



МИНИСТЕРСТВО 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

**Качественное и количественное определение
важнейших компонентов овса и продуктов его
переработки**

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями
подготовки)

Направленность программы бакалавриата
«Биология. Химия»

Проверка на объем заимствований:

89,12 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

«04» 06 2018 г.

зав. кафедрой Химии, экологии и МОХ
(название кафедры)

Су Сутягин А.А.

Выполнила:

Студентка группы ОФ-501/068-5-1

Низамутдинова Марина Радиковна

Научный руководитель:

к.х.н., доцент

Сычев Сычев Виктор Алексеевич

Челябинск

2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОВСА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ И ХИМИЯ ЕГО ВАЖНЕЙШИХ СОЕДИНЕНИЙ.....	6
1.1. Особенности выращивания овса.....	7
1.2. Особенности переработки овса.....	8
1.3. Химический состав овса.....	10
1.4. Белки в составе овсяной крупы и продуктах его переработки.....	11
1.5. Жиры в составе овсяной крупы и продуктах его переработки.....	12
1.6. Витамины в составе овсяной крупы и продуктах его переработки.....	13
1.7. Макро- и микроэлементы в составе овсяной крупы и продуктах его переработки.....	17
1.8. Углеводы в составе овсяной крупы и продуктах его переработки ..	18
1.8.1. Моносахариды.....	21
1.8.2. Олигосахариды.....	23
1.8.3. Полисахариды.....	24
Выводы по первой главе.....	26
ГЛАВА 2. МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИСЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО И КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВАЖНЕЙШИХ КОМПОНЕНТОВ ОВСА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ.....	28
2.1 Качественные реакции	28
2.1.1 Качественные реакции на углеводы.....	28
2.1.2 Качественные реакции на витамин А.....	33
2.1.3 Качественные реакции на микроэлемент железо.....	34
2.2 Количественное определение.....	35
2.2.1 Количественное определение водорастворимых сахаров методом титрования по Бертрану.....	35

2.2.2 Количественное определение крахмала.....	38
2.2.3 Количественное определение витамина А.....	44
2.2.4 Количественное определение микроэлемента железо.....	46
Выводы по второй главе.....	47
ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ТЕМЕ «КАЧЕСТВЕННОЕ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛЕВОДОВ В РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ»	48
3.1 Виды проектной деятельности.....	50
3.2 Этапы работы над проектом.....	52
3.3Рекомендации к защите проекта.....	53
3.4 Индивидуальный проект обучающегося на тему «Качественное и количественное определение углеводов в растительном сырье».....	54
Выводы по третьей главе.....	58
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	59
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	60
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	63

ВВЕДЕНИЕ

В век высоких технологий, активного ритма жизни, не каждый человек задумывается, что он ест. Завтрак зачастую пропускают или делают это на бегу. Однако завтрак играет важную роль для полноценной и правильной работы всего организма.

«Завтрак съешь сам, обед раздели с другом, ужин – отдай врагу» – с детства всем известна фраза (кстати, автором её считается знаменитый полководец А. В. Суворов).

Одним из полезных и быстрых видов завтрака – это продукты из овса: каши, овсяный кисель, овсяное печенье и так далее. Продукты, приготовленные из переработанного овса, отличаются высокой питательностью, калорийностью и легко усваиваются организмом человека. Зерно овса содержит большое количество различных соединений органических элементов, витаминов. В ходе выполнения работы были выявлены важнейшие компоненты, содержащиеся в овсе и в продуктах его переработки, а так же в каком количестве они содержатся в овсяной крупе и овсяных хлопьях «Геркулес».

В соответствии с вышесказанным можно сформулировать **цель** работы:

Качественное и количественное определение важнейших компонентов овса и продуктов его переработки, определяющие его биологическую ценность, а именно водорастворимые сахара, крахмал, витамин А и микроэлемент железо.

Были поставлены **задачи**:

1. Изучить состояние исследуемого вопроса по литературе, посвященной химическому составу овса и продуктов его переработки;
2. Провести сравнительный анализ полученных экспериментальных результатов с литературными данными;

3. Изучить по литературе особенности произрастания овса, особенности его переработки, влияющие на состав изделий из овса;

4. Подготовить проект на тему «Качественное и количественное определение углеводов в растительном сырье».

Объектом исследования является овес и продукт его переработки - овсяные хлопья «Геркулес».

Предметом исследования являются важнейшие компоненты овса и продуктов ее переработки - водорастворимые сахара, крахмал, витамин А и микроэлемент железо.

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы и приемы:

- Теоретический анализ литературных данных по исследуемым вопросам
- Эксперимент и наблюдение за его ходом;
- Описание наблюдаемых явлений;
- Обработка полученных в ходе эксперимента результатов;
- Анализ результатов и сравнение их с литературными данными;
- Обобщение и систематизация полученной информации.

Данная работа представляет собой три главы, заключение и приложение. Первая глава посвящена литературному обзору по теме выпускной квалификационной работы. Вторая глава посвящена экспериментальной части и обработке полученных результатов, а также сравнение их с литературными данными. В третьей главе были разработаны рекомендации по организации проектной деятельности и разработан методический проект «Качественное и количественное определение углеводов в растительном сырье».

Таким образом, в ходе работы над выпускной квалификационной работой были достигнуты все задачи, поставленные в начале исследования, а так же достигнута поставленная цель.

ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОВСА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ И ХИМИЯ ЕГО ВАЖНЕЙШИХ СОЕДИНЕНИЙ

Овес посевной – однолетнее растение семейства злаковых. Древнейшая кормовая культура, ценный элемент питания, который используется в питании не только взрослых, но и детей. Овес стали выращивать с давних времен. Предполагают, что культурный овес произошел от овса византийского. Когда-то овес был сорняком на пшеничных посевах. В мире посевной овес стали возделывать со II тысячелетия до нашей эры, а в России с VII века нашей эры [9].

В данное время существуют разные сорта овса, который выращивают многие страны, такие как Россия, Америка, Канада, Польша, Германия. Овес используется как кормовая культура в сельском хозяйстве и как продукт питания. Для питания используется всего 1-2% от всего объема выращиваемого зерна. В сельском хозяйстве в основном идет на корм лошадей.

Крупяная промышленность из овса вырабатывает овсяную недробленую крупу, целую плющеную крупу, хлопья «Геркулес» [19].

С древних времен овес применяется в народной медицине: используется в диетическом питании, вытяжки используются как помощь при бессоннице, нервных перегрузках, язвах желудка. Овес и продукты его переработки славятся своим богатым составом: водорастворимыми сахарами (влияют на вкусовые качества), крахмалом (обуславливает пищевую ценность продукта), а так же витаминами и микроэлементами.

Овес используется повсеместно. Его используют в пищу даже без особенных намерений. Например, он неотъемлемая часть британской кухни. Доказано, что овсяные хлопья незаменимы при нарушениях питания. Зеленая часть растений снижает уровень мочевой кислоты в

крови, помогает при ревматизме и подагре. Овсяные кисели используют как обволакивающее средство при желудочно-кишечных заболеваниях [11].

1.1 Особенности выращивания овса

Овес – культурное растение семейства злаковых. Представлен стеблем, высотой от 50 до 100 см, на конце которого располагаются колосья. На колосьях может находиться от 2 до 4 цветков. На цветоносах располагаются колоски, образующие метелку. Для растения характерны линейные и плоские листья. Зерна овса или зерновки покрыты чешуйками, которые в свою очередь с ними не срастаются. Цветет овес с июня по август [11].

Овес – однолетнее травянистое растение, характеризуется следующими морфологическими признаками.

Как и у всех злаковых растений, корневая система мочковатая, стебель в форме соломины. Лист состоит из влагалища и пластинки (собственно листа). Влагалище охватывает стебель, не срастаясь своими краями. Соцветие метелка. Плод – зерновка [5].

Овес является холодостойким растением. В связи с этим его семена начинают прорастать уже при температуре 1-2⁰С, проростки выдерживают недлительные заморозки до -7⁰С. На разных стадиях развития растения оно повреждается и гибнет при различных температурах. Например, на фазе всходов растение гибнет при температуре 7,8⁰С, на фазе цветения при 2⁰С [17].

Овес значительно хуже переносит высокие температуры, по сравнению с другими злаковыми растениями. Это связано с тем, что при высоких температурах (около 40⁰С) и сухости воздуха нарушается работа устьичного аппарата листа, что приводит к перегреву растения: оно засыхает и гибнет [17].

Посев семян производят рядами в самые ранние сроки. При этом расстояние между рядами должно быть не более 7,5 или 15 см, а глубина высева не должна превышать 3-6 см [11].

Прорастание семян происходит при большом количестве воды (около 60%). Так же как и по отношению к теплу, отношение к воде на разных стадиях развития изменяется. Критическим периодом, является период трубкования (фаза выхода в трубку). Если в это время растение будет испытывать недостаток воды, то наблюдается остановка роста и торможение генеративных процессов и как следствие уменьшение урожая может быть в 6-8 раз [17].

Так же, как и множество растений, овес нуждается в воздухе, который должен поступать не только из атмосферы, но и из почвы.

Овес требователен и к свету. В поздние стадии развития требуются интенсивное освещение и преобладание коротковолновых лучей [17].

Растение любит влагу и может расти на бедных почвах. Среди них выделяются дерново-подзолистые, супесчаные легкосуглинистые, а так же почвы осушенные торфяниками. Реакция почвы для произрастания данного растения должна быть $pH=5-7$. Так же для полноценного развития данного вида организма необходим так же и минеральный состав почвы. В ней должно содержаться азот и фосфор [3].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что овес неприхотливое в возделывании растение, которое можно выращивать в разных климатических условиях, на разных видах почвы.

1.2 Особенности переработки овса

Овес используется в сельском хозяйстве, медицине и как продукт питания не только в форме крупы и соломы. Существует множество продуктов, основанных на переработке овсяной крупы в разные промежуточные продукты. В последнее время стали все чаще появляться на прилавках магазинов различные продукты переработки овса: овсяное

молоко (предназначенное для людей с непереносимостью лактозы), овсяные кисели (предназначенные для людей страдающих желудочными заболеваниями), овсяные хлопья (используются в качестве диетического питания) и так далее.

Переработка овса дело не простое, так как необходимо сохранить все те полезные компоненты, которые содержатся в крупе. Переработка зерна осуществляется в несколько этапов.

Переработка зерна начинается с зерноочистительного отделения. Там происходит очистка зерна от сорных примесей. Далее зерно делят на две составляющие: крупные зерна и более мелкие зерна. После этого от крупных зерен очищают длинные примеси, а от мелких короткие и округлые примеси. Очищенные от примесей две фракции зерна поступают в шелушильное отделение на переработку. Ошелушенное зерно просеивают через сито с отверстиями 0,2 мм для отбора мучки и дробленки, после чего отделяют лузгу.

После этого крупа поступает на шлифование. В ходе данного этапа получают недробленую очищенную крупу, которую уже можно использовать как готовый продукт, а так же и как промежуточный продукт для приготовления овсяных хлопьев.

Для приготовления овсяных хлопьев, цельную, очищенную шлифованную крупу пропаривают и подвергают сплющиванию в вальцовом станке. Полученный полупродукт подвергают сортированию в сортировальных машинах для отделения мучки.

Полученное расплющенное зерно поступает в сушилки, где снижается влажность продукта. Хлопья охлаждают и отправляют на расфасовку.

Таким образом, получают овсяные хлопья «Геркулес», в которых почти в полном объеме сохранены полезные свойства овсяной крупы.

1.3 Химический состав овса

Овес и продукты его переработки используются как кормовая культура в сельском хозяйстве, как продукт питания и в медицинских целях не случайно. В его состав входят многие полезные составляющие, влияющие на нормальную жизнедеятельность организма. Это обусловлено наличием в крупе белков, жиров, углеводов, множества витаминов, макро- и микроэлементов.

Это не вероятно, но маленькое овсяное зернышко - настоящая кладовая питательных веществ. В нем содержатся витамины: В1, В2, В5, А, Е и К; микроэлементы фосфор, железо, кобальт, марганец, цинк, алюминий, калий, бор, йод и другие [11].

В таблице 1 проиллюстрированы важнейшие компоненты овса, влияющие на пищевую ценность продукта.

Таблица 1

Содержание пищевых веществ на 100г овсяной крупы

Содержащийся компонент	Количество компонента в 100 г крупы, г
Белки	10 г
Жиры	6,2 г
Углеводы	55,1 г
Витамин А	3 мкг
Витамин В4, холин	110 мкг
Витамин В1, тиамин	0,47 мкг
Витамин В9, фолаты	27 мкг
Витамин Е, α-токоферол	1,4 мкг
Кремний, Si	110 мгк
Калий, К	421 мкг
Фосфор, Р	361 мкг
Железо, Fe	5,5 мкг
Медь, Cu	600 мкг
Моно- и дисахариды (водорастворимые сахара)	1,1 г
Крахмал	54,7 г

Таким образом, из таблицы 1 мы видим, что овес-это настоящий клад витаминов, макро- и микроэлементов.

Овес содержит большое количество белков, жиров и углеводов. В составе углеводов входят водорастворимые сахара, такие как моносахариды (глюкоза) и дисахариды (мальтоза и сахароза) которые влияют на вкусовые качества продукта. На них отводится небольшой процент усвояемых углеводов. Большая часть принадлежит усвояемому полисахариду- глюкозе. Она влияет на пищевую ценность продукта[19].

1.4 Белки в составе овсяной крупы и продуктах его переработки

Белки – биополимеры не регулярного строения, характеризующиеся строгим элементарным составом, распадаются при гидролизе до аминокислот. Белки являются важнейшим субстратом жизни, потому что обладают рядом особенностей, которые не свойственны другим соединениям.

Свойства белков не однозначные, они определяются его составом, а именно аминокислотными остатками, входящими в его состав.

В состав белков входят 20 аминокислот. Организм человека способен синтезировать только 12 аминокислот из 20. Эти аминокислоты являются заменимыми, к ним относятся: глицин, пролин, аланин, серин, аспарат, цистеин, аспарагин, глутамин, глутамат, тирозин, гистидин, аргинин [4].

Остальные 8 аминокислот являются незаменимыми и должны поступать в организм с пищей. К ним относятся изолейцин, лейцин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин, триптофан, валин. Они могут синтезироваться растительными клетками.

Следует отметить, что классификация на заменимые и незаменимые аминокислоты условна. Например, аминокислота гистидин является незаменимой в детском возрасте, так как она не синтезируется организмом.

Так как тирозин синтезируется из фенилаланина, а цистеин из метионина, то тирозин и цистеин можно тоже отнести к незаменимым аминокислотам. Аргинин в организме синтезируется с очень маленькой скоростью, что позволяет ее отнести к группе незаменимых аминокислот [22].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что ценность продукта выявляется не из количества белка, а из количественного и качественного содержания незаменимых аминокислот.

Продукты питания, принимаемые в пищу должны содержать достаточное количество незаменимых аминокислот, так как белки являются основным резервным «материалом» для жизнедеятельности организма. Если в молекуле белка присутствуют все 8 незаменимых аминокислот в требуемых организму количествах, белок называется полноценным.

Белок овса в своем составе содержит лизин и триптофан. Триптофан относится к незаменимым аминокислотам.

При недостаточном поступлении незаменимых аминокислот в организм может возникнуть белковое голодание и организм в поисках белка принимается разрушать свои собственные клетки, ослабляется иммунитет.

В овсе содержится 10% белков, это означает, что он богат белком, и рекомендован к питанию из-за содержания незаменимой аминокислоты-триптофана.

1.5 Жиры в составе овсяной крупы и продуктах его переработки

Еще одним классом веществ, входящих в состав овса являются жиры. Они необходимы для жизнедеятельности организма, так как выполняют энергетическую и структурную функции, они являются главным компонентом клеточной мембраны, способствуют сохранению энергетического запаса организма.

Жиры (триглицериды) – это органические природные соединения, входящие в класс липидов, состоящие из сложных эфиров глицерина и одноосновных жирных кислот [22].

Жиры необходимы для жизнедеятельности организма, так как исполняют роль источника тепловой энергии. Содержащиеся в пище жиры делают ее вкус лучше и превосходят по калорийности углеводы в несколько раз. Это связано с тем, что жиры перевариваются и всасываются медленнее, чем другие вещества.

В зависимости от происхождения жиры различают на насыщенные и ненасыщенные жиры. Насыщенные жиры это жиры животного происхождения. Они быстро усваиваются без желчных веществ. Их стоит принимать в любом возрасте для полноценного развития организма и получения энергии. Ненасыщенные же жиры содержатся в продуктах растительного происхождения или рыбе. Они легко поддаются окислению и могут разлагаться при термической обработке.

В овсе содержится 6,2% жира от общей массы овса. Для каждого организма для нормального функционирования нужно разное количество жира и это связано с разными факторами: возрастными особенностями, климатом, физическими нагрузками.

1.6 Витамины в составе овсяной крупы и продуктах его переработки

Витамины – это специфические органические вещества разнообразного химического состава. Они жизненно важны для человека. Их отсутствие провоцирует развитие различных заболеваний и может привести к смерти.

Роль витаминов в жизнедеятельности организмов велика. Они принимают участие в процессах обмена, принимают участие или непосредственно входят в состав ферментативных систем, участвуют в окислительных процессах.

Некоторые витамины не синтезируются в организме и должны поступать в организм человека с пищей. При недостаточном поступлении витаминов в организм могут возникать тяжелые заболевания (авитаминозы) [21].

Витаминный состав представляет собой большой спектр витаминов разной природы. В составе овса содержатся многие витамины группы В, что способствует улучшению обмена веществ и нормализуют работу иммунной и нервной систем. Немаловажный факт того, что витамины группы В лучше принимать в комплексе, а не по отдельности друг от друга.

Витамин В4

Витамин группы В, входящий в состав овса — холин или витамин В4. Холин может образовываться микрофлорой кишечника.

Структурная формула холина: $\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-N}^+(\text{CH}_3)_3$

Холин относится к витаминоподобным водорастворимым веществам. По химической структуре это производное амина.

