмала (превышение нормы на 6,075%) и влаги (превышение нормы на 12%). Содержание нитрита натрия во всех взятых пробах колбас находится в норме. Систематическое употребление продукции с избыточным содержанием исследуемых добавок может привести к нарушению обмена веществ, сердечно-сосудистым и онкологическим заболеваниям.

Также наличие высоких органолептических показателей не всегда говорит о высоких химических показателях. При высоких органолептических показателях в пробе колбасного изделия марки «Ромкор» было обнаружено избыточное содержание поваренной соли.

ГЛАВА 3 СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ШКОЛЕ

3.1 Проектная деятельность и её значение

Мы осуществили интеграцию нашего исследования в проектную деятельность школьников. Приобретение опыта проектной деятельности является одним из основных требований ФГОС. Прежде чем перейти к её сути и практическому применению, необходимо определить, какую позицию занимает проектная деятельность в реализации ФГОС нового поколения. Основное отличие нового Стандарта заключается в изменении результатов, которые мы должны получить на выходе (планируемые личностные, предметные и метапредметные результаты). Инструментом достижения данных результатов являются универсальные учебные действия. Основным подходом формирования УУД, согласно новым Стандартам, является системно-деятельностный подход. Одним из наиболее эффективных методов реализации данного подхода является проектная деятельность. Таким образом, проектная деятельность учащихся логично вписывается в структуру ФГОС второго поколения и полностью соответствует заложенному в нём основному подходу.

Проектная деятельность позволяет индивидуализировать учебный процесс и выбрать вектор учебного процесса с учётом научных интересов обучающегося. В данном виде деятельности школьники получают больше самостоятельности, чем в учебной деятельности. Данный вид деятельности в меньшей степени регламентируется педагогом. Проектирование – это обязательно практическая деятельность [30].

Проектная деятельность является важной частью процесса обучения, так как:

- для успешной интеграции в социуме будущим выпускникам школы необходимо иметь практико-ориентированные знания. В рамках школьной программы овладеть в полной мере практическими навыками не представляется возможным. Участие в проектной деятельности позволяет восполнить этот недостаток;
- позволяет обеспечить индивидуальный подход к учащемуся, учесть в полной мере его индивидуальные особенности, способности, склонности и интересы;
- развивает познавательные интересы обучающихся, внутреннюю мотивацию и способствует развитию интереса учащихся к изучению химии;
- может носить социально-психологический характер: даёт возможность школьникам осознать свою значимость и почувствовать свою принадлежность к науке;
- проектная деятельность выступает механизмом профориентационного отбора обучающихся.

3.2 Методическое сопровождение проектной деятельности

Фундаментом для занятия проектной деятельностью является формирование познавательной активности у школьника, которую необходимо стимулировать уже при изучении тем, предусмотренных программой. Необходимо донести до учащихся, для чего необходимо знать ту или иную тему. Целесообразно это сделать на этапе актуализации знаний. Итогом данного этапа должна стать мотивация к изучению учебного материала. При этом используется словесный метод как фронтальная форма. Учитель мотивирует учащихся к изучению нового материала. Например, при изучении темы «Соли» учитель акцентирует внимание учащихся на том, где соли могут быть применены в реальной жизни (в быту, промышленности, сельском хозяйстве и другое). На данном

этапе также целесообразно использовать заполнение кластера (рис. 6) вместе с учащимися.



Рис.6 Кластер «Применение солей в жизни»

Затем учитель останавливает внимание учащихся на добавках, используемых в колбасах, которые представляют собой соли. Сделать это можно с помощью следующей задачи:

В колбасном изделии марки «Здоровое питание» массой 100 г содержится 0,03 моль хлорида натрия и 0,003 моль нитрита натрия. Определить, является ли данная колбаса вредной для здоровья, если норма содержания хлорида натрия не более 2,2%, а нитрита натрия не более 0,005%.

Решение:

$$m(\text{NaCl}) = M \cdot n = 58 \cdot 0,03 = 1,74 \text{ г}$$

$$m(\text{NaNO}_2) = M \cdot n = 83 \cdot 0,003 = 0,249 \text{ г}$$

$$W(\text{NaCl}) = 1,74/100 = 1,74\% \text{ норма}$$

$$W(\text{NaNO}_2) = 0,249/100 = 0,00249 \text{ норма.}$$

Ответ: Данное колбасное изделие не вредно для здоровья.

С помощью объяснения доносит до школьников, для чего используются эти добавки, при этом обязательно подчеркнуть, что человек регулярно сталкивается с таким продуктом, как колбаса. Также уделить

внимание здоровье сберегающему компоненту: пояснить учащимся, к каким последствиям приводит употребление колбасных изделий с избыточным содержанием добавок-солей.

На данном этапе прослеживается межпредметное взаимодействие математики и безопасности жизнедеятельности.

Таблица 2

Дорожная карта разработки и защиты индивидуального проекта

N п/п	Название этапа	Роль учителя	Роль ученика	Формируемые УУД	Планируемые результаты	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6	7
1	Выбор темы исследования	Тема проекта может быть выдвинута учителем с учётом проходимого учебного материала в рамках школьного курса	Также тема проекта может быть предложена учащимся	Регулятивные: <ul style="list-style-type: none"> • Анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты; • Идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему 	Сформулирована тема: «Исследование некоторых химических показателей колбасных изделий».	+ 27.11.18
2	Постановка проблемы	Выполняет роль консультанта	Определяет проблему исследования исходя из того, какая противоречивая ситуация складывается в рамках данной темы.	Регулятивные: <ul style="list-style-type: none"> • Выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат; Познавательные: <ul style="list-style-type: none"> • Осуществлять анализ на основе самостоятельного выделения существенных и несущественных признаков 	Была найдена проблема: «Колбасы – вред или польза?»	+ 30.11.18

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
3	Знакомство с правилами и основами проектной работы	<p>Доносит до ученика следующие правила:</p> <ul style="list-style-type: none"> • в проекте решается какая-либо проблема; • проект должен иметь в основе исследование; • проект выполняется самостоятельно учащимися; • учитель выполняет роль консультанта; • результаты проекта должны иметь практическую значимость; • в конце проекта важно проанализировать, что получилось, а над чем необходимо ещё работать 	Изучает правила работы над проектом; при необходимости задаёт вопросы.	<p>Регулятивные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Планировать свои действие в соответствии с имеющимися условиями; • Учиться принимать и сохранять учебную задачу <p>Коммуникативные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Уметь задавать вопросы 	Изучены основные правила проектной работы	+ 3.12.18

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	Планирование работы над проектом	Консультирует, помогает выбрать оптимальный вариант работы	Самостоятельно составляет план своей работы	Регулятивные: • Планировать свои действие в соответствии с имеющимися условиями	Составлен план: 1. Изучение источников по проблеме исследования; 2. Определение актуальности исследования, выбор объекта и предмета исследования, постановка цели и задач; 3. Изучение методик определения химических веществ в колбасах; 4. Выполнение эксперимента согласно методикам; 5. Обработка полученных результатов; 6. Сделать выводы; 7. Защита работы; 8. Рефлексия	+ 3.12.18