Витамин В4 всасывается в тонком кишечнике простой диффузией или путем активного транспорта. Холин участвует в синтезе ацетилхолина и является донором метильных групп в реакции трансметилирования [20].

Витамин В1.

Так же в составе овса содержится небольшое количество витамина В1 или тиамина. Относится к витаминопротеинам. Структурная формула витамина В1 представлена на рисунке 1.

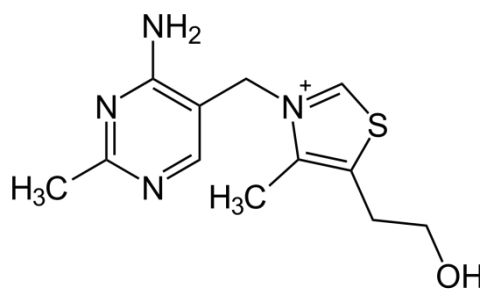


Рис. 1. Структурная формула витамина В1

Витамин В1 всасывается простой диффузией. Он принимает участие в метаболических процессах в тканях в составе пируватдегидрогеназного комплекса. В нервной ткани участвует в синоптической передаче нервного импульса (неферментативная функция) [20].

Тиамин жизненно необходим человеку для усвоения углеводов и жиров. Его применяют при переутомлении, нервном истощении, невритах и кожных заболеваниях нервного происхождения. Потребность в нем возрастает при усиленной физической и умственной работе, низкой температуре и инфекционных заболеваниях.

Витамин В9 (фолиевая кислота)

Витамин относится к группе витаминпротеинов. Структурная формула витамина В 9 представлена на рисунке 2.

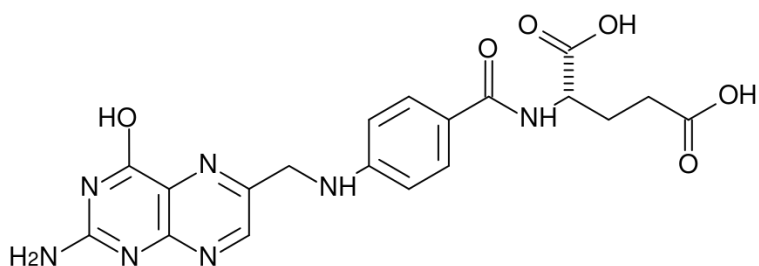


Рис. 2. Структурная формула витамина В 9

Витамин В9 объединяет в группу родственных витаминов, главный представитель которых — фолиевая кислота. В крови основная часть фолацина содержится в эритроцитах, а остальная в плазме. Депонируется фолиевая кислота в печень, почки, в слизистую кишечника. Впоследствии выводится из организма.

Фолиевая кислота широко распространена в природе в растительных и животных тканях и, кроме того, в достаточных количествах вырабатывается обычно кишечной микрофлорой.

В отличие от человека, многие микроорганизмы не могут использовать экзогенную фолиевую кислоту и вынуждены синтезировать её сами [10].

Витамин Н

Витамин Н или биотин относится к классу витаминоподобных водорастворимых веществ. Основная часть потребности биотина в организме человека покрывается за счет биосинтеза его кишечными бактериями. Структурная формула витамина Н представлена на рисунке 3.

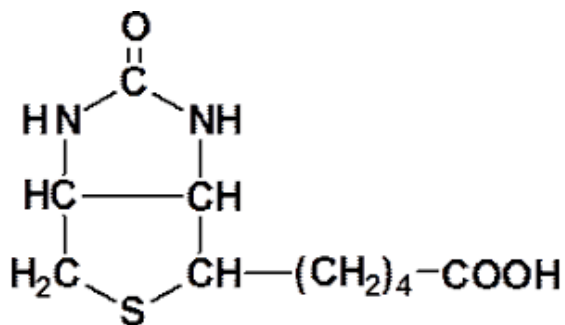


Рис. 3. Структурная формула витамина Н

Поступив с пищей, биотин освобождается от связи с белками с помощью протеаз кишечника. В ткани он поступает связанным с альбумином крови. Задерживается биотин в печени и почках и выводится в неизменном виде [20].

Витамин А

Витамин А или ретинол относится к классу жирорастворимых витаминов. В растениях он содержится не в чистом виде, а в форме провитамина А – каротина. Поступает в организм с пищей и преобразуется непосредственно в витамин А [11]. Структурная формула витамина А представлена на рисунке 4.

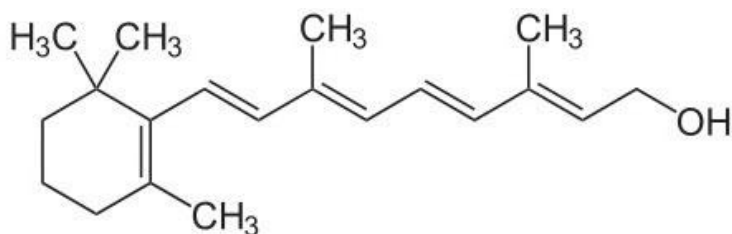


Рис. 4. Структурная формула витамина А

Витамин А представляет собой непредельный одноатомный спирт. Состоит из β -ионового конца и боковой цепи двух остатков изопрена, имеющий первичную спиртовую группу.

При поступлении витамина А в организм происходит последовательное окисление спиртовой группы и превращение в ретиналь. В тканях образуются производные витамина А – ретинилпальмитат, ретилацетат и ретилфосфат [20].

1.7 Макро- и микроэлементы в составе овсяной крупы и продуктах его переработки

Макроэлементный состав овса так же велик. Кремний (Si) способствует росту и укреплению костей, эффективно влияет на работу сердечнососудистой системы, влияет на процесс обмена веществ, способствует укреплению волос и ногтей. Таким образом, можно сделать вывод, что кремний плодотворно влияет на организм, уменьшая возможность развития многих заболеваний.

Так же в овсе содержится макрокомпонент калий (K), который играет важную роль в организме: влияет на кислотно-щелочное равновесие крови, на водно-солевой баланс, принимает участи в передаче нервных импульсов, требуется для синтеза белка, необходим для осуществления выделительной функции организма. Таким образом, можно сделать вывод о том, что калий необходим для нормальной деятельности всего организма.

Макрокомпонент фосфор (P) тоже благотворно влияет на жизнедеятельность организма. Главная функция фосфора заключается в том, что он является базовым элементов костей и зубов. Является необходимым для преобразования белков, жиров и углеводов в энергию. Фосфор вовлечен в процесс передачи нервных импульсов.

Макроэлементы, входящие в состав овса являются необходимыми для формирования не только костно-мышечного аппарата, но и работы сердечнососудистой и нервной систем.

Овес богат и микрокомпонентами, каждый из которых выполняет свои функции в процессе жизнедеятельности организма.

Микроэлемент медь (Cu) входит в состав многих ферментов (аскорбиназа, тирозиназа, цитохромоксидаза), обладает противовоспалительными свойствами, участвует в регуляции работы нейромедиаторов и требуется для утилизации витамина С.

Микроэлемент марганец (Mn) так же играет немаловажную роль в процессе жизнедеятельности организма человека. Один из компонентов нейромедиаторов ЦНС, он усиливает действие инсулина, влияет на устойчивость клеточных мембран, способствует нормальному функционированию мышечной ткани, участвует в синтезе гормона щитовидной железы – тироксина, поддерживает работу женских половых гормонов, а также улучшает работу иммунной системы.

Таким образом, можно сделать вывод, что микрокомпоненты, входящие в состав овса, так же как и макрокомпоненты, необходимы для нормального функционирования организма. Это связано с тем, что они влияют на работу многих функциональных систем организма.

Для качественного и количественного определения были выбраны следующие компоненты: водорастворимые сахара, крахмал, витамин А, микроэлемент железо. Это связано не только с большим содержанием этих компонентов в овсе и продукте его переработки овсяных хлопьях – «Геркулес», но и с легкостью проведения методик, которые можно реализовать в рамках школьного курса химии или во внеурочной деятельности.

1.8 Углеводы в составе овсяной крупы и продуктах его переработки

Углеводы представляют собой обширный класс органических соединений. Общую формулу углеводов можно выразить как $C_mH_{2n}O_n$. Термин «углеводы» был предложен Шмидтом К. в 1844г. К углеводам

относятся соединения, обладающие разнообразными свойствами. Имеются вещества низкомолекулярные и высокомолекулярные, кристаллические и аморфные, растворимые в воде и нерастворимые, гидролизующиеся и негидролизующиеся, способные очень легко окисляться и устойчивые к действию окислителей [22].

Углеводы, или сахара являются большим классом органических соединений. Представляют собой основную массу органических веществ планеты. Углеводы – соединения с различной молекулярной массой. Среди них выделяют соединения низкомолекулярные (с несколькими атомами углерода) и высокомолекулярные (молярная масса может достигать нескольких миллионов).

По числу остатков моноз, содержащихся в углеводе, их разделяют на 3 группы:

- Моносахариды (простые сахара) – это полигидроксиальдегиды (рибоза и глюкоза) и полигидроксикетоны (фруктоза). Структурные формулы важнейших представителей моносахаридов представлены на рисунке 5.

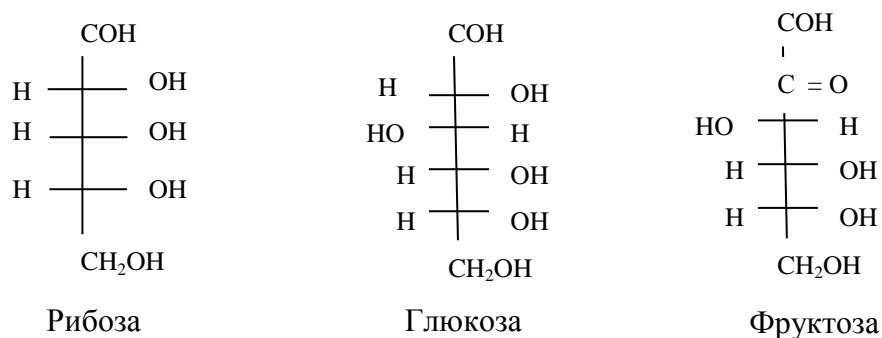


Рис. 5. Структурные формулы моносахаридов

- Олигосахариды представляют собой несколько остатков моносахаридов, которые соединены между собой D-гликозидными связями. Остатков моноз может быть от 2 до 10. Они характеризуются относительно небольшой молекулярной массой. Наиболее распространенными олигосахаридами являются дисахариды, к ним

относятся мальтоза, сахароза, лактоза. Структурные формулы мальтозы и сахарозы представлены на рисунке 6.

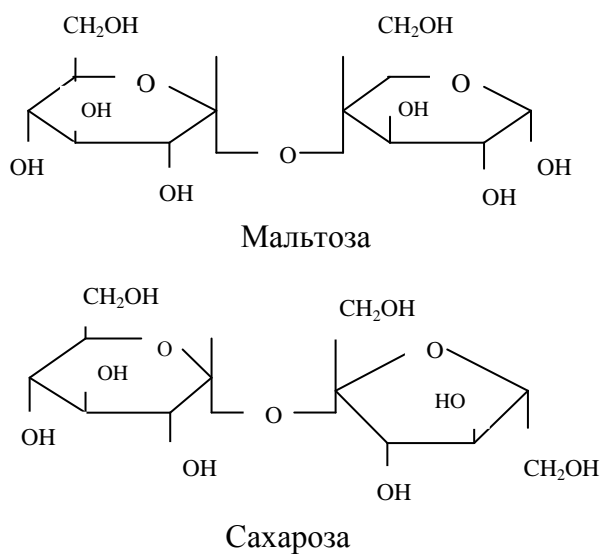


Рис. 6. Структурные формулы мальтозы и сахарозы

- Полисахариды — сахара, имеющие большую молекулярную массу. Они представляют собой остатки моноз, связанные между собой D-гликозидными связями.

В полисахаридах растительного происхождения осуществляется 1,4- и 1,6-гликозидные связи. Они не дают оформленных кристаллов. Сладкий вкус не характерен [22].

Представитель полисахаридов — крахмал, структурное звено которого представлено на рисунке 7.

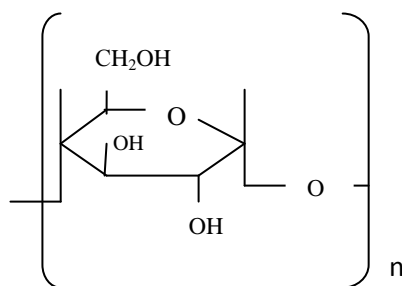


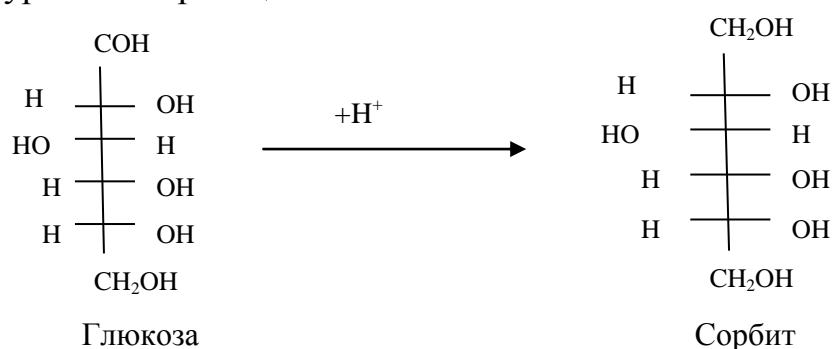
Рис. 7. Структурное звено крахмала

1.8.1 Моносахариды

Моносахариды – это многоатомные альдегидо- и кетоспирты. По наличию альдегидной или кетонной группы их делят на альдозы и кетозы. Входят в ряды простых углеводов, в целом называют рядом моноз. Это бесцветные кристаллические вещества, хорошо растворимые в воде, менее растворимы в спирте и уксусной кислоте, нерастворимые в неполярных органических растворителях, не гидролизуются, имеют сладкий вкус. По химическим свойствам бифункциональны, в их молекулах содержится альдегидная или кетонная группы и несколько спиртовых (окси) групп, охарактеризованы как полиоксиальдегиды или полиоксикетоны. В зависимости от числа атомов углерода в цепи выделяют триозы (3С), тетрозы (4С), пентозы (5С) и гексозы (6С). Из них в природе наиболее распространены пентозы (альдопентоза) и гексозы (альдогексоза, кетогексоза). Углеродные атомы в молекулах моносахаридов нумеруют таким образом, чтобы атом углерода карбонильной группы имел наименьший номер. В основу наименований моносахаридов положены тривиальные названия, которые имеют окончание – «оза» [8].

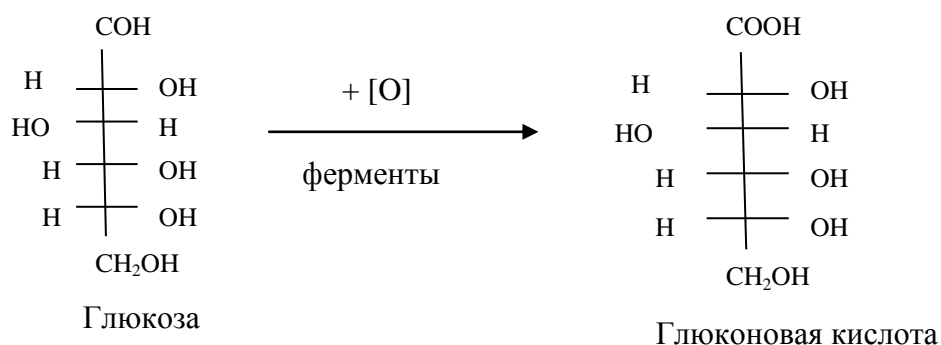
Моносахариды – это бесцветные кристаллические вещества, растворимые в воде, менее растворимые в спирте и уксусной кислоте, нерастворимые в неполярных органических растворителях. Они имеют сладкий вкус, что обеспечивает вкусовые качества продуктам, которые содержат моносахариды. Химические свойства моносахаридов разнообразны, они могут вступать во многие химические реакции.

1. Моносахариды могут легко восстанавливаться и окисляться. Например, уравнение реакции восстановления глюкозы.



Полученный спирт называется сорбитом, и его используют в качестве заменителя сахара.

Окисление первичной спиртовой группы. Реакция протекает в присутствии ферментов. Уравнение реакции окисления глюкозы.



2. Моносахариды могут быть превращены в простые эфиры, а также реагировать с кислотами и их производными с образованием сложных эфиров [22].

Уравнения реакции этерификации и гидролиза глюкозы изображены на рисунке 8.

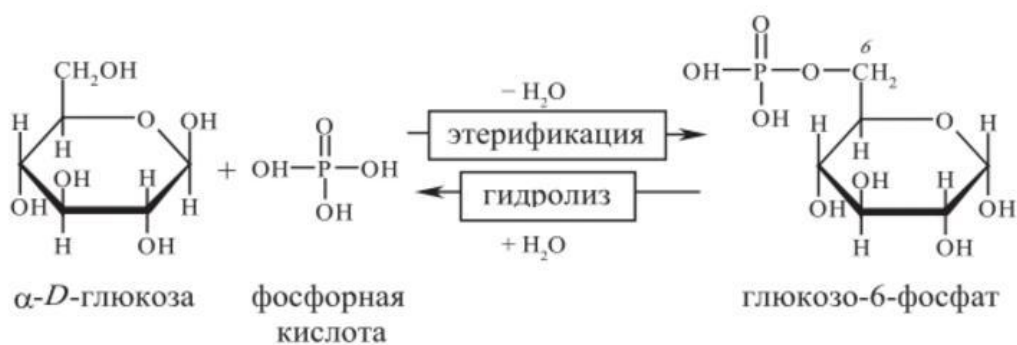
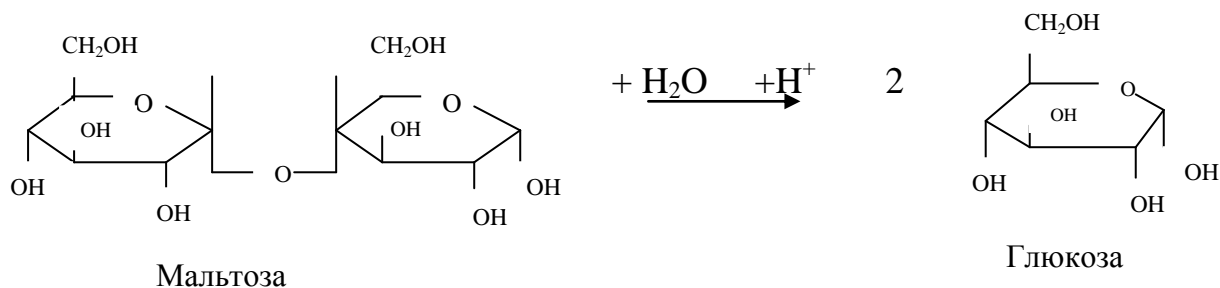


Рис. 8. Уравнение реакции этерификации и гидролиза глюкозы

В некоторых реакциях принимают участие исключительно цепные (открытые) формы, а в других – циклические. В ряде случаев в реакции одновременно участвуют различные формы моносахаридов. В водных растворах, в том числе в клетке, монозы из ациклических (альдегидо-кетон) форм переходят в циклические (фуранозные, пиранозные) и обратно. Этот процесс динамической изомерии – таутомерии. Циклы,

Олигосахариды подвергаются гидролизу в кислой среде, с образованием двух молекул моносахаридов [8]. Уравнение реакции гидролиза мальтозы.