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5	Составление списка литературы	Учитель направляет и консультирует	Самостоятельно выбирает информационные источники и вносит их в список	<p>Познавательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности); • Устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов; 	Список литературы составлен (см. приложение 10)	+ 4.12.18
6	Работа с теоретической информацией	Учитель направляет и консультирует	Работает самостоятельно согласно списку литературы	<p>Познавательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схем; • Переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот; • Осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями; • Формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска 	Написана теоретическая часть проектной работы	+ 13.12.18

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	Написание вводной части проекта	Учитель направляет и консультирует учащегося и обязательно доносит, какие пункты должна содержать вводная часть: •актуальность проводимого исследования; •постановка цели и задач; •выбор объекта исследования	Занимается вводной части, при необходимости задаёт вопросы учителю.	Регулятивные: • Ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей; • Формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности; • Обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач Коммуникативные: • Строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности; • Критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его	Написана вводная часть проекта	+ 17.12.2018
8	Выбор методики эксперимента	Учитель предлагает учащемуся методики, для выполнения которых позволяет экспериментальная база	Ученик делает выбор с учётом своих научных интересов.	Регулятивные: • Анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи; • Планировать свои действия в соответствии с имеющимися условиями	Выбраны методики: определение хлористого натрия по методу Мора и определение нитрита натрия по реакции Грисса.	+ 17.12.2018

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
9	Повторение техники безопасности химического эксперимента	Доносит до учащегося правила техники безопасности	Внимательно слушает учителя, при необходимости задаёт вопросы	Регулятивные: • Учится принимать и сохранять учебную задачу;	Ученик повторил технику безопасности и может быть допущен до занятий в химической лаборатории	+ 21.01.19
10	Выполнение эксперимента	Деятельность учителя на данном этапе сводится к формированию у учащихся навыков работы с лабораторным оборудованием и консультированию по возникающим вопросам.	Осваивает новые приёмы работы с лабораторным оборудованием; совершенствует уже полученные навыки эксперимента	Регулятивные: • Планировать свое действие в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; • Учится принимать и сохранять учебную задачу	Развитие у учащегося деятельности по выполнению химического эксперимента	+ 21.01.19; 28.01.19
11	Обработка результатов эксперимента	Направляет и консультирует.	Проводит математическую обработку полученных результатов	Познавательные: • Обозначать символом и знаком предмет и/или явление Регулятивные: • Учится принимать и сохранять учебную задачу;	Развитие навыков математической обработки результатов химического эксперимента в результате межпредметного взаимодействия (химия-математика)	+ 1.01.19

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
12	Формулирование выводов	Направляет и консультирует, доносит до ученика важность того, что в выводах необходимо отразить результаты работы: насколько полно выполнены поставленные цели и задачи, отметить, что удалось узнать по ходу изучения данного вопроса и как это можно объяснить.	Формулирует выводы, опираясь на рекомендации учителя.	<p>Познавательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью; • Делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными. <p>Регулятивные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Уметь анализировать существующие результаты и планировать будущее 	Сформулированы выводы	+ 4.01.2019
13	Подготовка к защите	Направление и консультирование	Подготавливает презентационные материалы	<p>Познавательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи; • Объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения) 	Созданы презентационные материалы; ученик владеет информацией и готов к дальнейшей защите	+ 10.04.2019

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
				<p>Коммуникативные:</p> <ul style="list-style-type: none"> Использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.; <p>Создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности</p>		
14	Защита	Направление и консультирование	Представление продуктов своего исследования	<p>Познавательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> Излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи; Строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям; Объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения) 	Презентация продуктов интеллектуальной деятельности помогает учащимся почувствовать свою значимость и принадлежность к науке.	+ 20.04.2019

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
				<p>Коммуникативные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Определять задачу коммуникации и в соответствии с ней определять речевые средства; • Соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей; • Использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления; <p>Использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством наставника</p>		
15	Рефлексия	Педагог создаёт условия для самооценки деятельности школьника.	Ученик оценивает свои действия и достижения за время проведения работы	<p>Регулятивные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха; • Ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности; • Оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности; <p>Коммуникативные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его 	Сформированы ориентиры и смыслы исследовательской деятельности; определены границы знания и незнания	+ 21.04.2019

К выбору темы исследования предъявляется несколько требований.

1. Тема проводимого исследования должна быть интересна как ученику, так и учителю.

2. База проведения эксперимента должна располагать соответствующим оборудованием и реактивами.

3. Наличие доступа к достаточному количеству информации по теме работы.

Тема данного проекта относится к практическому вопросу, актуальному для реальной повседневной жизни. Для решения этого вопроса учащемуся необходимо привлечь знания и навыки из разных областей, благодаря этому достигается их интеграция, происходит привлечение знаний не по одному предмету, а по нескольким: химия, биология, безопасность жизнедеятельности.

Очень важным является выбор методики эксперимента. Учитель предлагает учащемуся те методики, выполнение которых позволяет экспериментальная база, ученик делает выбор с учётом своих научных интересов. В нашем случае выбраны методики: определение хлористого натрия по методу Мора и определение нитрита натрия по реакции Грисса.

Перед выполнением экспериментального исследования целесообразно напомнить учащемуся технику безопасности при выполнении химического эксперимента.

Выполнение экспериментального исследования целесообразно разделить на два этапа.

1. Количественное определение хлоридов;
2. Количественное определение нитритов

Экспериментальное исследование было разделено на два этапа по используемым для определения методикам (хлориды определяли с помощью титриметрического анализа, а нитриты с помощью фотометрии). Такое деление поможет учащимся получить четкое представление о каждом используемом в выполнении проектной работе методе анализа.

Количественное определение хлоридов представляет собой титриметрический анализ. Для его выполнения учеником должна быть приготовлена водная вытяжка проб колбас. Согласно методике, залитые дистиллированной водой пробы колбасных оставляются на 40 минут. За это время педагог может помочь освоить учащемуся новые приёмы работы с лабораторным оборудованием: титрование и работа с градуированной мерной пипеткой. Педагог даёт объяснение, для чего необходимо использовать градуированную пипетку: для отбора небольших, точно отмеренных объёмов жидкости, и переноса их из одного сосуда в другой. Учитель также осуществляет словесное объяснение и демонстрацию работы с мерной пипеткой по инструкции (приложение 6).

Учитель демонстрирует учащемуся методику работы с бюреткой согласно инструкции (приложение 7).

Для закрепления понятия о титриметрическом анализе ученику может быть предложено выполнить следующие задания:

1. Вычеркнуть слова, которые не имеют отношения к титрованию
Бюретка, кран, фотометр, мерная колба, ареометр, спиртовка, мерный цилиндр, линейка, транспортир.

Ответ: фотометр, ареометр, спиртовка, линейка, транспортир

2. Оборудование для какого вида анализа представлено на рисунке?

Подписать оборудование, которое отмечено стрелками. (рис. 7)?

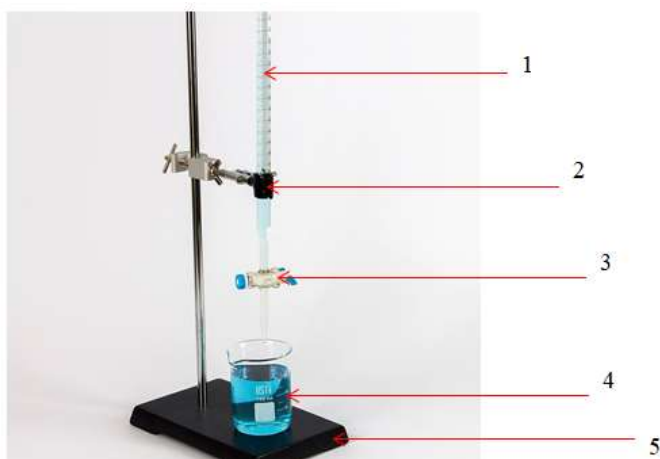


Рис. 7 Рисунок к заданию к занятию по титрованию

Ответ: На рисунке представлено оборудование для титрования. 1 – бюретка; 2 – лапка штатива; 3 – кран бюретки; 4 – мерный стакан; 5 – штатив.

После того, как вытяжки исследуемых образцов готовы, опыт выполняется согласно методике.

Выполнение следующего эксперимента – количественное определение нитритов представляет собой фотометрический анализ и требует от учащегося освоения новых приёмов работы. Учитель знакомит учащегося с фотоэлектроколориметром и обучает работе на нём согласно инструкции

(приложение 8).

Для закрепления понятия о титриметрическом анализе ученику может быть предложено выполнение следующих заданий:

1. Выберите понятия, имеющие отношение к фотометрическому анализу: длина волны, пробирка, мерный цилиндр, пипетка, кювета, фотометр, сантиметр.

Ответ: длина волны, кювета, фотометр

2. Как называется прибор, изображенный на рисунке? Под каким номером изображено кюветное отделение?

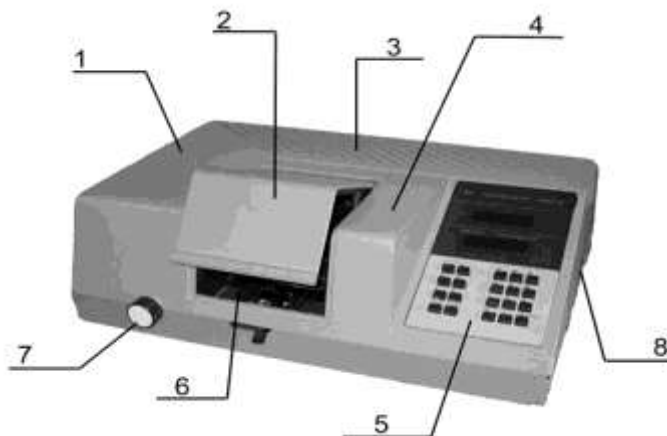


Рис. 8 Рисунок к занятию по фотометрированию

Ответ: прибор ФЭК (фотоэлектроколориметр), кюветное отделение находится под цифрой 6.

Защита проекта подразумевает под собой презентацию готового продукта, которая может происходить на уроке, стендах, научных конференциях. Презентация данного продукта исследовательской деятельности была проведена на конкурсе «Человек на земле», результат – участие. Также данная работа на региональной конференции получила 1 место (приложение 11).

Нами была проведена оценка готового продукта проектной деятельности. Метод оценки проектной работы основан на критериях оценочного листа наставника (приложение 9).

Результаты исследования отражены на рисунке 10.

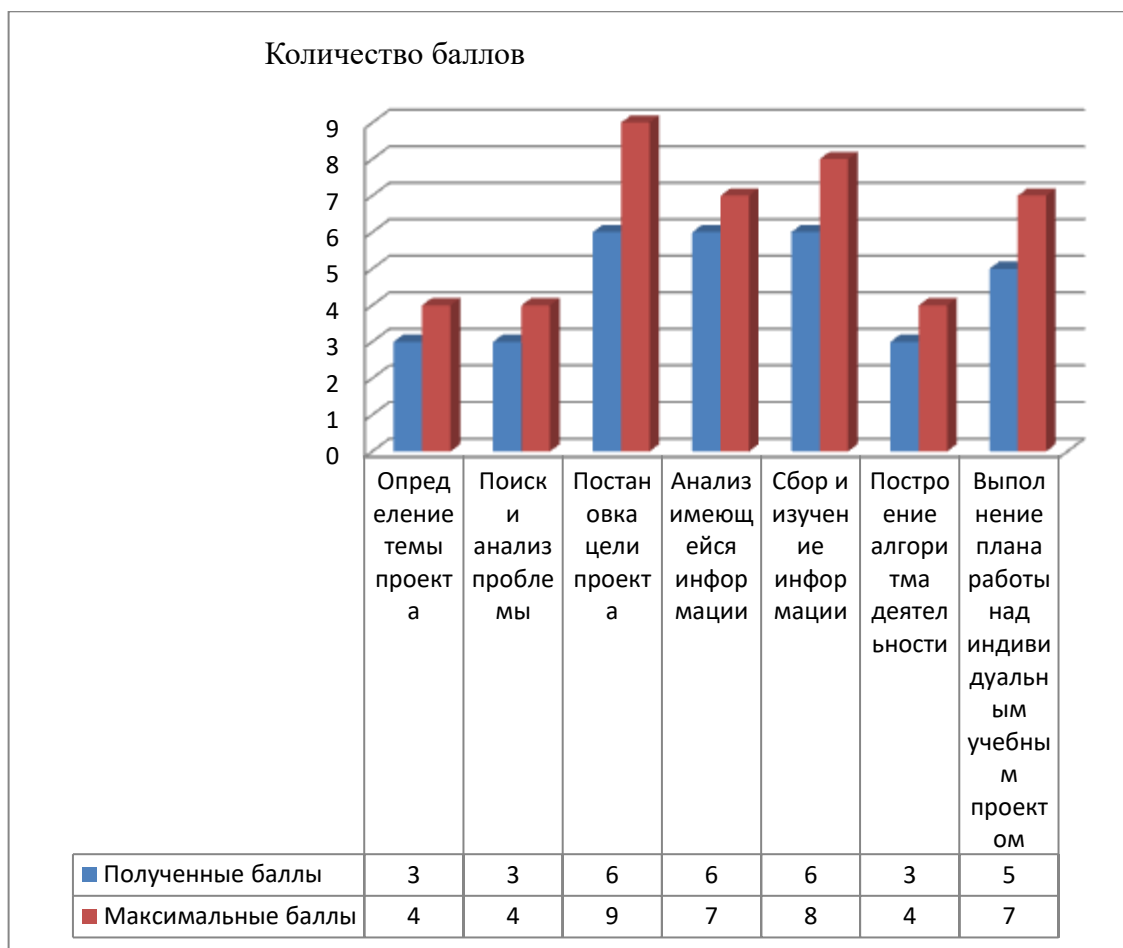


Рис. 10 Результаты исследования проектной деятельности учащегося

Анализ полученных результатов показал следующий уровень сформированности различных УУД: коммуникативных 100% , познавательных УУД 82%, регулятивных 65%. Данный уровень сформированности регулятивных УУД обусловлен наличием сложностей у учащегося при поиске и анализе проблемы исследования. Поэтому для отработки регулятивных навыков целесообразно использовать ситуационные задачи.