Дисахариды по химическим свойствам делятся:

- восстанавливающие (мальтоза и лактоза) сахара имеют полуацетальный гидроксил и способны к таутомерным превращениям и проявлению восстанавливающих свойств [8].

- невосстанавливающие (сахароза) сахара. Отличительной особенностью является то, что невосстанавливающие сахара не имеют гидроксогруппу при едином аномерном центре. Отсутствие свободных полуацетальных гидроксильных групп делает сахарозу неспособной к раскрытию цикла и неспособной к проявлению восстанавливающих свойств.

1.8.3 Полисахариды

Полисахариды это высокомолекулярные продукты поликонденсации моносахаридов, связанных друг с другом гликозидными связями и образующих линейные или разветвленные цепи, их общая формула $(C_6H_{10}O_5)_n$. Присутствуют во всех организмах, выполняя функции запасных (крахмал, гликоген), опорных (целлюлоза, хитин), защитных (камеди, слизи) веществ [13].

Основные представители – крахмал и целлюлоза.

При полном гидролизе полисахаридов в кислой среде образуется большое число моносахаридов. Полисахариды не дают оформленных кристаллов. Сладкий вкус для полисахаридов не характерен.

Важнейшим представителем полисахаридов, содержащимся в овсе, является крахмал.

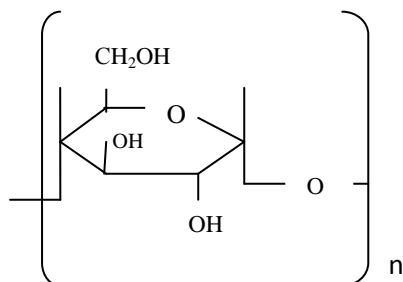
Крахмал представляет собой смесь полисахаридов амилозы и амилопектина. Амилоза представляет собой внутреннюю часть крахмального зерна и составляет 10-20% массы зерна. Цепь амилозы включает в себя 200-1000 остатков α -глюкозы и имеет неразветвленное строение. Остатки α -глюкозы закручивают макромолекулу в спираль.

Амилопектин – это внешняя часть крахмального зерна и составляет 80-90% массы зерна. Цепь амилопектина состоит из разветвленных макромолекул, масса которых достигает 1 – 6 млн.

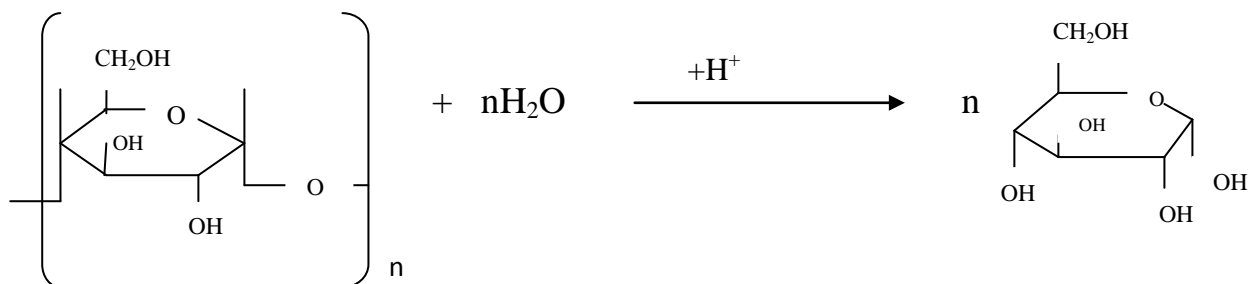
Синтез крахмала происходит в процессе фотосинтеза. Он образуется из углекислого газа и воды под действием кванта света в присутствии хлорофилла. Крахмальные зерна (простые, сложные и полусложные) образуются только в строме пластид. В хлоропластах образуется первичный крахмал. При помощи ферментов первичный крахмал осахаривается и в виде глюкозы транспортируется из листа в другие органы. Вторичное превращение сахара в крахмал происходит в лейкопластах (амилопластах).

Образование зерен вторичного крахмала начинается в определенных точках стромы амилопласта, называемых образовательными центрами. Рост зерен идет путем наложения слоев крахмала друг на друга. Смежные слои могут иметь различные показатели преломления и поэтому видны под микроскопом. Если в амилопласте имеется один образовательный центр, то формируется простое зерно, если два и более – сложное зерно, состоящее как бы из нескольких простых. Полусложное зерно образуется в том случае, если крахмал сначала откладывается вокруг нескольких образовательных центров, а затем после соприкосновения простых зерен вокруг них возникают общие слои.

Крахмал – это вещество, представляет собой белый аморфный порошок, не растворим в холодной воде и частично растворяющийся в горячей воде. Структурное звено крахмала.



Для крахмала характерен гидролиз в кислой среде. Реакция протекает путем длительного кипячения. В ходе реакции макромолекула крахмала распадается до моносахарида – глюкозы. Уравнение реакции гидролиза крахмала в кислой среде.



Глюкоза, полученная гидролизом крахмала, служит непосредственным источником энергии для клеточных реакций, входит в состав крови и тканей, участвует в обменных процессах. Поэтому крахмал – необходимый резервный углевод питания.

Выводы по первой главе

- Проведен теоретический анализ литературы, связанной с особенностями произрастания овса и с особенностями его переработки, влияющими на состав изделий из овса.

- Проведен теоретический анализ литературы, посвященной химическому составу овса и продуктов его переработки.
- Выявлены важнейшие компоненты, входящие в состав овса и продуктов его переработки.
- Проанализированы особенности строения, химических свойств и влияние на организм человека важнейших компонентов овса и продуктов его переработки.

ГЛАВА 2. МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО И КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВАЖНЕЙШИХ КОМПОНЕНТОВ ОВСА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ.

Как было отмечено выше, овес содержит большое количество элементов, влияющих на организм. Для экспериментальной части работы было выбрано определение водорастворимых сахаров, так как по ним мы можем судить о вкусовых качествах продукта. Так же работа связана с важнейшим компонентом крахмалом, так как по этому компоненту можем судить о пищевой ценности. Овес ценен и витаминным составом, для доказательства выбрана методика определение витамина А. Важным компонентом в составе овса является микроэлемент железо, методика определения которого была осуществлена в ходе работы. Данные методики выбраны не случайно: многие из них можно осуществить в рамках школьного курса химии.

2.1 Качественные реакции

Качественное определение – это определение элементного состава исследуемого образца. Основано на химических реакциях, которые сопровождаются аналитическим сигналом: изменением цвета, выделение газа, выпадение осадка и так далее.

2.1.1 Качественные реакции на углеводы

Углеводы дают ряд цветных реакций, с помощью которых осуществляют качественные и количественные определения сахаров в продуктах растительного и животного происхождения.

1. Реакция Бертрана.

Для качественного определения водорастворимых сахаров использовалась реакция с реактивом Фелинга. Методика определения основана на том, что из навески исследуемого вещества экстрагируют водорастворимые сахара водой. В раствор переходят некоторые олигосахариды (мальтоза, сахароза) и моносахариды (глюкоза).

Сахароза, при нагревании с водой в кислой среде, переходит в α -D-глюкозу и в β -D-фруктозу. Гидролиз сахарозы представлен на рисунке 9.

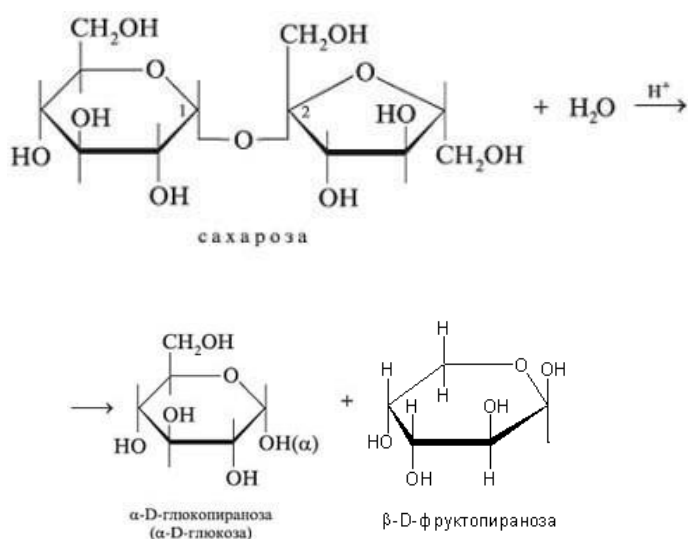


Рис. 9. Гидролиз сахарозы

β -D-фруктоза за счет кето-енольной таутомерии в щелочной среде может переходить в D-глюкозу через промежуточное состояние – енольную форму.

Таутомерия – это равновесная, обратимая, самопроизвольная изомерия, то есть частный случай изомерии. У моно- и дисахаридов происходит при действии щелочей и состоит в переходе карбонильной группы (альдегидной или кетонной) в енольную форму. Благодаря кето-енольной таутомерии моносахариды могут превращаться друг в друга. Механизм данных превращений представлен на рисунке 10.

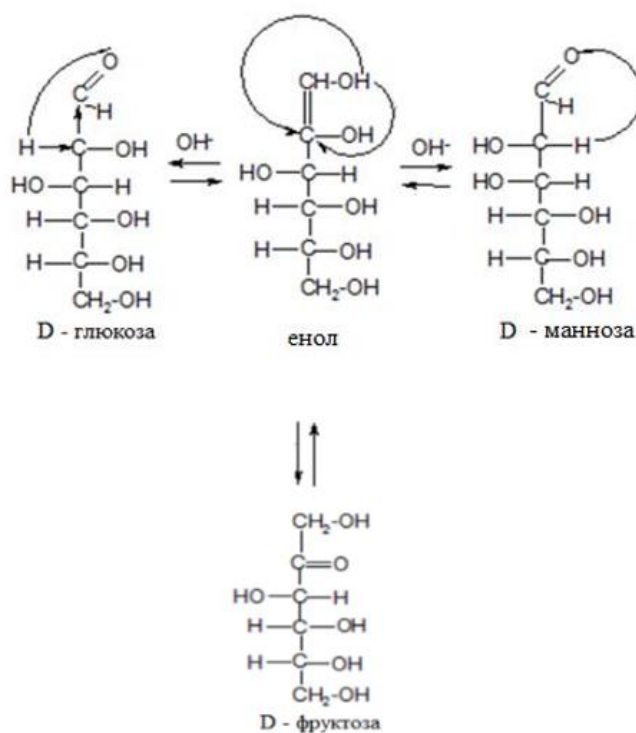
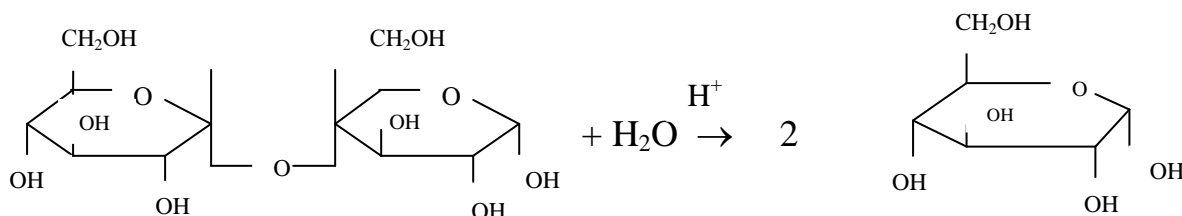
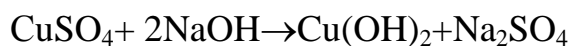


Рис. 10. Механизм кето-енольной таутомерии

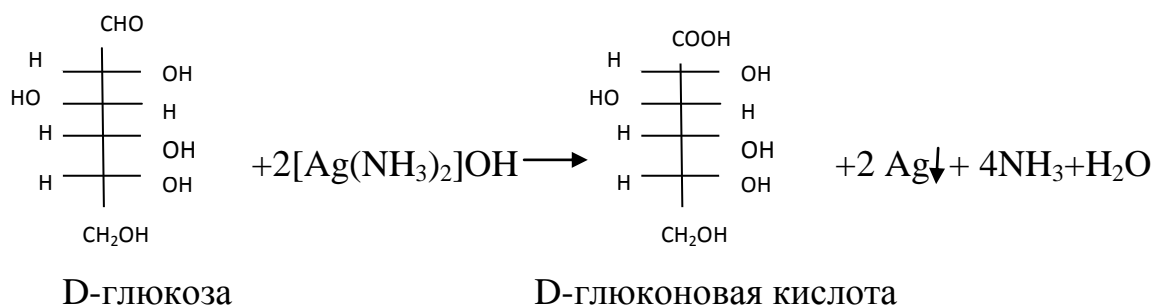
Так же в исследуемом образце могут присутствовать мальтоза, которая при гидролизе, может образовывать глюкозу. Уравнение реакции гидролиза мальтозы.



Образование фелинговой жидкости можно описать следующими уравнениями реакций:



В присутствии сегнетовой соли в щелочной среде гидроксид меди (II) в осадок не выпадает, так как образуется комплексное соединение. Уравнение реакции образования реактива Фелинга.

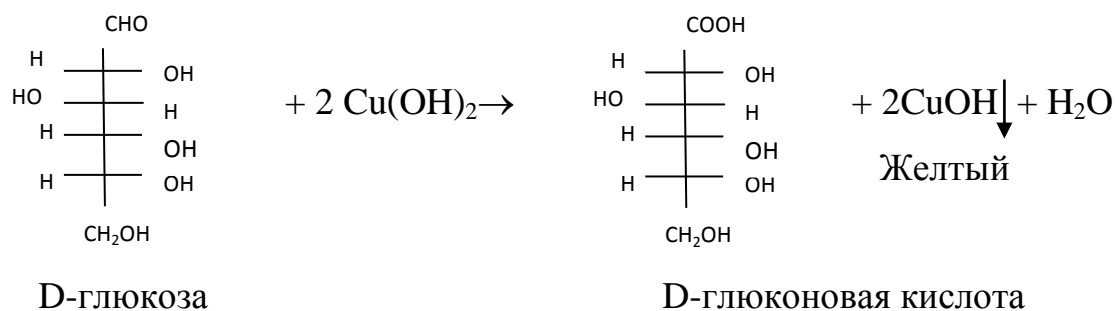


Осажденное серебро на дне колбы является аналитическим сигналом на то, что в исследуемом растворе есть глюкоза.

3. Окисление моносахаридов гидроксидом меди (II) в щелочной среде.

Реакция основана на взаимодействии глюкозы с гидроксидом натрия, в который при перемешивании по каплям добавляют раствор сульфата меди (II).

Глюкоза окисляется гидроксидом меди (II) до глюконовой кислоты с образованием гидроксида меди (I). Уравнение реакции взаимодействия глюкозы с гидроксидом меди (II).



При нагревании реакционной смеси гидроксид меди (I) переходит в красный осадок оксида меди (I):



Полученный осадок красного цвета является аналитическим сигналом на то, что в растворе присутствует глюкоза.

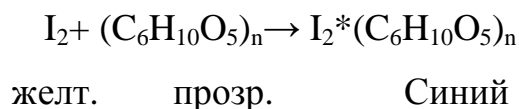
Недостатком данного метода является то, что при добавлении избытка гидроксида меди (II) и дальнейшем нагревании реакционной смеси он разлагается с образованием оксида меди (II). Он выпадает в виде

осадка черного цвета, который может скрывать осадок оксида меди (I) красного цвета, который и является аналитическим сигналом присутствия в растворе глюкозы.

4. Реакция крахмала с йодом.

К разбавленному раствору крахмала добавляется немного раствора йода. Появляется аналитический сигнал – окрашенный в синий цвет раствор. При нагревании полученного раствора синяя окраска исчезает, так как образовавшееся соединение не устойчиво. Но при охлаждении раствора он вновь приобретает синее окрашивание.

Йод + крахмал → соединение темно-синего цвета



Между гидроксогруппами входящими в состав крахмала образуются многочисленные водородные связи. За счет них один из компонентов крахмала (амилоза) приобретает спиральную конфигурацию. При действии на нее раствором йода происходит прохождение молекул йода внутрь спиральной молекулы крахмала. При нагревании йод выходит из спиральной конфигурации крахмала, что обуславливает обесцвечивание раствора. При охлаждении йод возвращается в спиральную структуру крахмала, и раствор вновь приобретает синее окрашивание.

2.1.2 Качественные реакции на витамин А

Качественные реакции на витамин А основаны на образовании окрашенных соединений сложной структуры. Структурная формула витамина А представлена на рисунке 11.