Выводы по третьей главе

Нами было осуществлено изучение материала по методическому аспекту данной работы. Его изучение позволило увидеть, что проектная деятельность школьников является важным компонентом образовательного процесса, необходимым для наиболее полной реализации ФГОС, так как она направлена на формирование у школьников следующих УУД: познавательных, регулятивных и коммуникативных.

Также мы проанализировали результаты оценки исследовательской деятельности и пришли к выводу о том, что уровень сформированности познавательных и регулятивных УУД у данного учащегося находится на высоком уровне; сформированность регулятивных УУД находится на достаточном уровне, который можно повысить путём использования в ходе учебной деятельности ситуационных задач.

Проектная деятельность позволяет не только углубить знания по определённым темам, изучаемым в пределах школьного курса, но и способствует более успешной интеграции будущего выпускника в социуме. В рамках нашего исследования было осуществлено сопровождение школьного проекта по теме исследования. Выполнение проекта по данной теме способствовало углублению знаний по теме «Соли», развитию универсальных учебных действий, а также носило здоровьесберегающий характер.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тема проведённого исследования является достаточно актуальной, ведь варёные колбасы повсеместно применяются в питании населения. Качественные продукты питания очень важны для сохранения здоровья человека.

В ходе исследования нами был проведён анализ информационных источников по теме работы; был выполнен количественный анализ добавок, содержащихся в колбасах, а именно: влаги, крахмала, нитритов и хлоридов. Также нами была проведена органолептическая оценка образцов колбасных изделий. Поставленная цель и задачи были успешно выполнены.

Нами была осуществлена интеграция нашего исследования в проектную деятельность школьников.

В ходе исследования нами были сформулированы следующие выводы:

- Нитриты и хлориды являются очень важными добавками в производстве колбас. Они обладают консервирующими свойствами и положительно влияют на органолептические показатели;
- Крахмал используется для улучшения консистенции колбасных изделий и увеличения выхода готового продукта, так как обладает влагоудерживающим свойством;
- Высокие органолептические показатели не всегда говорят о высоком уровне химических показателей. При высоких органолептических показателях в колбасном изделии марки «Ромкор» во время инструментального анализа было обнаружено избыточное содержание поваренной соли;

- Избыточное содержание поваренной соли было также обнаружено в колбасном изделии марки «Красная цена». Содержание нитритов во всех исследуемых образцах находится в пределах нормы. Избыточное содержание крахмала было выявлено в пробах марок «Калинка» и «Красная цена». Превышение нормы по содержанию влаги выявлено в изделии марки «Красная цена». Систематическое употребление исследуемых добавок приводит к развитию сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваниям обмена веществ и онкологическим заболеваниям.
- Осуществлено сопровождение проектной деятельности по теме: «Исследование некоторых показателей качества колбасных изделий». Анализ результатов проектной деятельности показал высокий уровень сформированности познавательных и коммуникативных УУД. Также была выявлена необходимость работы над развитием регулятивных УУД, для чего целесообразно использовать ситуационные задачи.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Агаев, А.А. Влияние злоупотребления поваренной солью на заболеваемость населения артериальной гипертензией [Электронный ресурс] / А.А. Агаев. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-zloupotrebleniya-povarennoy-solyu-na-zabolevaemost-naseleniya-arterialnoy-gipertenziey>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Алимарданова, М. Биохимия мяса [Текст: учебное пособие / М. Алимарданова. – Астана: Фолиант, 2009. – 184 с.
3. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст] / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М.: Колос, 2005. – 376 с.
4. Баймишев, Р.Х. Научные и практические аспекты использования нитрита и нитрата натрия при производстве вареных колбас длительного срока хранения: дис... канд. техн. наук / Баймишев Ринат Хамидуллоевич ; Российская академия сельскохозяйственных наук. – М., 2004. – 130с.
5. Варёная колбаса – виды, состав, польза и вред [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://xcook.info/product/varenaja-kolbasa.html>, свободный. – Загл. с экрана.
6. Выбираем колбасу – ГОСТ или ТУ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://mpknorilsk.ru/?page_id=34, свободный. – Загл. с экрана.
7. Горбунов, Е. Использование крахмала в мясном производстве [Электронный ресурс] / Е. Горбунов. – Режим доступа: <https://foodteh.ru/?i=md0OnB0203a0102a2U60259a0104aU0206akey>, свободный. – Загл. с экрана.
8. Горбунова, Н.А. Мировые инновационные тенденции снижения содержания поваренной соли в мясных продуктах России [Электронный ресурс] / Н.А. Горбунова, Е.К. Туниева. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/mirovye-innovatsionnye-tendentsii->

snizheniya-soderzhaniya-povarennoy-soli-v-myasnyh-produktah-obzor-po-materialam-inostrannyh-nauchno, свободный. – Загл. с экрана.

9. Гордеев, Д.А. ГОСТ на колбасу: как с годами изменилась рецептура мясной гастрономии [Электронный ресурс] / Д.А. Гордеев. – Режим доступа: <https://roscontrol.com/community/article/gost-na-kolbasu-kak-s-godami-menyalas-retseptura-kolbasnih-izdeliy/>, свободный. – Загл. с экрана.
10. ГОСТ 33673-2015 Изделия колбасные вареные. Общие технические условия [Электронный ресурс] /. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200135173>, свободный. – Загл. с экрана.
11. ГОСТ 4197-74 Натрий азотисто-кислый. Технические условия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200017339>, свободный. – Загл. с экрана.
12. ГОСТ 4217-77 Реактивы. Калий азотнокислый. Технические условия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200017353>, свободный. – Загл. с экрана.
13. ГОСТ 4233-77 Реактивы. Натрий хлористый. Технические условия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200006713>, свободный. – Загл. с экрана.
14. ГОСТ или ТУ. Что лучше? [Электронный ресурс] – Режим доступа: rodvor.com/library/dictionary/1357/, свободный. – Загл. с экрана.
15. ГОСТ Р 51953-2002 Крахмал и крахмалопродукты. Термины и определения [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200030870>, свободный. – Загл. с экрана.
16. ГОСТ Р 52427-2005 Промышленность мясная. Продукты пищевые. Термины и определения [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200043041>, свободный. – Загл. с экрана.
17. Гутник, Б.Е. В ответ на вредные суждения о вредной колбасе [Электронный ресурс] / Б.Е. Гутник, Л.А. Веретов, А.А. Семёнова. –

- Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/v-otvet-na-vrednye-suzhdeniya-o-vrednoy-kolbase>, свободный. – Загл. с экрана.
18. Колбаса варёная – химический состав и пищевая ценность [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://fitaudit.ru/food/110462>, свободный. – Загл. с экрана.
 19. Колбасное производство [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://biofile.ru/bio/34739.html>, свободный. – Загл. с экрана.
 20. Консервирования мяса посолом [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://studwood.ru/1011264/agropromyshlennost/konservirovanie_myasa_posolo, свободный. – Загл. с экрана.
 21. Кудряшов, Л.С. Микроструктура варёных колбас, содержащих комплекс животных белков [Текст] Л.С. Кудряшов, С.И. Хвыля, О.А. Кудряшова // АПК России. – 2017. – №3. – С. 706.
 22. Кудряшов, Л.С. Применение различных доз нитрита натрия для варёных колбас длительного хранения [Текст] / Л.С. Кудряшов, А.Б. Лисицын, Р.Х. Баймишев // Хранение и переработка сельхоз сырья. – 2004. – №11. – С. 28.
 23. Нарушение обмена углеводов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/2233067/page:8/>, свободный. – Загл. с экрана.
 24. Николаева, М.А. Идентификация и фальсификация пищевых продуктов [Текст] / М.А. Николаева, Д.С. Лычников. – М.: Экономика. 2006. – 115 с.
 25. Нитрозамины [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/2925.html>, свободный. – Загл. с экрана.
 26. Павловский, П.Е. Биохимия мяса [Текст] / П.Е. Павловский, В.В. Пальмин. – М.: Пищевая промышленность, 2010. – 343 с.
 27. Пищевые добавки в колбасном производстве [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/2872698/page:7/>, свободный. – Загл. с экрана.