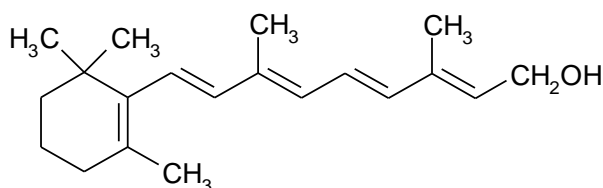


Рис. 11. Структурная формула витамина А (ретинол)

1. Реакция Друммонда

Реакция основана на взаимодействии витамина А с хлороформом и серной кислотой. Аналитическим сигналом данной реакции является сине-фиолетовое окрашивание, которое быстро переходит в красно-бурое.

2. Реакция витамина А с сульфатом железа (II)

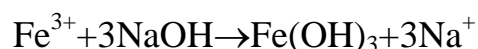
При взаимодействии витамина А с сульфатом железа (II) в кислой среде образуется соединение розово-красного цвета.

2.1.3 Качественные реакции на микроэлемент железо

Существует несколько качественных реакций на ион железа (III): реакция со щелочью, реакция с желтой кровяной солью и реакция с роданидом калия.

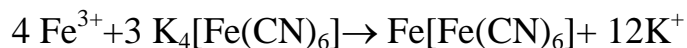
1. Взаимодействие иона железа (III) с щелочью.

При взаимодействии раствора, содержащего ионы железа (III) со щелочью образуется гидроксид железа (III) бурого цвета.



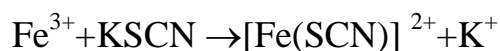
2. Взаимодействие иона железа (III) с желтой кровяной солью.

Желтой кровяной солью называют комплексное соединение гексоцианоферрат калия $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. При добавлении к раствору, содержащему ионы железа (III) желтой кровяной соли образуется осадок синего цвета - комплексное соединение, называемое берлинской лазурью.



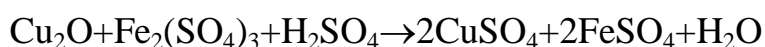
3. Взаимодействие ионов железа (III) с роданидом калия.

Методика основана на крайне чувствительной реакции взаимодействия ионов железа (III) с роданидом калия, приводящей к появлению ярко-красной окраски раствора.





Выпавший осадок растворяют в подкисленном серной кислотой сульфате железа (III).



Количество образовавшегося двухвалентного железа определяют окислением его перманганатом калия в кислой среде.



Используется метод обратного титрования. Избыток реактива Фелинга полностью окисляет всю содержащуюся в растворе глюкозу. А образовавшийся осадок оксида меди (I) растворяют в сульфате железа (III). Образовавшейся сульфат железа (II) оттитровывают перманганатом калия в кислой среде. По этим данным мы можем посчитать какова масса выпавшего осадка оксида меди (I). Пользуясь таблицей, указанной в методике, находим по количеству меди, содержание в исследуемом растворе общего сахара.

В ходе проведения методики были получены результаты, которые отражены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Объем (мл) перманганата калия, пошедшего на титрование сульфата железа (II) при исследовании овсяной крупы

	1 измерение	2 измерение	3 измерение
$V_1(\text{KMnO}_4)$, мл	3,50	3,60	3,70
$V_2(\text{KMnO}_4)$, мл	3,60	3,70	3,70
$V_3(\text{KMnO}_4)$, мл	3,60	3,70	3,60
$V_{\text{cp}}(\text{KMnO}_4)$, мл	3,56	3,63	3,66

$$m(\text{Cu}_2\text{O})_1=3,56\text{мл}\cdot 6,36\text{мг/мл}=22,64\text{мг}$$

$$m(\text{Cu}_2\text{O})_2=3,63\text{мл}\cdot 6,36\text{мг/мл}=23,08\text{мг}$$

$$m(\text{Cu}_2\text{O})_3=3,66\text{мл}\cdot 6,36\text{мг/мл}=23,27\text{мг}$$

Пользуясь таблицей 10 «Данные (мг) для пересчета оксида меди (I) соответствующее ему количество инвертированного сахара при анализе по

Бертрану» (см. приложение 1), находим (по количеству меди) содержание а исследуемом растворе общего сахара (в мг).

$$\omega(\text{водорастворимых сахаров в овсяной крупе}) = m \cdot 100 / 1000 = 11,00 \text{ мг} \cdot 100 / 1000 = 1,1 \pm 0,1\%$$

Таблица 3

Объем (мл) перманганата калия, пошедшего на титрование сульфата железа (II) при исследовании овсяных хлопьев «Геркулес»

	1 измерение	2 измерение	3 измерение
$V_1(\text{KMnO}_4)$, мл	3,60	3,70	3,70
$V_2(\text{KMnO}_4)$, мл	3,60	3,70	3,60
$V_3(\text{KMnO}_4)$, мл	3,60	3,70	3,70
$V_{\text{ср}}(\text{KMnO}_4)$, мл	3,60	3,70	3,66

$$m(\text{Cu}_2\text{O})_1 = 3,65 \text{ мл} \cdot 6,36 \text{ мг/мл} = 23,21 \text{ мг}$$

$$m(\text{Cu}_2\text{O})_2 = 3,70 \text{ мл} \cdot 6,36 \text{ мг/мл} = 23,53 \text{ мг}$$

$$m(\text{Cu}_2\text{O})_3 = 3,66 \text{ мл} \cdot 6,36 \text{ мг/мл} = 23,27 \text{ мг}$$

Пользуясь таблицей «Данные (мг) для пересчета оксида меди (I) соответствующее ему количество инвертированного сахара при анализе по Бертрану» (см. приложение 1), находим (по количеству меди) содержание а исследуемом растворе общего сахара (в мг).

$$\omega(\text{водорастворимых сахаров в овсяных хлопьях «Геркулес»}) = m \cdot 100 / 1000 = 11,00 \text{ мг} \cdot 100 / 1000 = 1,1 \pm 0,1\%$$

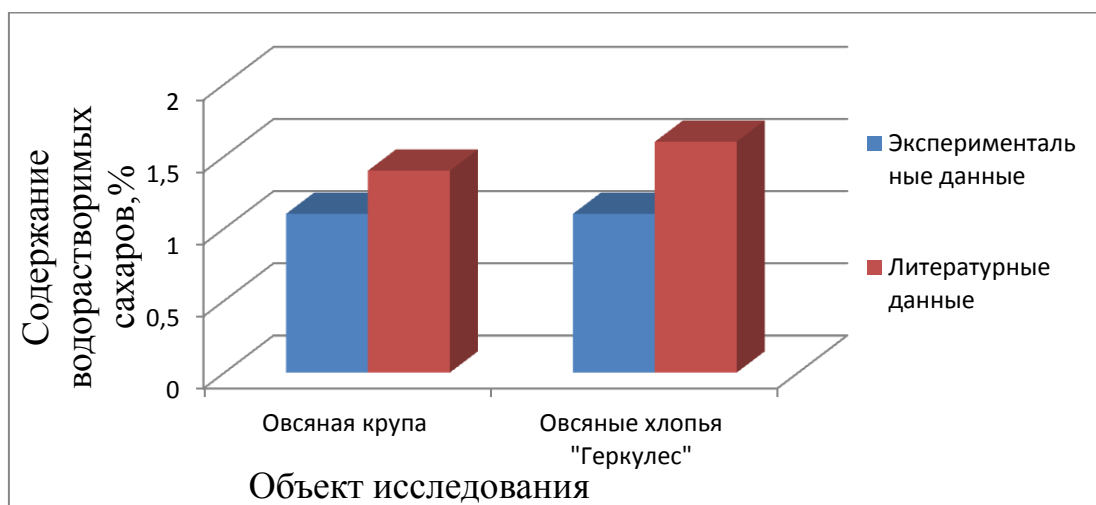


Рис. 12. Содержание глюкозы и исследуемых продуктах, %

Из рисунка 12 можно сделать вывод о том, что полученные данные близки к литературным данным. Но могут в незначительных количествах различаться, это может быть обусловлено тем, что разные сорта крупы могут содержать разное количество водорастворимых сахаров.

2.2.2 Количественное определение крахмала

В основе методов количественного определения крахмала находится его гидролиз в кислой среде и перевод в моносахар - глюкозу, по количеству которой устанавливают содержание крахмала в продукте. Крахмал при гидролизе превращается в глюкозу, уравнение реакции представлено на рисунке 13.

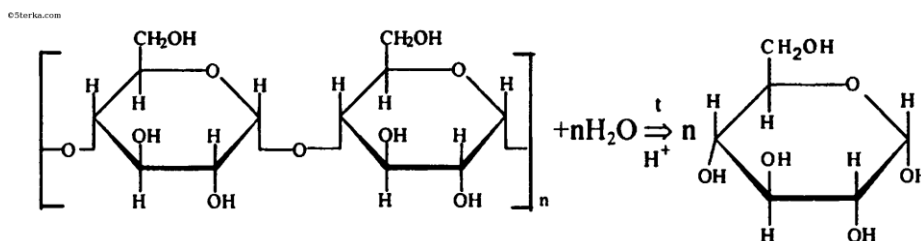


Рис. 13. Гидролиз крахмала в кислой среде

Гидролиз крахмала проводят при воздействии кислот, путем длительного кипячения (около 2х часов)

После гидролиза крахмала его можно определять методом, рассмотренным ранее «Определение содержания водорастворимых сахаров методом титрования по Бертрану».

Полученные результаты отражены в таблице 4 и 5.

Таблица 4

Объем (мл) перманганата калия, пошедшего на титрование сульфата железа (II) при исследовании овсяной крупы

	1 измерение	2 измерение	3 измерение
$V_1(\text{KMnO}_4)$, мл	9,20	9,30	9,20
$V_2(\text{KMnO}_4)$, мл	9,20	9,20	9,20
$V_3(\text{KMnO}_4)$, мл	9,10	9,20	9,30
$V_{\text{cp}}(\text{KMnO}_4)$, мл	9,16	9,26	9,26

$$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)_1 = 9,16 \text{ мл} * 6,36 \text{ мг/мл} = 58,25 \text{ мг}$$

$$m(\text{Cu}_2\text{O})_2 = 9,26 \text{ мл} * 6,36 \text{ мг/мл} = 58,89 \text{ мг}$$

$$m(\text{Cu}_2\text{O})_3 = 9,26 \text{ мл} * 6,36 \text{ мг/мл} = 58,89 \text{ мг}$$

Пользуясь таблицей Данные (мг) для пересчета оксида меди (I) соответствующее ему количество инвертированного сахара при анализа по Бертрану» (см. приложение 1), находим (по количеству меди) содержание а исследуемом растворе общего сахара (мг). Масса глюкозы 57,40 мг.

Чтобы пересчитать массу глюкозы на массу крахмала используется коэффициент пересчета 0,9, предусмотренный в методике. (приложение 3)

$$m(\text{крахмала}) = 57,40 \text{ мг} * 0,9 = 51,6 \text{ мг}$$

$$\omega(\text{крахмала в овсяной крупе}) = m * 100 / 1000 = 51,60 \text{ мг} * 100 / 1000 = 51,60 \pm 0,1\%$$

Таблица 5

Объем (мл) перманганата калия, пошедшего на титрование сульфата железа (II) при исследовании овсяных хлопьев «Геркулес»

	1 измерение	2 измерение	3 измерение
$V_1(\text{KMnO}_4)$, мл	9,40	9,30	9,40
$V_2(\text{KMnO}_4)$, мл	9,40	9,40	9,30
$V_3(\text{KMnO}_4)$, мл	9,40	9,40	9,30
$V_{\text{ср}}(\text{KMnO}_4)$, мл	9,40	9,36	9,33

$$m(\text{Cu}_2\text{O})_1 = 9,40 * 6,36 \text{ мг/мл} = 59,78 \text{ мг}$$

$$m(\text{Cu}_2\text{O})_2 = 9,36 \text{ мл} * 6,36 \text{ мг/мл} = 59,52 \text{ мг}$$

$$m(\text{Cu}_2\text{O})_3 = 9,33 \text{ мл} * 6,36 \text{ мг/мл} = 59,33 \text{ мг}$$

Пользуясь таблицей, находим (по количеству меди) содержание а исследуемом растворе общего сахара (в мг). Масса водорастворимых сахаров 59,30 мг.

Так же, используя коэффициент пересчета 0,9, находим массу крахмала. $m(\text{крахмала}) = 59,30 \text{ мг} * 0,9 = 53,37 \text{ мг}$

$$\omega(\text{крахмала в овсяных хлопьях «Геркулес»}) = m * 100 / 1000 = 53,37 \text{ мг} * 100 / 1000 = 53,37 \pm 0,1\%$$

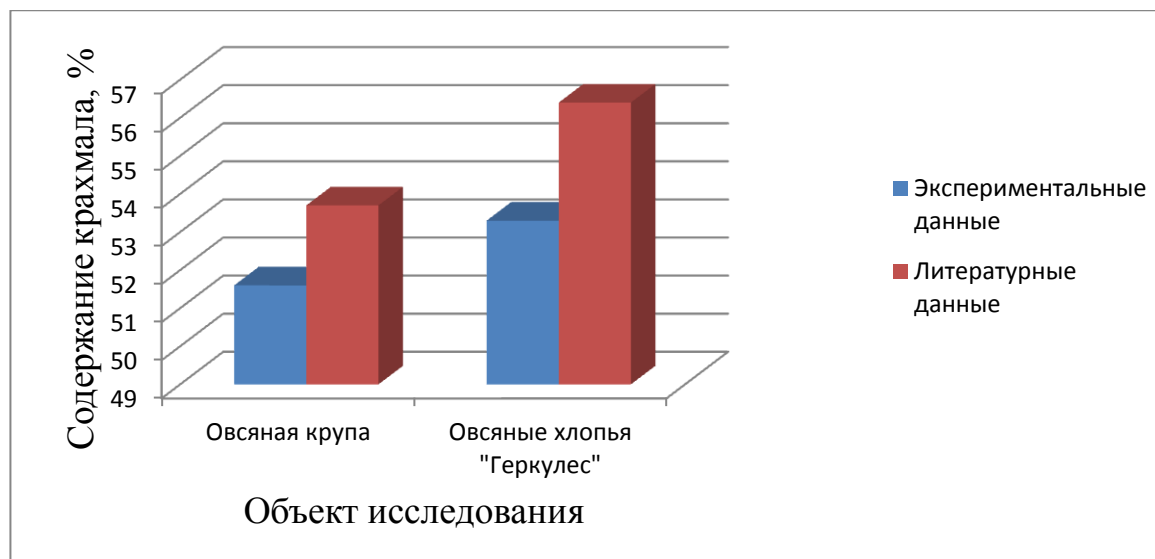


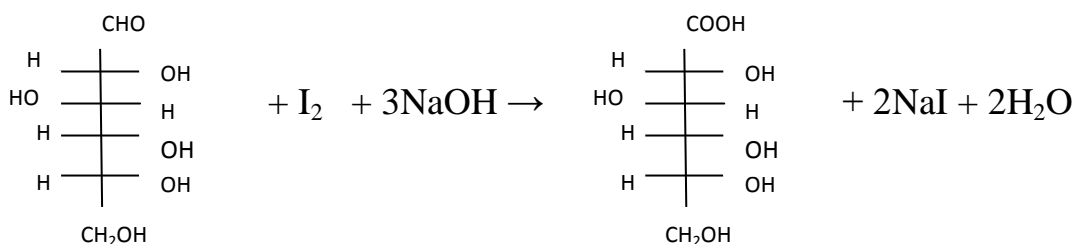
Рис. 14. Содержание крахмала и исследуемых продуктах, %

Из рисунка 14 можно сделать вывод о том, что полученные экспериментальные данные не значительно отличаются от литературных данных. Это может обусловлено тем, что разные сорта овса могут содержать разное количество крахмала.

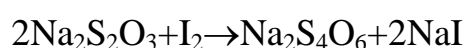
Крахмал можно так же определить двумя йодометрическими методами: йодометрический щелочной метод и йодометрический содовый метод.

ЙОДОМЕТРИЧЕСКИЙ ЩЕЛОЧНОЙ МЕТОД

После гидролиза крахмала его можно определять йодометрическим щелочным методом. Он основан на окислении альдегидной группы до карбоксильной раствором йода в щелочной среде. К анализируемому раствору в щелочной среде добавляют избыток стандартного раствора йода. Глюкоза окисляется йодом до глюконовой кислоты.



Избыток йода оттитровывают тиосульфатом натрия:



Используется метод обратного титрования. Избыток йода полностью окисляет всю содержащуюся в растворе глюкозу. Оставшийся йод оттитровывают тиосульфатом натрия, по количеству которого, мы узнаем, сколько йода осталось не использованным. Из этого мы можем посчитать сколько йода ушло на окисление глюкозы, а следовательно, сколько глюкозы в растворе.

В ходе проведения методики были получены результаты, отображенные в таблице 6 и 7.

Таблица 6

Объем (мл) тиосульфата, пошедшего на титрование избытка йода при исследовании овсяной крупы

	1 измерение	2 измерение	3 измерение
$V_1(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, мл	8,00	7,90	7,90
$V_2(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, мл	7,80	7,80	7,80
$V_3(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, мл	7,80	7,90	7,90
$V_{\text{cp}}(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, мл	7,86	7,86	7,86

1 мл 0,1 н раствора йода соответствует 9,008 мг $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,009008\text{г} * 7,86 = 0,07$ г глюкозы в 10 мл аликвоты.

$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ в } 250 \text{ мл}) = 0,07\text{г} * 250 \text{ мл} / 10 \text{ мл} = 1,76\text{г}$

$m(\text{крахмала}) = 1,78\text{г} * 0,9 = 1,606$ г в 3г овса.

$\omega(\text{крахмала в овсяном зерне}) = 1,606 \text{ г} * 100\% / 3 \text{ г} = 53,5 \pm 0,1\%$

Таблица 7

Объем (мл) тиосульфата, пошедшего на титрование избытка йода при исследовании овсяных хлопьев «Геркулес»

	1 измерение	2 измерение	3 измерение
$V_1(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, мл	8,00	8,10	8,00
$V_2(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, мл	8,10	8,10	8,10
$V_3(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, мл	8,10	8,00	8,10
$V_{\text{cp}}(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, мл	8,06	8,06	8,06

1 мл 0,1 н раствора йода соответствует 9,008 мг $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,009008\text{г} * 8,06 = 0,0726$ г глюкозы в 10 мл аликвоты.