28. Поваренная соль [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.smed.ru/guides/188/>, свободный. – Загл. с экрана.
29. Поваренная соль и рак желудка [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://medictionary.ru/povarennaya-sol-i-rak-zheludka/>, свободный. – Загл. с экрана.
30. Поливанова, К.Н. Проектная деятельность школьников [Текст] / К.Н. Поливанова. – М.: Просвещение, 2011. – 192 с.
31. Руськина, А.А. Анализ современных способов модификации крахмала как инструмента повышения его технологических свойств [Электронный ресурс] / А.А. Руськина, Н.В. Попова, Н.В. Науменко. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-sovremennyh-sposobov-modifikatsii-krahmala-kak-instrumenta-povysheniya-ego-tehnologicheskikh-svoystv>, свободный. – Загл. с экрана.
32. Технология варёных колбасных изделий [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://foodteh.ru/?i=md0OnB0203a0102a2U60259a0206aE0927bkey>, свободный. – Загл. с экрана.
33. Титов, С.А. Влияние нитрита натрия на цвет варёных колбас из мяса кроликов [Текст] С.А. Титов, А.С. Пешков, Е.В. Мещеряков // Мясная индустрия. – 2015. – №9. – С. 100.
34. Углеводы мяса [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://studopedia.su/6_45156_uglevodi-myasa.html, свободный. – Загл. с экрана.
35. Усадская, Е.В. Перспективы развития, производства и реализации колбасных изделий в России [Электронный ресурс] / Е.В. Усадская. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-proizvodstva-i-realizatsii-kolbasnyh-izdeliy-v-rossii>, свободный. – Загл. с экрана.
36. Характеристика и требования к варёным колбасам [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mirznanii.com/a/139635-6/karakteristika-i-trebovaniya-k-varenym-kolbasam-6>, свободный. – Загл. с экрана.

37. Химический состав, пищевая ценность и ткани мяса [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://znaytovar.ru/s/Ximicheskij-sostav-i-pishhevaaya-se2.html>, свободный. – Загл. с экрана.
38. Экспертиза Росконтроля: из 27 колбас 18 в чёрном списке [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://roscontrol.com/journal/articles/iz-27-kolbas-18-v-chernom-spiske/>, свободный. – Загл. с экрана.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Методика проведения органолептической оценки

Показатели качества мясных продуктов определяют сначала на целом (неразрезанном), а затем на разрезанном продукте.

Показатели качества целого продукта определяют в следующей последовательности:

1. Внешний вид, цвет и состояние поверхности – визуально, путём наружного осмотра;
2. Запах – на поверхности продукта. При необходимости определения запаха в глубине продукта берут специальную металлическую или деревянную иглу, вводят её в толщу затем быстро извлекают и определяют запах, оставшийся на поверхности иглы
3. Консистенцию – надавливанием шпателем или пальцами

Показатели качества разрезанного продукта определяют в следующей последовательности:

1. Освобождают изделие от оболочки и с помощью острого ножа нарезают таким образом, чтобы обеспечить характерный для данного продукта вид и рисунок на разрезе;
2. Цвет, вид и рисунок на разрезе, структуру и распределение ингредиентов – визуально на только что сделанном поперечном или продольном разрезе продукции;
3. Запах, аромат, вкус и сочность – опробованием мясных продуктов, нарезанных на ломтики. При этом определяется специфический аромат, вкус, отсутствие или наличие постороннего запаха или привкуса, степень выраженности аромата пряностей и копчения; солёность
4. Консистенцию продуктов – надавливанием, разрезанием. При определении консистенции устанавливают плотность, рыхлость, нежность, жёсткость, крошливость, упругость.

Отрицательные показатели качества продукта

Оценка в баллах	Внешний вид	Цвет на разрезе	Запах (аромат)	Вкус	Консистенция (нежность, жесткость)	Сочность	Общая оценка качества
4 N образцов	Немного нежелательный (приемл.)	Неравномерн. слегка обесцвеч. (приемл.)	Не выражен (приемл.)	Немного безвкусный (приемл.)	Немного жестковат, рыхловат. (приемл.)	Немного суховат, влажный (приемл.)	Ниже среднего
3 N образцов	Нежелательный (приемл.)	Немного обесцвеч. (приемл.)	Немного неприятный (приемл.)	Неприятный безвкусный (приемл.)	Жестковат, рыхлый (приемл.)	Суховатый, влажный (приемл.)	Плохое (приемлемое)
2 N образцов	Плохой (неприемл.)	Плохой (неприемл.)	Неприятный (неприемл.)	Плохой (неприемл.)	Жесткий, рыхлый (неприемл.)	Сухой (неприемл.)	Плохое (неприемлемое)
1 N образцов	Оч. плохой (неприемл.)	Оч. плохой (неприемл.)	Оч. плохой (неприемл.)	Оч. плохой (неприемл.)	Оч. жесткий, оч. рыхлый (неприемл.)	Оч. сухой (неприемл.)	Очень плохое (совершенно неприемлемое)

Таблица 5

Исследование органолептических свойств у изучаемых образцов

№ п/п	Наименование продукта	Внешний вид	Цвет	Аромат	Консистенция	Вкус	Сочность	Общая оценка	Другие замечания
1	Ромкор	9	9	8	8	9	8	8,5	-
2	Калинка	8	7	6	5	6	7	6,3	Излишне солёная
3	Красная цена	5	6	7	4	6	7	5,8	Излишне солёная; присутствует синтетический вкус

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Методика определения хлорида натрия

Аппаратура и реактивы: Бюретка на 20 мл, стакан вместительностью 200-250 мл, колба коническая вместительностью 100 или 200 мл, весы аналитические, капельница с 10%-м раствором хромовокислого калия, 0.05 н раствор азотнокислого серебра.

Методика определения: Навеску фарша массой около 5 г помещают в химический стакан и приливают в него точно 100 мл дистиллированной воды. Навеску размешивать в стакане стеклянной палочкой с резиновым наконечником. Через 40 минут настаивание (при периодическом перемешивании стеклянной палочкой) водную вытяжку фильтруют через бумажный фильтр.

10 мл фильтрата пипеткой переносят в коническую колбу и титруют из бюретки 0.05 н раствором азотистого серебра в присутствии 0,5 мл раствора Хромовокислого калия до появления оранжевого окрашивания (таблица 6).