$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ в } 250 \text{ мл}) = 0,0726\text{г} * 250 \text{ мл} / 10 \text{ мл} = 1,81\text{г}$

$m(\text{крахмала}) = 1,81 \text{ г} * 0,9 = 1,629 \text{ г}$ в 3 г овса.

$\omega(\text{крахмала в овсяных хлопьях «Геркулес»}) = 1,629 \text{ г} * 100\% / 3 \text{ г} = 54,3 \pm 0,1\%$

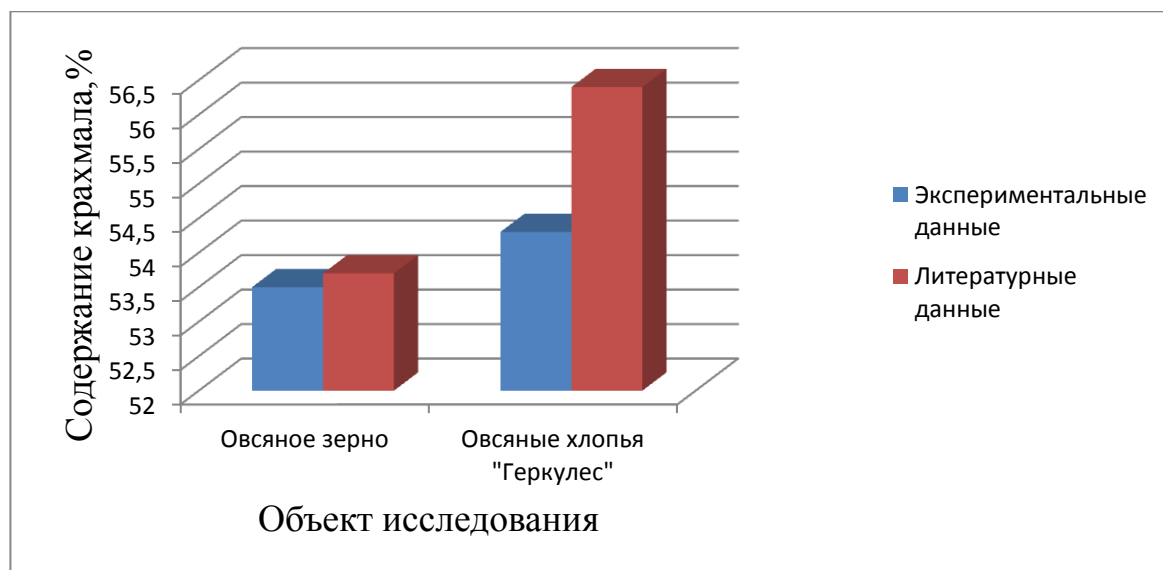
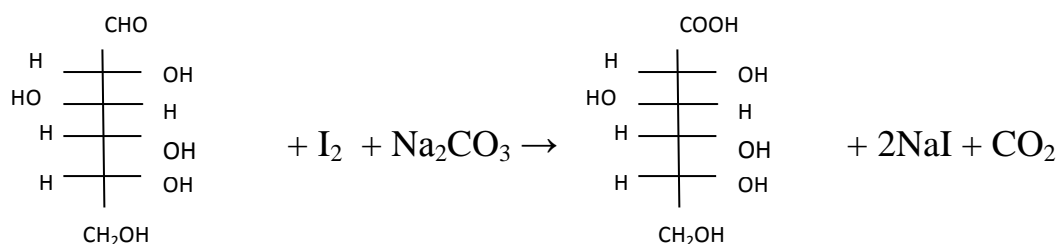


Рис. 15. Содержание крахмала в исследуемых продуктах, %

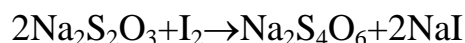
Из рисунка 15 можно сделать вывод, о том, что полученные экспериментальные данные не значительно отличаются от литературных данных. Это может быть связано с тем, что разные сорта овса могут содержать различное количество крахмала. Полученные экспериментальные данные аналогичны полученным данным в методике «Определение водорастворимых сахаров методом титрования по Бертрану».

ЙОДОМЕТРИЧЕСКИЙ СОДОВЫЙ МЕТОД

После гидролиза крахмала так же можно определить йодометрическим содовым методом. Он основан на окислении альдегидной группы до карбоксильной раствором йода в присутствии карбоната натрия. К анализируемому раствору добавляют карбонат натрия, за тем добавляют избыток стандартного раствора йода. Глюкоза окисляется йодом до глюконовой кислоты.



Избыток оттитровывают тиосульфатом натрия:



В результате проведения эксперимента были получены результаты, проиллюстрированные в таблицах 8 и 9.

Таблица 8

Объем (мл) тиосульфата, пошедшего на титрование избытка йода при исследовании овсяной крупы

	1 измерение	2 измерение	3 измерение
$V_1(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, мл	8,00	7,90	7,80
$V_2(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, мл	7,90	7,80	7,80
$V_3(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, мл	7,90	7,80	7,90
$V_{\text{cp}}(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, мл	7,93	7,83	7,83

1 мл 0,1 н раствора йода соответствует 9,008 мг $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,009008\text{г} * 7,93 = 0,071$ г глюкозы в 10 мл аликвоты.

$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ в } 250 \text{ мл}) = 0,071\text{г} * 250 \text{ мл} / 10 \text{ мл} = 1,78\text{г}$

$m(\text{крахмала}) = 1,78\text{г} * 0,9 = 1,60\text{г}$ в 3г овса.

$\omega(\text{крахмала в овсяном зерне}) = 1,60 \text{ г} * 100\% / 3 \text{ г} = 53,50 \pm 0,1\%$

Таблица 9

Объем (в мл) тиосульфата, пошедшего на титрование избытка йода при исследовании овсяных хлопьев «Геркулес»

	1 измерение	2 измерение	3 измерение
$V_1(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, мл	8,00	8,10	8,00
$V_2(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, мл	8,10	8,10	8,10
$V_3(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, мл	8,10	8,00	8,10
$V_{\text{cp}}(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, мл	8,06	8,06	8,06

1 мл 0,1 н раствора йода соответствует 9,008 мг $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,009008\text{г} * 8,06 = 0,0726$ г глюкозы в 10 мл аликвоты.

$$m(C_6H_{12}O_6 \text{ в } 250 \text{ мл}) = 0,0726 \text{ г} * 250 \text{ мл} / 10 \text{ мл} = 1,81 \text{ г}$$

$$m(\text{крахмала}) = 1,81 \text{ г} * 0,9 = 1,629 \text{ г в } 3 \text{ г овса.}$$

$$\omega(\text{крахмала в овсяных хлопьях «Геркулес»}) = 1,629 \text{ г} * 100\% / 3 \text{ г} = 54,3 \pm 0,1\%$$

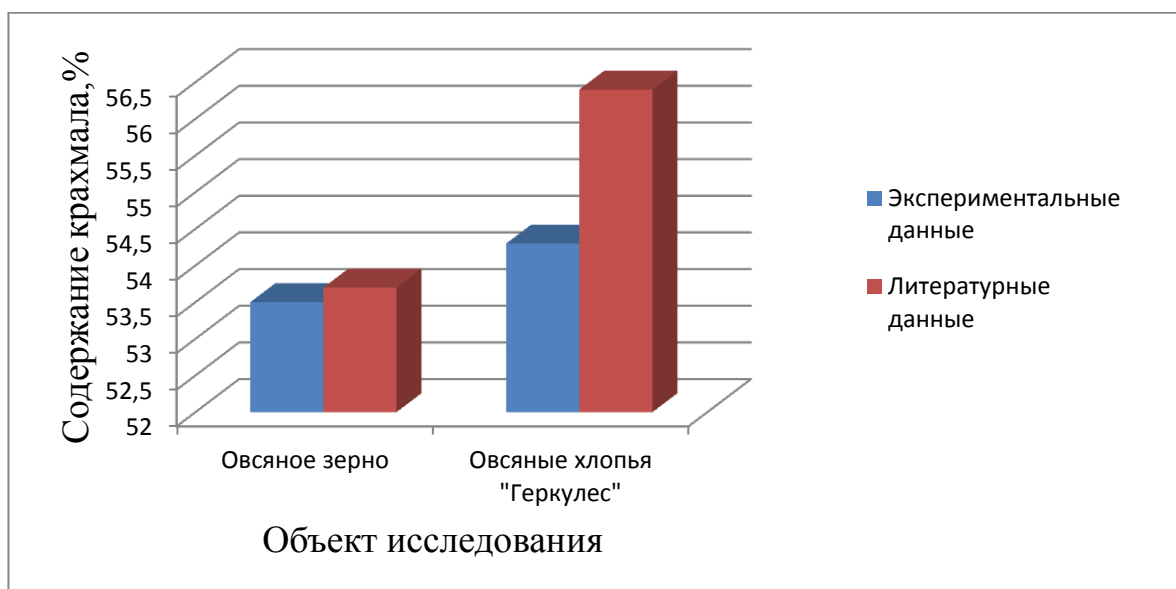


Рис. 16. Содержание крахмала и исследуемых продуктах, %

Из рисунка 16 можно сделать вывод о том, что полученные экспериментальные данные незначительно отличаются от литературных данных. Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что овес и овсяные хлопья «Геркулес» богаты крахмалом, следовательно, имеют большую пищевую ценность.

2.2.3 Количественное определение витамина А

Витамин А – это непредельный одноатомный спирт, состоящий из β -ионового кольца и боковой цепи из двух остатков изопрена, имеющей первичную спиртовую группу. Структурная формула витамина А представлена на рисунке 17.

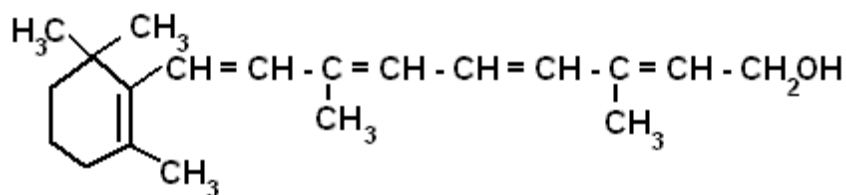


Рис. 17. Структурная формула витамина А

Витамин в своей структуре имеет цепь сопряжений, которая является причиной окраски раствора. Такие соединения поглощают излучение в видимой части спектра. Полнота поглощения зависит от концентрации соединения.

Для определения витамина А мы выбрали методику «Спектрофотометрическое определение провитамина А» основанную на экстракции витамина из навески исследуемого образца ацетоном и дальнейшем фотометрировании полученного раствора. Измерив оптическую плотность данного раствора, можно определить содержание компонента.

В ходе проведения эксперимента были полученные следующие результаты:

$$C(\text{в овсяной крупе})=0,442\text{мкг/мл}\cdot 7\text{ мл}\cdot 1/1\text{г}=3,09\pm 0,1\text{мкг/г}$$

$$\omega(\text{в овсяной крупе})=3,09\text{ мкг}/1000000\text{мкг}\cdot 100=0,000309\%=3,09\cdot 10^{-4}\%$$

$$C(\text{в овсяных хлопьях «Геркулес»})=2,40\pm 0,1\text{мкг/г}$$

$$\omega(\text{в овсяных хлопьях «Геркулес»})=2,40\text{мкг}/1000000\text{ мкг}\cdot 100=0,00024\%=\text{=}2,4\cdot 10^{-4}\%$$

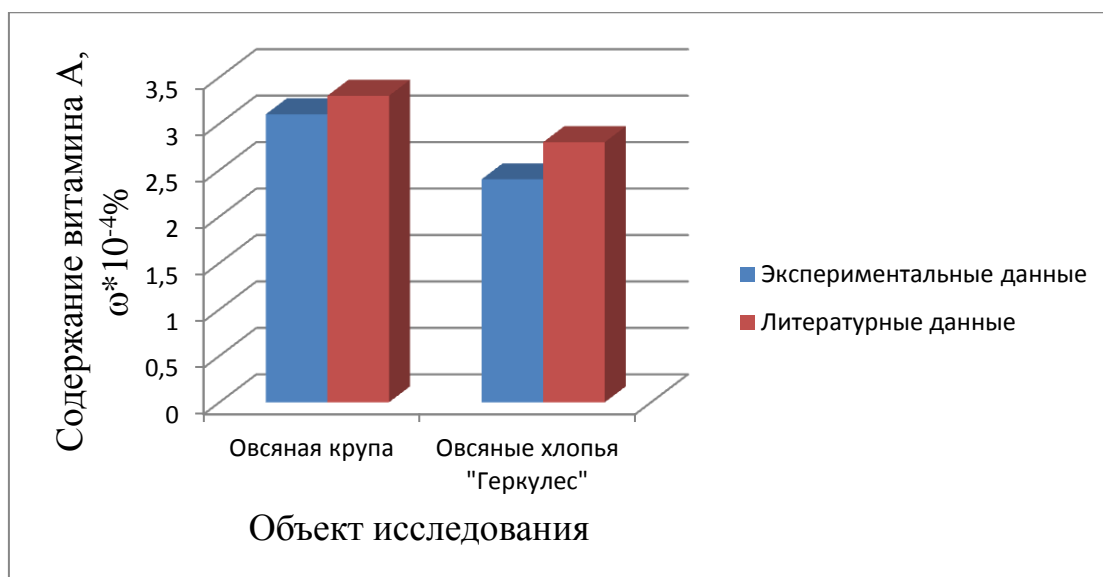
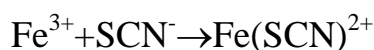


Рис. 18. Содержание витамина А в исследуемых продуктах, $\omega\cdot 10^{-4}\%$

По данным рисунка 18, можно сделать вывод о том, что содержание витамина А в исследуемых практически столько же, сколько указано в литературных источниках.

2.2.4 Количественное определение микроэлемента железо

Еще одним важнейшим компонентом, содержащимся в овсе и продуктах его переработки, является железо. Была использована методика «Определение содержания железа в продуктах питания». Методика основана на крайне чувствительной реакции взаимодействия ионов железа (III) с роданидом калия, приводящей к появлению ярко-красной окраски (качественная реакция на ион железа (III)).



Заранее готовится ряд стандартных растворов железа с известной концентрацией, добавляется роданид калия и образуется ряд растворов с разной интенсивностью окраски.

Навеска исследуемого вещества обугливается. При добавлении соляной кислоты ион железа (III) переходит в раствор, при добавлении в который роданида калия образуется окрашенный раствор. Полученный раствор сравнивается по окраске с ранее подготовленным рядом растворов.

При проведении методики были получены следующие результаты:

$$\omega(\text{Fe}^{3+} \text{ в овсяной крупе}) = 1,6 \cdot 10^{-3} \%$$

$$\omega(\text{Fe}^{3+} \text{ в овсяных хлопьях «Геркулес»}) = 1,6 \cdot 10^{-3} \%$$

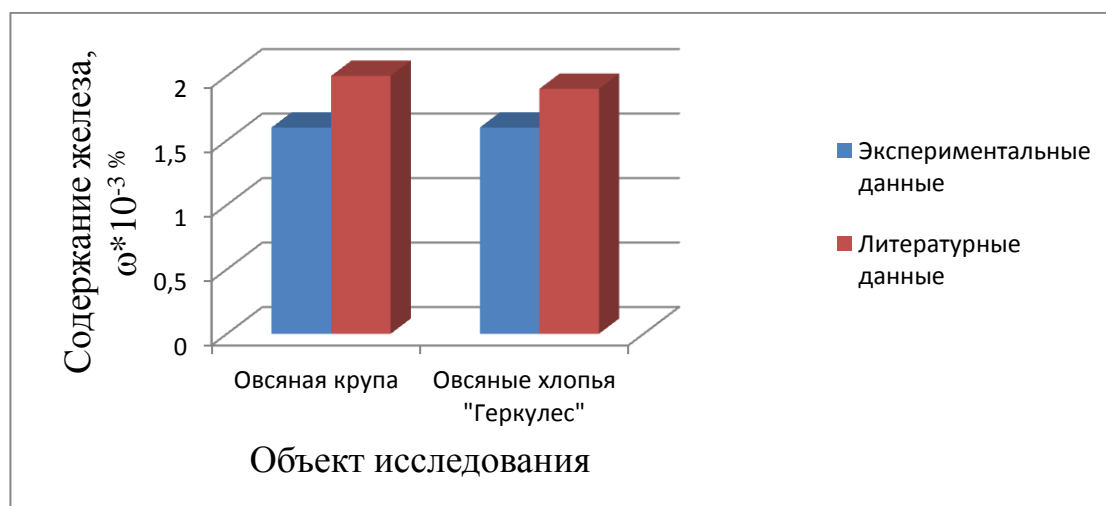


Рис. 19. Содержание железа в исследуемых продуктах, $\omega \cdot 10^{-3} \%$

Метод выбран не случайно, его легко можно реализовать в школьной программе. По данным рисунка 19 можно сделать вывод о том, что исследуемые образцы содержат количество железа примерно столько же, сколько указано в литературных источниках.

Выводы по второй главе

- Подобраны методики качественного и количественного определения важнейших компонентов овса и продуктов его переработки.
- Проведена экспериментальная работа по отработанным методикам.
- Проведен анализ и пересчет полученных результатов.
- Полученные результаты сравнены с результатами, указанными в литературных источниках.

**ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ТЕМЕ
«КАЧЕСТВЕННОЕ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ
УГЛЕВОДОВ В РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ»**

На современном этапе развития общества большое внимание уделяется личностному развитию индивидуума, его самостоятельной работе, творческому и научному успеху. Каждый день в разных уголках страны люди добиваются успехов во многих сферах общественной жизни: в творчестве, науке, политике и так далее.

Для того, чтобы ребенок смог в дальнейшем развиваться полноценной личностью, педагогическому коллективу и родителям нужно создавать условия для личностного развития, способствовать развитию научных и творческих интересов обучающегося.

Для достижения этой цели происходит усовершенствование системы образования, включение в нее новых аспектов, направленных на формирование знаний, умений и навыков.

Согласно новому федеральному стандарту применяются новые подходы, технологии в обучении и воспитании учащихся. Они направлены на развитие самостоятельного критического мышления у обучающихся, усвоение знаний на личностном уровне, обретение культурных ценностей.

Педагоги отходят от традиционных форм уроков, все чаще отдавая предпочтение новым формам обучения: организации различных видов внеурочной деятельности, творческие, познавательные мероприятия, организация учебно-исследовательской деятельности. Так же к обязанностям педагога относится внедрение в процесс обучения интерактивных форм обучения, использование мультимедиа, так как это способствует всестороннему развитию современного школьника.

В последнее время все чаще в школе стал использоваться такой метод учебно-познавательной деятельности, как метод проектов. Он представляет собой самостоятельную работу ученика по различным школьным предметам в зависимости от интересов обучающегося. Роль учителя в данной работе сводится к консультированию и координацию обучающегося. Особенностью проектной деятельности является то, что в результате работы должен появиться продукт проекта: презентация, макет, листовки и так далее.

Проектная деятельность – это самостоятельная работа обучающегося, направленная на достижения поставленных целей и задач, в которой учитель играет роль консультанта. Она направлена на активизацию познавательной деятельности, развитию умения работать с источниками информации, классифицировать и проводить анализ полученной информации, на развитие умений проводить эксперимент, осуществлять анализ полученных результатов и делать выводы на основе проделанной работы. Активное включение школьников в работу над проектом воспитывает самостоятельность, ответственность к обучению. Способствует развитию коммуникабельность, умение работать в команде (если это групповой проект).

Задачи, поставленные перед педагогом, осуществляющим сопровождение проектной деятельности:

- создать условия для развития умения самостоятельного поиска необходимой информации;
- создать условия для развития умения индивидуальной работы, работы в парах, группа;
- создать условия для формирования у учащихся способностей анализа и синтеза полученной информации;
- создать условия для усвоения учащимися способов исследований, применяемых в базовых науках, и овладению ими методикой исследовательской деятельности

- создать условия для подготовки учащихся к участию в творческих конкурсах, в научно-практических конференциях [15].

3.1 Виды проектной деятельности

Проектная деятельность, как говорилось ранее, это самостоятельная работа ученика, поэтому вид проекта и форма воплощения его замысла зависит от желания и фантазии авторов.

По предметной области выделяют проекты по физике, математике, литературе, биологии, химии и так далее. Все зависит от индивидуальных предпочтений ученика, выполняющего проект, и учителя, курирующего проект.

По количеству участников проекта он может быть индивидуальный и групповой. Индивидуальный проект характеризуется тем, что в его разработке и оформлении участвует один ученик. Он выполняет все формы работы самостоятельно, прибегая только к консультированию учителя. Групповой проект характеризуется тем, что в его разработке участвуют от двух учеников, каждый из которых выполняет свою роль в проекте. В результате совместной продуктивной работы, получают один совместный проект.

В зависимости от поставленных целей различают:

- практико-ориентированные проекты.

Целью данного вида проектов является решение практических задач, поставленных в начале работы над проектом. Проектным продуктом может быть: учебные пособия, брошюра, справочник, словарь, памятка и так далее. Такой продукт, может осуществляться по заказу школы, класса, способствующий раскрытию данной темы. Данный вид проекта может осуществляться в рамках любого школьного предмета.

- информационный проект.

Целью данного вида проекта является собирание и представление информации в доступном виде. Это могут быть информационные статьи,

статистические данные, о каком либо объекте или явлении. Проектным продуктом может быть подобранные и оформленные статистические данные, результаты опроса, аналитические обзоры разных источников по какому-либо вопросу, которые должны сопровождаться собственными выводами и комментариями. Такой вид проекта может быть выполнен по любому школьному предмету.

- исследовательский проект.

Целью данного вида проекта является доказательство или опровержение гипотезы, для чего производится эксперимент или серия опытов. Проектный продукт в данном виде проекта - это оформленный полученный результат и обнародованный (публикация или презентация). Подобный предмет обычно выполняется по естественным наукам: физика, химия, биология.

- творческий проект.

Целью данного вида проекта является воплощение творческого подхода автора в решении какой-либо проблемы, вызвать интерес окружающих. Такой проект может быть выполнен в рамках учебной программы, а может быть связан с внешкольной жизни, в зависимости от интересов ученика, и учителя. Проектным продуктом могут стать литературные, музыкальные произведения, произведения изобразительного или декоративно-прикладного искусства, мультфильмы, слайд-шоу, видеофильмы и т.п.

- игровой проект.

Целью данного вида проекта является организация в школе мероприятия, чтобы дать ученикам опыт активного применения знаний. Продуктом данного проекта является мероприятие, автор выступает в роли организатора, сценариста, ведущего, режиссера, судьи и прочее. Такой проект может относиться к любому школьному предмету [7].

3.2 Этапы работы над проектом

В ходе работы над проектом выделяются 3 этапа работы над проектом. На каждом этапе достигаются определенные задачи, поставленные учителем или учеником. Так же на каждом этапе работы над проектом создаются условия для формирования различных форм универсальных учебных действий.

Первым этапом работы над проектом является организационный. В ходе этого этапа создается команда, нацеленная на выполнение общего дела, выбор темы проекта, обоснование проблемы выбранной тематики, выбор исследуемого объекта, поиск литературных источников, выбор места для проведения эксперимента. На данном этапе формулируются цели, задачи, предмет и объект исследования, работа с литературными источниками.

Вторым этапом работы над проектом является непосредственное выполнение проекта. Он включает в себя сборку и изучение необходимой информации. Исследовательский проект предполагает проведение эксперимента. На этом же этапе производится оформление проекта, а именно производится формулировка выводов, делается заключение, составляются таблицы и рисунки, оформляется список использованной литературы. На данном этапе готовится продукт проекта.

Третьим этапом проекта является непосредственная защита проекта. Производится подготовка выступления: презентационный материал и подготовка доклада. Происходит непосредственная защита проекта на разных уровнях: школьном, районном и так далее.

Четвертый и заключительный этап проекта – это оценивание проекта. На данном этапе происходит анализ результатов выполнения проекта и оценка качества выполнения проекта.

3.3 Рекомендации к защите проекта

Последним, но немаловажным, а наоборот самым ответственным этапом работы над проектом является подготовка к защите и представление проекта окружающим.

Защита проектной работы представляет собой небольшое выступление, около 5-7 минут. За это время ученик или ученики, выполнившие проект, должны представить свою работу. Но защита не должна представлять собой пересказ проекта. Ученику нужно докладывать о своей проделанной работе так, чтобы всем сразу было понятно, о чем идет речь, какие цели и задачи были достигнуты, какие результаты получены.

Подготовку защиты проекта нужно начинать с того, что четко продумать план, по которому будет идти отчет.

Начинать отчет о проделанной работе стоит с актуальности выбранной темы, как и почему это было сделано. Далее рассказчик должен представить цели и задачи своей работы, а так же объект и предмет исследования.

Далее нужно представить саму суть проекта- то есть краткую аннотацию своих глав. Так же слушателей всегда интересуют результаты проведенного исследования, и какие выводы можно из этого сделать. На данном этапе можно использовать графики, рисунки, видеоролики, которые были использованы в работе над проектом.

Завершить свой доклад нужно выводами, которые должны быть ответом на поставленные задачи.

Не маловажным аспектом доклада, является речь докладчика, заинтересованность его в проделанной им работе, а так же понимание того, чем он занимался. Речь докладчика должна быть четкой и понятной не только ему, но и слушателям. Так же нужно создать условия, для того что тем, кто будет слушать не стало скучно в результате представления

проекта. Для этого в доклад добавляются примеры из жизни, литературы, различные цитаты, связанные с темой проекта [15].

3.4 Индивидуальный проект обучающегося на тему «Качественное и количественное определение углеводов в растительном сырье»

Для нашей методической части выпускной квалификационной работе был подготовлен проект «Качественное и количественное определение углеводов в растительном сырье». На практике в школе было проведено сопровождение выполнения качественных реакций на углеводы.

Данный проект осуществлен в рамках школьного курса химии в 10 классе. Отталкиваясь от уроков на тему «Углеводы».

Данный проект исследовательский и направлен на доказательство или опровержение гипотезы, для чего проведен эксперимент.

Целью данного проекта является проведение качественных реакций и количественного определения углеводов в растительном сырье.

Для достижения поставленной цели были реализованы следующие **задачи**:

- Изучить состояние исследуемого вопроса по литературе посвященной углеводам растительных объектов;
- Подобрать, используя литературу, методики качественных реакций на углеводы;
- Подобрать, используя литературу, методики количественных реакций на углеводы;
- Провести сравнительный анализ полученных экспериментальных данных и результатов с литературными данными;
- Подготовить продукт проекта – научный доклад, отчет о проведенных исследованиях.

Объектом исследования является растительное сырье. **Предметом** исследования является углеводы, входящие в состав растительного сырья.

Учебный предмет, в рамках которого проводится работа по проекту – химия. Учебные дисциплины, близкие к теме проекта – биология.

Методы, осуществлённые в процессе выполнения проекта:

- анализ;
- наблюдение;
- сбор информации из книг, журналов, газет, интернет ресурсов;
- сравнение;
- обобщение.

Гипотеза проектной деятельности: в растительном сырье содержание углеводов на самом деле столько же, сколько указано в литературе.

Был разработан план, по которому осуществлялась работа над проектом.

Первым этапом нашей работы стал организационный момент. В ходе его совместно с учеником была выбрана тема работы « Качественное и количественное определение углеводов в растительном сырье». Определена актуальность выбранной темы, а именно, то что углеводы являются важнейшим компонентом, входящим во многие растительные объекты. Они влияют на вкусовые качества продукта (водорастворимые сахара), пищевую ценность продукта (крахмал).

На этом же этапе были сформулированы цели и задачи проекта, предмета и объекта исследования. Была проведена работа с литературными источниками. Подобраны методики, для качественных реакций и количественных определения углеводов в растительных объектах.

На данном этапе роли учителя заключается в направлении учащегося на правильное мышление, советует литературные источники, где можно найти нужную информацию. Так же помогает формулировать актуальность, цели и задачи, гипотезу. Помогает определить объект и предмет исследования.

На втором этапе работы над проектом была собрана и проанализирована литература, связанная с химией углеводов и углеводным составом растительного сырья. Были подобраны реактивы и оборудование, согласно методикам. Проведены качественные реакции и количественные определения углеводов в растительных объектах (моркови и картошке), проведен расчет и получены результаты. Полученные результаты сравнены со значениями, указанными в литературе, которые способствовали доказательству гипотезы. На данном этапе была произведена работа над оформлением проекта: написано введение, содержание проекта, составлен литературный обзор по заданной теме, оформлены полученные результаты, сделаны выводы и заключение. Составлен список литературы.

На данном этапе роль учителя сводится к советчику, помощнику в выполнении эксперимента.

На третьем этапе работы над проектом предусматривает подготовка к защите проекта: подготовка презентации. Публичное выступление.

Роль учителя на данном этапе корректировка, помощь ученику.

На четвертом этапе проектной деятельности происходит оценка проведенных действий.

На протяжении всего проекта деятельность обучающегося оценивается по «Оценочному листу наставника» (приложение 15)

В ходе реализации проекта было проделано множество методик. Это заняло достаточно много времени и сил. Связанно это с подбором методик, подготовки реактивов и растворов, подбором посуды и естественно с проведением самой методики.

Для качественного доказательства углеводов в выбранных растительных объектах были выбраны следующие реакции:

1. Реакция с глюкозы реактивом Фелинга (приложение 10);
2. Реакция серебряного зеркала (приложение 11);

3. Реакция окисление моносахаридов гидроксидом меди (II) в щелочной среде (приложение 12);

4. Реакция крахмала с йодом (приложение 13).

Для количественного определения водорастворимых сахаров была использована методика «Количественное определение водорастворимых сахаров методом Бертрана».(Приложение 2)

Для количественного определения крахмала были выбраны методики, основанные на кислотном гидролизе крахмала и переводе его в глюкозу. Были использованы методики:

1. Количественное определение водорастворимых сахаров методом Бертрана. (Приложение 2)

2. Йодометрический щелочной метод. (Приложение 6)

3. Йодометрический содовый метод. (Приложение 7)

Данные методики выбраны не случайно, их можно выполнить в рамках школьных лабораторий.

Полученные в ходе проведения методик, результаты о количественном содержании углеводов в растительном сырье (моркови и картофеле) сравнивается с данными указанными в литературных источниках. На основе этого можно сделать выводы.

Отличительной особенностью метода проектов, является то, что в ходе проекта обучающийся должен создать продукт проекта. Продукт проекта представляет собой материальную или нематериальную субстанцию, которая обязательно должна быть значимой и полезной. В ходе выполнения проекта выполняется работа над созданием презентации, в которой прописываются методики, которыми пользовались при работе, уравнения реакции, аналитические сигналы и полученные результаты.

В ходе выполнения данного проекта создаются условия для изучения химии углеводов по литературе. Используя различные источники, обучающийся может анализировать методики, выбирая те, которые он может выполнить, совместно с учителем. При проведении эксперимента

обучающийся получает возможность для закрепления умений работать в лаборатории. Получает возможность научиться сравнивать полученные экспериментальные данные с данными литературных источников. Обучающийся получает возможность для закрепления умений работать с компьютером: создавать текстовые документы и презентации. Учатся составлять отчеты по своей работе и писать статьи.

Таким образом, можно сделать вывод, что реализация проектной деятельности школьников, способствует личностному развитию обучающегося, развитию его практических знаний и умений. Так же проектная деятельность дает возможность раскрытию новых талантов, воплощение идей, познанию новых информации.

Выводы по третьей главе

Проектная деятельность важная составляющая современного развития школьников. Она дает возможность для всестороннего развития личности и учит работать как в команде со сверстниками (групповой проект), так и самостоятельно, советуясь с учителем, курирующим проект (индивидуальный проект).

Согласно методу проектов можно закреплять и расширять знания, полученные в рамках школьной программы. Это способствует полноценному развитию личности, расширению знаний, формированию научных интересов.

В рамках школьной практики, была организована половина проектной деятельности, а именно проведение качественных реакций на углеводы. Были сформулированы цель, задачи. Дети научились искать информацию, анализировать ее, выделять важные аспекты.

Исследовательский проект выступает как форма диагностики уровня сформированности универсальных учебных действий у обучающегося, что является одной из важнейших характеристик обучаемости ученика.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В проделанной нами работе была достигнута цель, а так же выполнены все поставленные задачи.

- В ходе работы изучено состояние исследуемого вопроса по литературе, посвященной химическому составу овса и продуктов его переработки. Теоретическая часть работы представлена собранным и структурированным анализом литературных источников.

- Изучены по литературе особенности произрастания овса ,а так же условия его переработки, влияющие на состав изделий из овса.

- Во второй части нашей работы были подобраны и отработаны методики по определению химического состава овса и овсяных хлопьев «Геркулес». Определено содержание водорастворимых сахаров, крахмала, витамина А и железа. Полученные результаты хорошо согласуются с литературными данными содержания исследуемых компонентов в овсе и овсяных хлопьях «Геркулес».

- Разработаны рекомендации по организации проектной деятельности, а так же план выполнения проекта «Качественное и количественное определение углеводов в растительном сырье», который был реализован во время педагогической практики.

Список использованных источников

1. Бабаева, Ю.Д. Крахмал. Общие сведения. [Электронный ресурс] / Ю.Д. Бабаева, Н.А. Ротова, П.А. Сабадош – 2012. – Т. 5, № 25. – С. 4. – Режим доступа: <http://vrnrk.ru/krahmal-obshhie-svedeniya/>, свободный.
2. Батлуцкий, В.П. Основы общей и органической химии [Текст]. / В.П. Батлуцкий. – Б.: БелГУ, 2009. – 365 с.
3. Благовещенская, З.К. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур [Текст] / З.К. Благовещенская – М.: Колос, 1984. – 367 с.
4. Боровлев, И.В. Органическая химия: термины и основные реакции [Текст] / И.В. Боровлев. – М.: БИНОМ ЛЗ, 2012. – 324 с.
5. Васько, В.Т. Проблемы возделывания культурных растений [Текст]/ В.Т. Васько – Л.: ЛСХИ, 1991. – 17 с.
6. Грандберг, И.И. Органическая химия: учебник [Текст]/ И.И. Грандберг, Н.Л. Нам. – 8-е изд. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 607 с. – (Бакалавр. Академический курс).
7. Заграничная, Н.А Проектная деятельность в школе [Текст] / Н.А. Заграничная, И.Г. Добротина. – Издательство: Интеллект-Центр, 2014. – 196 с.
8. Иванов, В.Г. Органическая химия: учеб, пособие для студ. выш. пед. учеб, заведений [Текст] / В.Г. Иванов, В.А. Горленко, О.И. Гева. – М.: Изд-во Мастерство, 2003. – 624с.
9. Игорянова, Н.А. Новые свойства овса с позиции здорового питания [Текст]/ Н.А. Игорянова, Е.П. Мелешкина, С.Н.Коломиец. – М.: ИД «Типография» Россельхозакадемии, 2014. – С.103-105.
10. Комов, В.П. Биохимия: учеб. пособие для студ. выш. пед. учеб. заведений [Текст] / В.П. Комов, В.Н.Шведова. – М.: Дрофа, 2008. – 638 с.