Таблица 6

Результаты титрования

Наименование продукта	Ромкор	Калинка	Красная цена
1 титрование	4,0 мл	3,8 мл	5,0 мл
2 титрование	4,2 мл	3,7 мл	4,9 мл
Среднее арифметическое между первым и вторым титрованием	4,1 мл	3,75 мл	4,95 мл

Содержание хлористого натрия в процентах (X) вычисляют по формуле 1:

$$X = \frac{0,00292 * K * V * 100 * 100}{V_1 * m} \quad (1)$$

K – поправочный коэффициент, берём = 1

V – количество раствора AgNO_3 , израсходованного на титрование (берём среднее арифметическое между первым и вторым титрованием)

V_1 = количество водной вытяжки (10 мл)

m – масса навески (5г)

Определение хлоридов в образцах колбас было проведено по данной методике. Результаты приведены в таблице 7

Таблица 7

Результаты исследования

Продукт	Ромкор	Калинка	Красная цена
Массовая доля хлористого натрия, (%)	2,628	2,19	2,8908

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Методика определения нитритов

Для определения нитритов в колбасных изделиях мы решили использовать метод Грисса.

Для определения нитрита натрия в химический стакан отвешивают 20 г колбасного фарша, приливают 35-40 мл подогретой дистиллированной воды, смесь настаивают 10 мин, периодически помешивая стеклянной палочкой. После настаивания фильтруют через слой, смоченной водой вату. Пробу промывают несколько раз, доводя объем фильтрата до 150 мл, затем фильтрат охлаждают.

Затем 20 мл фильтрата помещают в колбу, добавляют 10 мл 0,1 н едкого натра, 40 мл 0,45% раствора сернокислого цинка. Нагревают 5 минут на кипящей водяной бане, после чего охлаждают и фильтруют. 5 мл безбелкового фильтрата переносят в мерную колбу на 100 мл, приливают 1 мл 5% раствора аммиака, 2 мл 0,1 н раствора соляной кислоты, 5 мл стандартного раствора нитрита натрия, содержащего в 1 мл 1 мкг NaNO_2 , затем в колбу добавляют 15 мл реактива Грисса и через 15 минут измеряют интенсивность окраски на ФЭКе. Одновременно измеряют окраску 5 мл образцового раствора, для чего в колбу вместо безбелкового фильтрата добавляют дистиллированную воду. По полученной оптической плотности на калибровочном графике (см. рис. 11) находят концентрацию нитрита в 1 мл окрашенного раствора (см. таблицу 8).

Массовая доля остаточного нитрита натрия не должна превышать в большинстве колбасных изделий - 0,005%, в сырокопченых и сыровяленых колбасах – 0,003%.

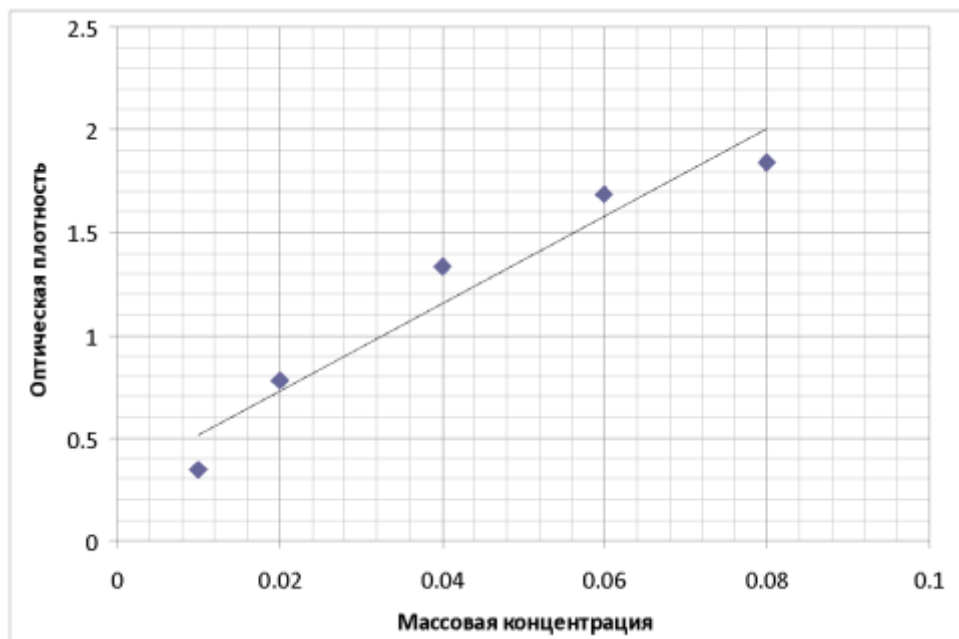


Рис. 11 Калибровочный график для определения нитритов

Результаты исследования:

Массовая доля нитрита (%) вычисляется по формуле 2

$$X = \frac{M_1 \cdot 200 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 30}{m \cdot 20 \cdot 5 \cdot 10^6} \quad (2)$$

M_1 = массовая концентрация нитрита натрия, найденная по калибровочному графику

m - масса навески продукта

Определение нитритов в образцах колбас было проведено по данной методике. Результаты приведены в таблице 8

Таблица 8

Результаты исследования

Пробы:	Оптическая плотность	Массовая концентрация	Массовая доля	Отметка нормы
Ромкор	0,797	0,022	0,00264	Норма
Калинка	0,898	0,028	0,00336	Норма
Красная цена	0,65	0,017	0,00204	Норма

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Методика определения крахмала

В коническую колбу вместимостью 50 мл помещают предварительно измельченной 4 пробы продукта, массой 4 г, приливают небольшими порциями 16 мл раствора соляной кислоты, одновременно размешивая навеску стеклянной палочкой. Далее колбу с содержимым присоединяют к обратному водяному или воздушному холодильнику, ставят на плитку и, подложив под колбу асбестовую сетку, кипятят 15 минут, периодически помешивая.

Затем колбу охлаждают до комнатной температуры в холодной воде. Содержимое колбы количественно переносят в мерную колбу, вместимостью 50 мл и объём жидкости доводят дистиллированной водой до метки, причём попавший в колбу жир должен находиться над меткой.

После перемешивания содержимое колбы фильтруют через бумажный фильтр. 25 мл фильтрата вносят пипеткой в мерную колбу, вместимостью 50 мл, добавляют одну каплю раствора фенолфталеина и нейтрализуют фильтрат раствором гидроксида натрия до появления от одной капли щёлочи красноватой окраски. Добавляют в колбу по каплям раствор соляной кислоты до исчезновения красноватой окраски и ещё 2-3 капли для обеспечения слабокислой реакции раствора.

Для осветления гидролизата и осаждения белков к раствору в колбе добавляют 1,5 мл раствора жёлтой кровяной соли и 1,5 мл раствора сернокислого цинка. Колбу с содержимым охлаждают до комнатной температуры, доводят объём дистиллированной водой до метки (в случае пенообразования добавляют 1-3 капли серного эфира), перемешивают и фильтруют через бумажный фильтр.

10 мл фильтрата вносят пипеткой в мерную колбу вместимостью 100 мл, добавляют пипеткой 20 мл жидкости Феллинга, перемешивают и кипятят 3 минуты.

После кипячения колбу с содержимым тотчас же охлаждают холодной водой, доводят объём дистиллированной водой до метки, тщательно перемешивают и дают осесть выпавшей закиси меди.