11. Куренкова, Е.А. Проращенный овес [Электронный ресурс]/ Е.А. Куренкова. – 2013. Режим доступа: <https://mybook.ru/author/e-a-kurenkova/prorashennyj-oves/>, свободный.
12. Лукин, Н.Д. Белки, жиры, углеводы, витамины, минералы, антиоксиданты и другие соединения, содержащиеся в растениях и животных. [Электронный ресурс] / Н.Д Лукин. – 2000. – Т. 3, № 19. – С.4. Режим доступа: <http://belki.com.ua/uglevodi-krahmal.html> , свободный
13. Матусевич, Л.Г. Органическая химия. Основной курс: учебник [Текст]/ А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич; Под ред. А.Э. Щербина. – М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. – 808 с.
14. Музаффов, Д.Ч. Состав и свойства нативных крахмалов для пищевой индустрии [Текст]/ Д.Ч. Музаффов, О.У. Нурова, А.С. Назанов, М.С. Шарипов. // Пища. Экология. Человек: Материалы пятой международной научно- технической конференции. – М.: МГУПБ, 2003.
15. Немерещенко, Л.В. Актуальная тема: Организация проектной деятельности [Текст]/ Л.В. Немерещенко, А.Н.Чайка, Л.В.Иванова. // Химия в школе. – 2005. – №4. – С. 2-5.
16. Пашкевич, А.В. Оцениваем метапредметные результаты. Стратегия и методы оценивания. Проектирование заданий, тестов, задач. Электронное приложение с презентациями и мониторинговые материалы [Текст] / А.В. Пашкевич. – Волгоград: Учитель, 2016. – 135 с.
17. Писаренко, П.И., В помощь крестьянину: практическое пособие [Текст]/П.И Писаренко. – СПб.: Лениздат, 1993. – 365 с.
18. Полевой, В.В. Методы биохимического анализа растений [Текст] / В.В. Полевой, Г.Б Максимова. – Л: Изд-во ЛГУ, 1978.
19. Скурихина, И.М. Химический состав российских пищевых продуктов [Текст]/ И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

20. Соболевская, Т.М. Сложные белки: учебное пособие [Текст]/ Т.М. Соболевская, Н.М. Лисун, Ю.М. Зырянова. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2005. – 192 с.

21. Филиппович, Ю.Б. Основы биохимии: учеб. для студ. хим. и биол. спец. пед. ин-тов [Текст]/ Ю.Б. Филиппович. – М. Высшая школа, 1985. – 503 с.

22. Чарушин, В.Н. Биоорганическая химия: учебное пособие для вузов [Текст]/ В.В. Емельянов, Н.Е. Максимова, Н.Н. Мочульская; под науч. ред. В.Н. Чарушина. испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 108 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 10

Данные (в мг) для пересчета оксида меди (I) в соответствующее ему количество инвертированного сахара при анализе по Бертрану

Сахар	Cu ₂ O	Сахар	Cu ₂ O	Сахар	Cu ₂ O
10	20,6	40	77,7	70	129,2
11	22,6	41	79,5	71	130,8
12	24,6	42	81,2	72	132,4
13	26,5	43	83,0	73	134,0
14	28,5	44	84,8	74	135,6
15	30,5	45	86,5	75	137,2
16	32,5	46	88,3	76	138,9
17	34,5	47	90,1	77	140,5
18	36,4	48	91,9	78	142,1
19	36,4	49	93,6	79	143,7
20	40,4	50	95,5	80	145,3
21	42,3	51	97,1	81	146,9
22	44,2	52	98,1	82	148,5
23	46,1	53	100,6	83	150,0
24	48,0	54	102,3	84	151,6
25	49,8	55	104,0	85	153,2
26	51,7	56	105,7	86	154,8
27	53,6	57	107,4	87	156,4
28	55,5	58	109,2	88	157,9
29	57,4	59	110,9	89	159,5
30	59,3	60	112,6	90	161,1
31	61,1	61	114,3	91	162,6
32	63,0	62	115,9	92	164,2
33	64,8	63	117,6	93	165,7
34	66,7	64	119,2	94	167,3
35	68,5	65	120,9	95	168,8
36	70,3	66	122,6	96	170,3
37	72,2	67	124,2	97	171,3
38	74,0	68	125,9	98	173,4
39	75,9	69	127,5	99	175,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Методика определения содержания водорастворимых сахаров методом титрования по Бертрану

Порядок проведения работы: навеску, измельченную исследуемого материала 25 г, помещают через воронку в мерную колбу емкостью 200 мл, ополаскивая дистиллированной водой несколько раз стакан (в котором брали навеску) и воронку, пока в мерной колбе не будет 100 мл жидкости. Содержимое колбы взбалтывают и нагревают на водяной бане (при 70°C в течении 30 минут).

После охлаждения добавляют 5 мл нейтрального ацетата свинца $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ (это необходимо для осаждения белковых и красящих веществ). Довести объем жидкости в колбе до метки дистиллированной водой, закрыть пробкой и взболтать. После отстаивания жидкости, ее отфильтровать в сухой стакан.

Фильтрат 50 мл переливают в колбу емкостью 100 мл, ставят на водяную баню при 70-75°C. При 65°C колбу снимают. В колбу с испытуемым раствором прибавляют 10 мл 10% раствора соляной кислоты HCl (для процесса гидролиза сахарозы). Колбу опять опускают в водяную баню на 8 минут при 58-60°C.

Колбу с испытуемым раствором охлаждают, и жидкость в ней нейтрализуют насыщенным раствором соды Na_2CO_3 по индикатору метиловому красному или метиловому оранжевому до перехода окраски раствора в золотистую или светло-желтоватую. Затем довести дистиллированной водой до метки. Дать постоять и отфильтровать.

Фильтрат 50 мл переносят пипеткой в мерную колбу на 200 мл. В эту же колбу прибавляют 10 мл сульфата натрия Na_2SO_4 (для удаления ацетата свинца), доводят объем жидкости до метки дистиллированной водой и дают отстояться.

Отстоявшуюся жидкость фильтруют через двойной сухой фильтр в колбу. 50 мл раствора помещают в коническую колбу емкостью 150-200 мл

приливают смесь из 20 мл раствора сульфата меди и 20 мл щелочного раствора сегнетовой соли. Колбу нагревают до кипения и кипятят 3 минуты. Снимаем колбу с плитки и даем 2 минуты отстояться осадку оксиду меди (I). Если осадок не образовался, нужно взять больше исследуемого раствора сахара, соответственно увеличивая количество сегнетовой соли.

Жидкость фильтруют через воронку Шотта не переносят осадок на фильтр. Осадок неоднократно промываем декантацией и ту его часть, которая попала на фильтр отмываем горячей водой, затем холодной дистиллированной водой. Окончание отмывания устанавливается пробой промывных вод на сульфат ион 10% раствором BaCl_2 при этом муть должна отсутствовать.

Отмытый декантацией осадок растворить в колбе, приливая постепенно небольшими порциями раствор сульфата железа (III), подкисленного серной кислотой. Этот осадок вначале чернеет, а затем растворяется и приобретает светло-зеленую окраску.

Удалив промывание воды из колбы, в нее снова ставятся тот же фильтр и жидкость с растворенным осадком фильтруют. При этом растворится та часть осадка, которая попала на фильтр при отмывании его декантацией. Колбу промыть дистиллированной водой 2 раза и промывание воды слить на фильтр.

Полученный фильтрат немедленно титруем 0,1N раствором перманганата калия KMnO_4 до появления розового окрашивания.

Вычисление результата: 1 мл 0,1N раствора перманганата калия KMnO_4 соответствует 6,36 мг меди. По количеству оксида меди(I) определяется содержание в исследуемом растворе общего сахара (в мг).
Количественное содержание водорастворимого сахара = $(m \cdot 100) / 1000$

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Подготовка реактивов к исследованию

1) 7 г $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ растворяют с 2,5 г свинцового глета PbO в 5 мл дистиллированной воды. В закрытой стеклом фарфоровой чашке реактив выдерживают на кипящей водяной бане до тех пор, пока желтая масса не приобретет белый или розово – белый цвет. После этого добавляют 25 мл горячей дистиллированной воды, вместе с которой смесь переносят в стеклянный бутыль, которую закрывают пробкой и в теплом месте оставляют до осветления раствора. Затем содержимое фильтруют и хранят в закупоренной склянке.

2) 12,2 г NaSO_4 растворяют в 200 мл колбе и доводят объем раствора дистиллированной водой до метки.

3) 20-процентный раствор соляной кислоты.

4) Реактив Фелинга (перед употреблением смешивают равные объемы этих двух растворов);

- 15 г CuSO_4 растворяют в колбе на 100 мл дистиллированной водой довести до метки;
- 40 г $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (сегнетовой соли), 18 г NaOH в 200 мл раствора;

5) 7,0 г $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ растворяют в дистиллированной воде, добавляют 10,00 мл серной кислоты (плотность 1,84) и доводят объем раствора в мерной колбе (100 мл) до метки. (Если при добавлении к реактиву 1-2 капли 0,1Н раствора перманганата калия он красится в красный цвет, реактив пригоден к употреблению)

6) Раствор 0,1Н KMnO_4

7) 10% раствор BaCl_2 .

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Спектрофотометрическое определение провитамина А (каротина)

Оборудование и реактивы:

- Ацетон.
- Углекислый кальций или углекислый магний.
- Стеклянный или кварцевый песок.
- Фарфоровая ступка.
- Пробирки с притертыми пробками.
- Колба Бунзена.
- Спектрофотометр.

Ход анализа

Навеска исследуемого вещества массой 0,2-1г растирается в фарфоровой ступке со стеклянным или кварцевым песком (для разрушения клеточных оболочек), добавляется небольшое количество $MgCO_3$ или 1 н. раствора NH_4OH (для нейтрализации клеточного сока) и 5 – 10 мл ацетона. Растирание материала в ступке проводится до получения однородной кашицы в течение 5 мин. При растирании важно использовать достаточное количество ацетона, чтобы предотвратить разрушение пигментов от высыхания на стенках ступки. Затем полученную массу переносят на стеклянный пористый фильтр № 3, вставленный в колбу Бунзена с подключенным водоструйным насосом. Приливают небольшие порции растворителя, экстрагируют до обесцвечивания материала. Измеряют общий объем вытяжки и переносят в пробирки с притертыми пробками. Количественное определение проводится на спектрофотометре

СФ-46 спектрофотометрическим методом без предварительного разделения в 100 %-ной ацетоновой вытяжке, с последующим расчетом по формуле Хольма. Для расчета концентрации определяется оптическая плотность экстракта при длинах волн 440, 644, 662 нм:

$$C_{\text{КАР}} = 4,7 \cdot E_{440} - 0,268 \cdot (5,134 \cdot E_{662} + 20,44 \cdot E_{644}).$$

Из значений экстинкций при этих длинах волн вычисляется концентрация пигмента в ацетоновой вытяжке в мкг/мл. Исходя из найденных концентраций, рассчитывают содержание его в исследуемом образце в мкг/г сухого вещества:

$$C = C_x \frac{V \cdot n}{m},$$

где C – концентрация пигмента (мкг/г сухого веса);

C_x – концентрация пигмента (мкг/мл);

V – объем экстракта (мл);

M – масса сырья (г);

n – коэффициент разбавления.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

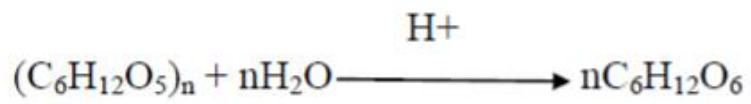
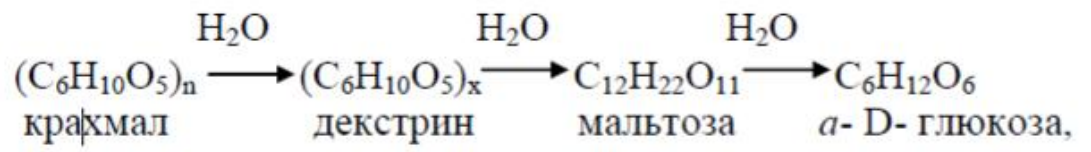
Определение крахмала методом кислотного гидролиза

Крахмал при кислотном гидролизе определяют прямым или косвенным способом. При прямом способе определения перед гидролизом навеску вещества предварительно освобождают от сопутствующих веществ, обладающих редуцирующими свойствами. При косвенном методе крахмал определяют по разности между общей суммой редуцирующих веществ, полученных после гидролиза навески исследуемого продукта, и суммой редуцирующих веществ, найденных предварительно до гидролиза.

Методика определения. Навеску исследуемого вещества в количестве 3 г переносят в химический стакан, добавляют 50 мл холодной дистиллированной воды и оставляют на 1 ч при частом помешивании. После этого содержимое стакана переносят на фильтр и промывают 250 мл холодной дистиллированной воды. Прорвав фильтр стеклянной палочкой, осадок переносят количественно в колбу емкостью 500 мл, тщательно смывая его дистиллированной водой с фильтра и палочки.

К осадку в колбе добавляют 25 мл соляной кислоты (относительной плотностью 1,125, $C=7,7810$ моль\л), к колбе присоединяют обратный холодильник и колбу с содержимым нагревают на кипящей водяной бане в течение 2,5 ч. После этого содержимое колбы охлаждают до комнатной температуры, нейтрализуют 15%-ным раствором NaOH и подкисляют 1-2 каплями соляной кислоты (относительной плотностью 1,125 $C=7,7810$ моль\л). Затем содержимое колбы переносят в мерную колбу емкостью 250 мл, доводят его дистиллированной водой до метки, перемешивают и фильтруют в сухую колбу.

Полученное количество сахара пересчитывают на крахмал, умножая на коэффициент 0,9. Содержание крахмала в исследуемом продукте выражают в процентах.



ПРИЛОЖЕНИЕ 6**Йодометрический щелочной метод**

10 мл раствора сахара, содержащего не более 1,1% глюкозы, вливают в колбу с притертой пробкой, прибавляют 25 мл 0,1 н раствора йода и при перемешивании добавляют 30 мл 0,1н раствора едкого натра. Смесь оставляют стоять в закрытой колбе в течении 3-10 минут, затем подкисляют разбавленной серной или соляной кислотой и титруют избыток йода 0,1 н раствором тиосульфата в присутствии крахмала.

1 мл 0,1н раствора йода соответствует 9,008 мг $C_6H_{12}O_6$.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7**Йодометрический содовый метод**

10 мл приблизительно 1% раствора сахара вливают в колбу с притертой пробкой, добавляют 25 мл 0,1 н раствора йода и 15 мл 2 н раствора карбоната натрия, оставляют стоять в течении 30 минут. За тем осторожно подкисляют 10 мл 4 н раствора соляной или серной кислоты и титруют избыток йода 0,1 н раствором тиосульфата.

1 мл 0,1 н раствора йода соответствуют 9,008 мг $C_6H_{12}O_6$.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8**Стандартные растворы железо(III)-иона**

Стандартный раствор 200 мкг/мл железо(III)-иона. 0,8634 г железа(III) аммония сульфата или количество железа(III) аммония сульфата, соответствующее 0,1000 г железо(III)-иона и рассчитанное по формуле: растворяют в 25 мл раствора серной кислоты разведенной 9,8 % при нагревании, переносят количественно в мерную колбу вместимостью 500 мл, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают.

$$0,1000/Q$$

где Q – содержание железо(III)-иона в граммах в 1 грамме железа(III) аммония сульфата.

Стандартный раствор 30 мкг/мл железо(III)-иона. 15 мл стандартного раствора (200 мкг/мл железо(III)-иона) перед использованием помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл, доводят объем водой до метки и перемешивают.

Стандартный раствор 20 мкг/мл железо(III)-иона. 10 мл стандартного раствора (200 мкг/мл железо(III)-иона) перед использованием помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл, доводят объем водой до метки и перемешивают.

Стандартный раствор 10 мкг/мл железо(III)-иона. 5 мл стандартного раствора (200 мкг/мл железо(III)-иона) перед использованием помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл, доводят объем водой до метки и перемешивают.

Стандартный раствор 3 мкг/мл железо (III) иона. 15 мл стандартного раствора (20 мкг/мл железо(III)-иона) перед использованием помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл, доводят объем водой до метки и перемешивают.

Стандартный раствор 1 мкг/мл железо(III)-иона. 5 мл стандартного раствора (20 мкг/мл железо(III)-иона) перед использованием помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл, доводят объем водой до метки и перемешивают.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9**Определение содержания железа в продуктах питания**

Порядок выполнения работы:

1. Положите в отдельные фарфоровые тигли по 2,5 г каждого из двух выданных образцов.
2. Поставьте один из тиглей на штатив и, не закрывая его, начните прокаливание на горелке Бунзена.
3. Прокаливание продолжайте до превращения образца в золу серовато-белого цвета.
4. Отставьте в сторону горелку и дайте тиглю остыть на штативе.
5. Прочистите то же самое со вторым тиглем и дайте ему остыть.
6. Когда первый тигель остынет, перенесите всю золу в стакан, емкостью не менее 50 мл. Добавьте в стакан 10 мл 2М HCl и интенсивно перемешайте в течении 1 минуты. Затем добавьте 5 мл дистиллированной воды.
7. Соберите прибор для фильтрования. Под воронку поставьте пробирку для сбора фильтрата.
8. Вылейте содержимое стакана на фильтр и соберите 5 мл фильтрата в пробирку. Остальной раствор и осадок на фильтре выбросьте.
9. Добавьте к фильтрату 5 мл 0,1 М раствора KSCN. Закройте пробирку пробкой, переверните и интенсивно перемешайте встряхиванием.
10. Сравните полученную окраску со стандартной шкалой, приготовленной ранее. Удобно это делать на фоне листа белой бумаги.
11. Запишите примерные концентрации ионов железа в анализируемом растворе.
12. Выполните пункты 7-12 с другим выданным образцом.
13. Сравните результаты вашего анализа с результатами из литературных источников.

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

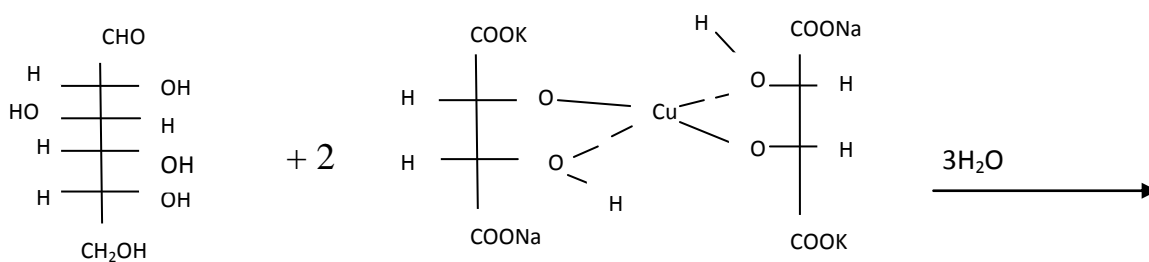
Взаимодействие глюкозы с реактивом Фелинга

Реактивы: раствор глюкозы, раствор Фелинга 1, раствор Фелинга 2.