В коническую колбу вместимостью 100-200 мл пипеткой вносят 20 мл отстоявшейся жидкости, последовательно добавляют цилиндром 10 мл раствора йодистого калия и 10 мл раствора серной кислоты. Желтовато-коричневый от выделившегося йода раствор сразу титруют раствором тиосульфата натрия до слабожелтой окраски. Затем добавляют 1 мл раствора крахмала и продолжают титрование медленно (с промежутками между каплями 5-6 с) до полного исчезновения синей окраски раствора.

Для вычисления массовой доли крахмала предварительно вычисляют объём точно 0,1 моль/л раствора тиосульфата натрия V , мл³, по формуле 3:

$$V = \frac{K \times (V_0 - V_1) \times 100}{20} \quad (3)$$

Где K – поправка к титру 0,1 моль/л раствора тиосульфата натрия с точностью до 0,0001 моль/л ($K=0,99$);

V_0 – объём 0,1 моль/л раствора тиосульфата натрия, израсходованный на титрование контрольного раствора, мл ($V_0 = 3,7$);

V_1 – объём 0,1 моль/л раствора тиосульфата натрия, израсходованный на титрование испытуемого раствора, мл;

100 – разбавление гидролизата после кипячения, мл;

20 – объём титруемого раствора, мл

Затем определяют соответствующую этому объёму массу крахмала (m) в миллиграммах по таблице и выражают в граммах (см. таблицу 10).

Соотношение объёма тиосульфата и массы крахмала

Объем 0,1 моль/дм ³ раствора тиосульфата натрия, см	Масса крахмала, мг
1	2,8
2	5,6
3	8,4
4	11,3
5	14,2
6	17,1
7	20,1
8	23,1
9	26,1
10	29,2
11	32,3
12	35,4
13	38,6
14	41,8
15	45,0
16	48,3
17	51,6
18	54,9
19	58,2
20	61,6

Массовую долю крахмала (X) вычисляют по формуле 4:

$$X = \frac{250 \times 50 \times 100 \times m}{20 \times 25 \times 10} = 250 \times m \quad (4)$$

где 250 – объём гидролизата;

25 – объём гидролизата для нейтрализации и осаждения белков, мл;

50 – разбавление гидролизата после нейтрализации и осаждения белков, мл;

20 – масса пробы продукта для испытания, г;

10 – объём гидролизата для кипячения, мл.

Определение крахмала в образцах колбас было проведено по данной методике. Результаты приведены в таблице 10.

Таблица 10

Результаты определения крахмала

Образец	V ₁ (мл)	V (мл)	m крахмала (мг)	m крахмала (г)	Массовая доля крахмала (%)
"Ромкор"	3,4	1,485	2,8	0,0028	0,7
"Калинка"	2,8	4,455	11,3	0,0113	2,7
"Красная цена"	1,5	10,89	32,3	0,0323	8,075

Примечание: допустимой является массовая доля крахмала не более 2%.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Методика определения влаги

В бюксу помещают песок в количестве, примерно в 2-3 раза превышающем навеску продукта, стеклянную палочку и бюксу высушивают в сушильном шкафу при температуре $(150 \pm 2) ^\circ\text{C}$ в течении 30 минут. Затем бюксу закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры и взвешивают. Затем в бюксу с песком вносят навеску продукта от 2 до 3 г, взвешивают повторно, тщательно перемешивают с песком стеклянной палочкой и высушивают в сушильном шкафу в открытой бюксе при температуре $(150 \pm 2) ^\circ\text{C}$ в течении 1 ч. Затем бюксу закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры и взвешивают.

Массовую долю влаги (X) в процентах вычисляют по формуле (5):

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \times 100}{m_1 - m_0} \quad (5)$$

где m_0 – масса бюксы с песком и палочкой, г;

m_1 – масса бюксы с палочкой и навеской, г;

m_2 – масса бюксы с песком, палочкой и навеской после высушивания

Определение влаги в образцах колбас было проведено по данной методике. Результаты приведены в таблице 11.

Таблица 11

Результаты определения влаги

Проба	m ₀	m ₁	m ₂	X
Ромкор	33,748	35,339	34,332	65%
Калинка	33,149	35,566	34,166	70%
Красная цена	33,79	35,511	34,019	87%

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Инструкция по работе с мерной пипеткой

1. На горлышко пипетки насаживают резиновую грушу, сжимают её до должного удаления воздуха. Затем пипетку помещают в сосуд с отбираемым раствором (как можно глубже, вплоть до касания носиком пипетки дна сосуда), отпускают грушу и ждут пока уровень жидкости в пипетке не поднимется на 3-4 см выше верхней нулевой отметки;

2. Затем грушу снимают. Быстро закрывают верхнюю часть пипетки указательным пальцем и, удерживая саму пипетку большим и средним пальцами, быстро достают её из сосуда с раствором.

3. Пипетку держат вертикально над поверхностью раствора, ослабляют нажим указательного пальца на её горлышко, так чтобы жидкость медленно падала из носика пипетки в раствор, пока нижняя часть её мениска (или верхняя, если раствор интенсивно окрашен) не сравняется с верхней нулевой меткой на стенке пипетки. После этого нажим на горлышко пипетки быстро усиливают до полного прекращения истечения жидкости. Для удаления капли жидкости, оставшейся на внешней стороне носика пипетки, касаются им внутренней стенки сосуда с отбираемым раствором.

4. Пипетку переносят в другой сосуд и, ослабив нажим указательного пальца, дают из неё вытечь нужному объёму жидкости.

В качестве отработки новых приёмов работы учитель может предложить упражнение: перелить воду из одной колбы в другую порциями: 1 мл, 2мл, 3,5 мл, 5 мл.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7**Инструкция по работе с бюреткой**

Аккуратно разжать кран бюретки и прикапывать её содержимое в мерную колбу с небольшой интенсивностью. Дать учащемуся задание: слить из бюретки, медленно прикапывая, определённое количество её содержимого.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Порядок работы с фотоэлектроколориметром

1. Присоединить фотоэлектроколориметр к сети 220 В и включить тумблер СЕТЬ (с правой стороны фотоэлектроколориметра);
2. Нажать клавишу ПУСК на микропроцессорном блоке. На цифровом табло сверху появится значение длины волны. Ниже слева символ «Г» (оптическая плотность), справа – соответствующее ему значение;
3. Открыть крышку кюветного отделения и установить кювету с растворителем в дальнее гнездо кюветодержателя, а кювету с исследуемым раствором в ближнее гнездо кюветодержателя. Закрыть крышку кюветного отделения;
4. Установить ручкой (на передней панели слева внизу) длину волны, на которой проводится измерение (длина волны высвечивается на верхнем цифровом табло). Устанавливаемая длина волны указана в методике.
5. В световой пучок установить кювету с растворителем, рукоятка перемещения кювет передвигается в крайнее левое положение (она находится на передней панели в центре внизу). Нажать клавишу «Г», а затем клавишу «П» (оптическая проницаемость). На нижнем цифровом табло высветится символ «П» и правее значение 100.0 ± 0.2 , означающие, что начальный отсчет светопропускания установился на фотометре правильно.
6. Затем рукоятку перемещения кювет установить вправо до упора, при этом в световой пучок вводится кювета с исследуемым раствором и на световом табло справа появляется значение оптической проницаемости (П,%) исследуемого раствора.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Оценочный лист наставника

Ф.И.О. обучающегося Русина Юлия

Класс 10

Тип проекта исследовательский

Ф.И.О. наставника _____

Таблица 12

Оценочный лист наставника

Этапы	Код	Критерии	Макс балл	Оценка в баллах от наставника
1. Организационный			17	
1.1.Определение темы проекта	2.1.2	- не сформировано умение идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;	0	2
		- формирует умение идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему с помощью наставника;	1	
	2.1.1	- формирует умение идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему.	2	1
		- не анализирует существующие и не планирует будущие образовательные результаты;	0	
		- анализирует существующие и планирует будущие образовательные результаты с помощью наставника;	1	
		- анализирует существующие и планирует будущие образовательные результаты с помощью наставника;	2	

		результаты самостоятельно.		
1.2 Поиск и анализ проблемы	2.1.3	- не выдвигает версии решения проблемы, не формулирует гипотезы, - выдвигает версии решения проблемы, формулирует гипотезы с помощью наставника; - выдвигает версии решения проблемы, формулирует гипотезы, предвосхищает конечный результат самостоятельно.	0 1 2	1
	1.3.2	- не умеет осуществлять анализ на основе самостоятельного выделения существенных и несущественных признаков; - умеет осуществлять анализ на основе самостоятельного выделения существенных и несущественных признаков с помощью наставника; - умеет осуществлять анализ на основе самостоятельного выделения существенных и несущественных признаков	0 1 2	2

1.3.Постановка цели проекта	2.1.4	- не ставит цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей; - ставит цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей с помощью наставника	0	1
		- ставит цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей с помощью наставника	1	
		- ставит цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей самостоятельно.	2	
	2.1.5	- не умеет самостоятельно формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели; - умеет самостоятельно формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели с помощью наставника; - умеет самостоятельно формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели.	0	1
			1	
			2	
	2.2.2	- не обосновывает и не осуществляет выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач; - обосновывает и осуществляет выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач с помощью наставника;	0	1
			1	
			2	

		- обосновывает и осуществляет выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач самостоятельно.		
	3.1.5	- не строит позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности; - строит позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности с помощью наставника; -строит позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности самостоятельно.	0 1 2	2
	3.1.7	- не умеет критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его; - критически относится к собственному мнению, с достоинством признает ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректирует его.	0 1	1
2. Выполнение проекта			26	
2.1. Анализ имеющейся информации	1.1.2	- не находит в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности); - находит в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности) с	0 1	2

		помощью наставника; - находит в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности) самостоятельно.	2	
	1.1.5	- не устанавливает взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов; - устанавливает взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов с помощью наставника; - устанавливает взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов самостоятельно.	0 1 2	1
	1.3.4	- не умеет обобщать понятия; формулировать и обосновывать гипотезы под руководством наставника; - умеет обобщать понятия; формулировать и обосновывать гипотезы под руководством наставника.	0 1	1
	1.3.8	- не объединяет предметы и явления в группы по определенным признакам, не сравнивает, не классифицирует и не обобщает факты и явления; - объединяет предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивает, классифицирует и	0 1	2

		<p>обобщает факты и явления с помощью наставника;</p> <p>- объединяет предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивает, классифицирует и обобщает факты и явления самостоятельно.</p>	2	
2.2.Сбор и изучение информации	1.2.5	<p>- не определяет логические связи между предметами и/или явлениями, не обозначает данные логические связи с помощью знаков в схеме;</p> <p>- определяет логические связи между предметами и/или явлениями, обозначает данные логические связи с помощью знаков в схеме с помощью наставника;</p> <p>- определяет логические связи между предметами и/или явлениями, обозначает данные логические связи с помощью знаков в схеме самостоятельно.</p>	0	1
			1	
	1.2.8	<p>- не переводит сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;</p> <p>- переводит сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного</p>	0	2
			1	

	(символьного) представления в текстовое, и наоборот с помощью наставника; - переводит сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот самостоятельно.	2	
1.5.2	- не осуществляет взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями; - осуществляет взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями с помощью наставника; - осуществляет взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями самостоятельно.	0 1 2	2
1.5.3	- не формирует множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска; - формирует множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска с помощью наставника; - формирует множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска	0 1 2	1

		самостоятельно.		
2.3. Построение алгоритма деятельности	2.2.6	- не составляет план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования); - составляет план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования) с помощью наставника; - составляет план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования) самостоятельно.	0 1 2	2
	2.2.9	-не планирует свою индивидуальную образовательную траекторию; -планирует и корректирует свою индивидуальную образовательную траекторию с помощью наставника; -планирует и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию самостоятельно.	0 1 2	1
2.4. Выполнение плана работы над индивидуальным учебным проектом.	2.3.4	- не оценивает свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата; - оценивает свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата.	0 1	1

	2.3.6	<p>- работает по своему плану, вносит коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата с помощью наставника;</p> <p>- работает по своему плану, вносит коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата самостоятельно.</p>	1 2	1
	2.3.8	<p>- сверяет свои действия с целью и, при необходимости, исправляет ошибки с помощью наставника</p> <p>- сверяет свои действия с целью и, при необходимости, исправляет ошибки самостоятельно</p>	1 2	1
2.5.Внесение (по необходимости) изменений в проект	2.4.4	<p>- не оценивает продукт своей деятельности по заданным критериям в соответствии с целью деятельности;</p> <p>- оценивает продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности.</p>	0 1	1
	2.4.6	<p>- не фиксирует динамику собственных образовательных результатов;</p> <p>- фиксирует и анализирует динамику собственных образовательных результатов.</p>	0 1	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 10**Список источников исследовательского проекта**

1. Антипова, Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст] / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М.: Колос, 2005. – 376 с.
2. Антипова, Л.В. Биохимия мяса и мясных продуктов [Текст]/ Л.В. Антипова, Н.А. Жеребцов. – Воронеж: ВГУ, 2001. – 340 с.
3. Габриэлянц, М.А. Товароведение мясных и рыбных товаров [Текст]/ М.А. Габриэлянц, А.П. Козлов. – М.: Экономика, 2006. – 670 с.
4. Горфинкель, И.И. Товароведение мясных, рыбных, молочных и жировых товаров [Текст]/ И.И. Горфинкель, В.С. Кононов. – М.: Экономика, 2008. – 780 с.
5. ГОСТ 33673-2015 Изделия колбасные вареные. Общие технические условия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200135173>, свободный. – Загл. с экрана.
6. ГОСТ 4197-74 Натрий азотисто-кислый. Технические условия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200017339>, свободный. – Загл. с экрана.
7. ГОСТ 4233-77 Реактивы. Натрий хлористый. Технические условия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200006713>, свободный. – Загл. с экрана.
8. Колбасное производство [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://biofile.ru/bio/34739.html>, свободный. – Загл. с экрана.
9. Шепелев, А.Ф. Товароведение и экспертиза продовольственных продуктов [Текст]/ А.Ф. Шепелев, О.А. Кожухова, А.С. Туров. – М.: Март, 2004. – С. 384.

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Апробация исследовательского проекта



Рис. 12 Результат участия в конкурсе