Оборудование: спиртовка, держатель для пробирок, штатив, пробирки.

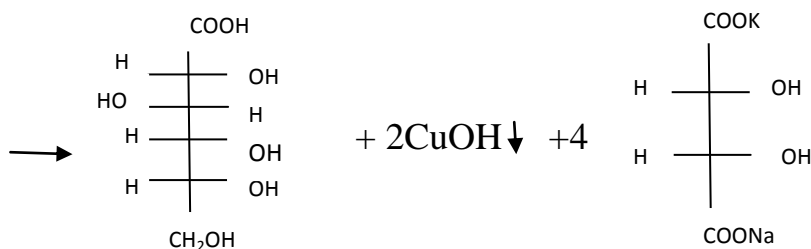
Ход работы: в пробирку наливают 1 мл раствора глюкозы, 0,5 мл раствора реактива Фелинга 1 и 0,5 мл раствора реактива Фелинга 2. Пробирку слегка стряхивают и осторожно нагревают на спиртовке до кипения. Первоначально появляется желтый осадок гидроксида меди (I), который постепенно выпадает на дне колбы красно-бурым осадком. Находящаяся в растворе глюкоза окисляется до глюконовой кислоты.

Уравнения реакций:



D-глюкоза

реактив Фелинга



ПРИЛОЖЕНИЕ 11

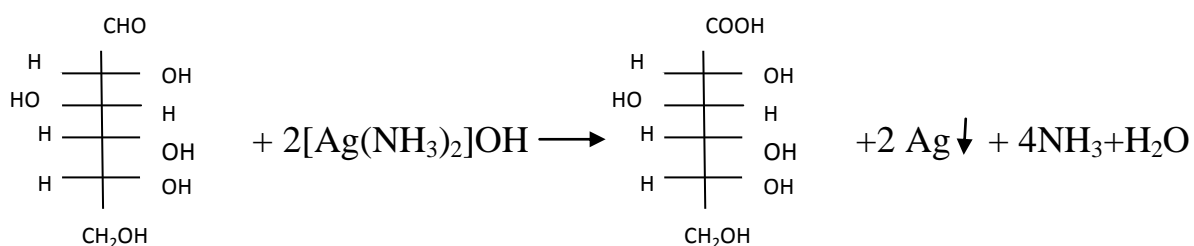
Реакция серебряного зеркала

Реактивы: раствор глюкозы, аммиачный раствор гидроксида серебра.

Оборудование: водяная баня, плитка, держатель для пробирок, штатив, пробирки.

Ход работы: в тщательно вымытую пробирку наливают 1 мл раствора глюкозы и 1 мл аммиачный раствор гидроксида серебра. Пробирку слегка стряхивают и нагревают на водяной бане. По мере нагревания на стенках пробирки выделяется металлическое серебро, образуется «серебряное зеркало». Глюкоза при этом окисляется до глюконовой кислоты, а оксид серебра восстанавливается до металла.

Уравнения реакций:



D-глюкоза

D-глюконовая кислота

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

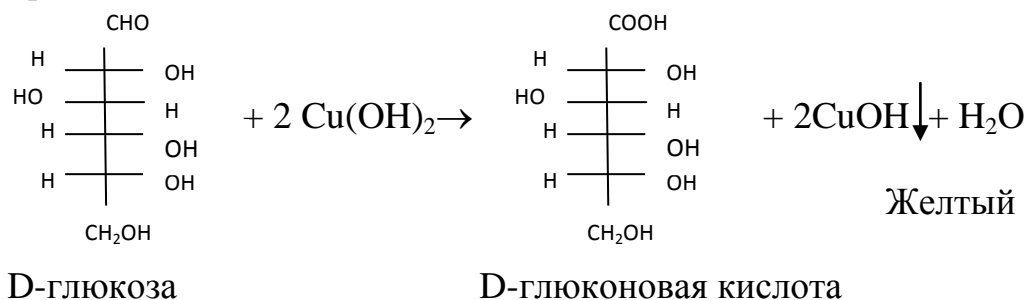
Реакция окисление моносахаридов гидроксидом меди (II) в щелочной среде

Реактивы: раствор глюкозы, раствор щелочи, сульфат меди (II).

Оборудование: пробирки, спиртовка, держатель для пробирок, штатив.

Ход работы: в пробирку с раствором глюкозы в небольшом количестве добавляется раствор щелочи и сульфата меди (II). Раствор приобретает характерный ярко-синий окрас. Образовался гидроксид меди (II), с которым тут же реагирует глюкоза. Далее раствор в пробирке нагревается. Реакция глюкозы с гидроксидом меди при нагревании демонстрирует восстановительные свойства глюкозы. Происходит изменение - окрашивания раствора. При нагревании реакция глюкозы с гидроксидом меди(II) идет с восстановлением двухвалентной меди Cu (II) до одновалентной меди Cu (I). В начале выпадает осадок оксида меди CuO желтого цвета. В процессе дальнейшего нагревания CuO восстанавливается до оксида меди (I) – Cu₂O, который выпадает в виде красного осадка. В процессе этой реакции глюкоза окисляется до глюконовой кислоты.

Уравнение реакции:



ПРИЛОЖЕНИЕ 13**Реакция взаимодействия крахмала с йодом**

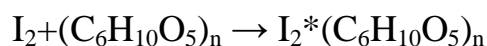
Реактивы: раствор крахмала, раствор йода.

Оборудование: штатив для пробирок, пробирки, спиртовка, держатель для пробирок.

Ход работы: к разбавленному раствору крахмала добавляется немного раствора йода. Появляется аналитический сигнал – окрашенный в синий цвет раствор. При нагревании полученного раствора синяя окраска исчезает, так как образовавшееся соединение не устойчиво. Но при охлаждении раствора он вновь приобретает синее окрашивание.

Уравнение реакции:

Йод+крахмал → соединение темно-синего цвета



ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Таблица 11

Кодификатор метапредметных планируемых результатов

Раздел	Код	Планируемые результаты
1	2	3
1.Познавательные УУД	1.1.Смысловое чтение.	<p>1.1.1.ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;</p> <p>1.1.2.находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);</p> <p>1.1.3.самостоятельно создавать структурированные тексты;</p> <p>1.1.4.преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный – учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);</p> <p>1.1.5.устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;</p> <p>1.1.6.резюмировать главную идею текста;</p> <p>1.1.7.критически оценивать содержание и форму текста.</p>
	1.2.Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.	<p>1.2.1.строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;</p> <p>1.2.2.строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;</p> <p>1.2.3. преобразовывать модели и схемы для решения задач;</p> <p>1.2.4.обозначать символом и знаком предмет и/или явление;</p> <p>1.2.5.определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;</p> <p>1.2.6.создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;</p> <p>1.2.7.преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;</p> <p>1.2.8.переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;</p> <p>1.2.9.строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;</p> <p>1.2.10.анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на</p>

1	2	3
		основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/ результата.
	<p>1.3. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.</p>	<p>1.3.1. создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;</p> <p>1.3.2. осуществлять анализ на основе самостоятельного выделения существенных и несущественных признаков;</p> <p>1.3.3. самостоятельно давать определение понятиям;</p> <p>1.3.4. обобщать понятия; формулировать и обосновывать гипотезы под руководством наставника;</p> <p>1.3.5. подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;</p> <p>1.3.6. выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;</p> <p>1.3.7. выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;</p> <p>1.3.8. объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;</p> <p>1.3.9. выделять явление из общего ряда других явлений;</p> <p>1.3.10. определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;</p> <p>1.3.11. строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;</p> <p>1.3.12. строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;</p> <p>1.3.13. излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;</p> <p>1.3.14. самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;</p> <p>1.3.15. вербализовать эмоциональное впечатление, указанное на него источником; 1.3.16. объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить</p>

1	2	3
		<p>объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);</p> <p>1.3.17. выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные / наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;</p> <p>1.3.18. делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.</p>
	<p>1.4. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.</p>	<p>1.4.1. определять свое отношение к природной среде;</p> <p>1.4.2. анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;</p> <p>1.4.3. проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;</p> <p>1.4.4. прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;</p> <p>1.4.5. распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;</p> <p>1.4.6. выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.</p>
	<p>1.5. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.</p>	<p>1.5.1. определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;</p> <p>1.5.2. осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;</p> <p>1.5.3. формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;</p> <p>1.5.4. соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.</p>
<p>2. Регулятивные УУД</p>	<p>2.1 Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.</p>	<p>2.1.1 анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;</p> <p>2.1.2 идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;</p> <p>2.1.3 выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;</p> <p>2.1.4 ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;</p> <p>2.1.5 формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;</p> <p>2.1.6 обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылаясь на ценности, указывая и</p>

1	2	3
	<p>2.2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.</p>	<p>обосновывая логическую последовательность шагов.</p> <p>2.2.1 определять необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;</p> <p>2.2.2 обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;</p> <p>2.2.3 определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;</p> <p>2.2.4 выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);</p> <p>2.2.5 выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;</p> <p>2.2.6 составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);</p> <p>2.2.7 определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;</p> <p>2.2.8 описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;</p> <p>2.2.9 планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.</p>
	<p>2.3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в</p>	<p>2.3.1 определять совместно с наставником и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;</p> <p>2.3.2 систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;</p> <p>2.3.3 отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;</p> <p>2.3.4 оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;</p> <p>2.3.5 находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;</p> <p>2.3.6 работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе</p>

1	2	3
	соответствии с изменяющейся ситуацией.	анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата; 2.3.7 устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменения характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта; 2.3.8 сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.
	2.4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.	2.4.1 определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи; 2.4.2 анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи; 2.4.3 свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий; 2.4.4 оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности; 2.4.5 обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов; 2.4.6 фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.
	2.5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной.	2.5.1 наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки; 2.5.2 соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы; 2.5.3 принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность; 2.5.4 самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха; 2.5.5 ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности; 2.5.6 демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/ эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения

1	2	3
		эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).
3. Коммуникативные УУД	3.1. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с наставником; работать индивидуально, находить решение; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.	<p>3.1.1. определять свою роль в деятельности;</p> <p>3.1.2. играть определенную роль в деятельности;</p> <p>3.1.3. принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, теории;</p> <p>3.1.4. определять свои действия, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;</p> <p>3.1.5. строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;</p> <p>3.1.6. корректно и аргументировано отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);</p> <p>3.1.7. критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;</p> <p>3.1.8. предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;</p> <p>3.1.9. выделять общую точку зрения в дискуссии;</p> <p>3.1.10. договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной задачей;</p> <p>3.1.11. организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);</p> <p>3.1.12. устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.</p>
	3.2. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей	<p>3.2.1. определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;</p> <p>3.2.2. отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми;</p> <p>3.2.3. представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;</p> <p>3.2.4. соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;</p> <p>3.2.5. высказывать и обосновывать мнение</p>

1	2	3
	<p>деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.</p>	<p>(суждение); 3.2.6. принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником; 3.2.7. создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств; 3.2.8. использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления; 3.2.9. использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством наставника; 3.2.10. делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.</p>
	<p>3.3.Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ).</p>	<p>3.3.1. целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ; 3.3.2. выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации; 3.3.3. выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи; 3.3.4. 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.; 3.3.5. использовать информацию с учетом этических и правовых норм; 3.3.6. создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ 15

Оценочный лист наставника

Ф.И.О. обучающегося

Класс

Тип проекта исследовательский

Ф.И.О. наставника _____

Таблица 12

Этапы	Код УУД	Критерии	Макс балл	Оценка в баллах от наставни ка
1	2	3	4	5
1. Организационный			17	
1.1 Опреде лие темы проекта	2.1.2	- не сформировано умение идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;	0	
		- формирует умение идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему с помощью наставника;	1	
		- формирует умение идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему.	2	
	2.1.1.	- 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 самостоятельно.	2	
1.2 Поиск и анализ пробле- мы	2.1.3	- не выдвигает версии решения проблемы, не формулирует гипотезы,	0	
		- выдвигает версии решения проблемы, формулирует гипотезы с помощью наставника;	1	
		- выдвигает версии решения проблемы, формулирует гипотезы, предвосхищает конечный результат самостоятельно.	2	
	1.3.2	- не умеет осуществлять анализ на основе самостоятельного выделения существенных и несущественных признаков;	0	
		- умеет осуществлять анализ на основе	1	

1	2	3	4	5
		самостоятельного выделения существенных и несущественных признаков с помощью наставника; - умеет осуществлять анализ на основе самостоятельного выделения существенных и несущественных признаков самостоятельно.	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 - ставит цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей самостоятельно.	0 1 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 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; - обосновывает и осуществляет выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач самостоятельно.	0 1 2	
	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	
	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	0 1	

1	2	3	4	5
		ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректирует его.		
2.Выполнение проекта			26	
2.1 Анализ имеющей ся информа ции	1.1.2	- не находит в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);	0	
		-находит в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности) с помощью наставника;	1	
		- 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;	0	
- устанавливает взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов с помощью наставника;		1		
- устанавливает взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов самостоятельно.		2		
1.3.4	- не умеет обобщать понятия; формулировать и обосновывать гипотезы под руководством наставника;	0		
	- умеет обобщать понятия; формулировать и обосновывать гипотезы под руководством наставника.	1		
	1.3.8	- не объединяет предметы и явления в группы по определенным признакам, не сравнивает, не классифицирует и не обобщает факты и явления;	0	
		- объединяет предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивает, классифицирует и обобщает факты и явления с помощью наставника;	1	
		- объединяет предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивает, классифицирует и обобщает факты и явления самостоятельно.	2	
2.2 Сбор и изучение информации	1.2.5	- не определяет логические связи между предметами и/или явлениями, не обозначает данные логические связи с помощью знаков в схеме;	0	
		- определяет логические связи между предметами и/или явлениями, обозначает данные логические связи с помощью знаков в схеме с помощью наставника;	1	
		- определяет логические связи между предметами и/или явлениями, обозначает	2	

1	2	3	4	5
		данные логические связи с помощью знаков в схеме самостоятельно.		
	1.2.8	<ul style="list-style-type: none"> - не переводит сложную по составу (много аспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот; - переводит сложную по составу (много аспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот с помощью наставника; - переводит сложную по составу (много аспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот самостоятельно. 	0 1 2	
	1.5.2	<ul style="list-style-type: none"> - 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	
	1.5.3	<ul style="list-style-type: none"> - 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 самостоятельно. 	0 1 2	
2.3 Построен ие алгоритм а деятельн ости	2.2.6	<ul style="list-style-type: none"> - 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	
	2.2.9	<ul style="list-style-type: none"> -не планирует свою индивидуальную образовательную траекторию; -планирует и корректирует свою индивидуальную образовательную траекторию с помощью наставника; 	0 1	

1	2	3	4	5
		-планирует и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию самостоятельно.	2	
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	
	2.3.6	- работает по своему плану, внося коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата с помощью наставника; - работает по своему плану, вносит коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата самостоятельно.	1 2	
	2.3.8	- сверяет свои действия с целью и, при необходимости, исправляет ошибки с помощью наставника - сверяет свои действия с целью и, при необходимости, исправляет ошибки самостоятельно.	0 1	
2.5Внесение (при необходимости) изменений в проект	2.4.4	по заданным критериям в соответствии с целью деятельности; - оценивает продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности.	0 1	
	2.4.6	- не фиксирует динамику собственных образовательных результатов. - фиксирует и анализирует динамику собственных образовательных результатов.	0 1	
3.Защита проекта (оценивает комиссия)				
3.1 Подготовка презентационных материалов.	1.3.2	- не осуществляет анализ на основе самостоятельного выделения существенных и несущественных признаков; - осуществляет анализ на основе самостоятельного выделения существенных и несущественных признаков.		

1	2	3	4	5
	1.3.8	<ul style="list-style-type: none"> - не объединяет предметы и явления в группы по определенным признакам, - объединяет предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивает, классифицирует и обобщает факты и явления. 		
	1.3.13	<ul style="list-style-type: none"> - не излагает полученную информацию в контексте решаемой задачи; - излагает полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи. 		
	1.3.18	<ul style="list-style-type: none"> - не делает вывод на основе критического анализа разных точек зрения; - делает вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждает вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными. 		
	1.4.6	<ul style="list-style-type: none"> - не выражает свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы. - выражает свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы. 		
	3.3.4	<ul style="list-style-type: none"> - не использует 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.; - использует 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. с помощью наставника; - использует 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. самостоятельно. 		

1	2	3	4	5
	3.3.6	<ul style="list-style-type: none"> - не создаёт информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдает информационную гигиену и правила информационной безопасности; - создаёт информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдает информационную гигиену и правила информационной безопасности с помощью наставника; - создаёт информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности самостоятельно. 		
3.2 Презентация проекта	1.3.13	<ul style="list-style-type: none"> - не излагает полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи; - излагает полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи. 		
	1.3.11	<ul style="list-style-type: none"> - не умеет строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям; - умеет строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям. 		
	1.3.16	<ul style="list-style-type: none"> - не объясняет явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности; - объясняет явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводит объяснение с изменением формы представления; объясняет, детализируя или обобщая; объясняет с заданной точки зрения). 		
	3.2.1	<ul style="list-style-type: none"> - не определяет задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства; - определяет задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства. 		
	3.2.4	<ul style="list-style-type: none"> - не соблюдает нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей; - соблюдает нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в 		

1	2	3	4	5
		соответствии с коммуникативной задачей.		
	3.2.8	- использует вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления; - использует вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления.		
	3.2.9	- не использует невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством наставника; - использует невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством наставника.		
	3.2.10	- не делает оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывает его - делает оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывает его.		
	3.1.6	- не умеет корректно и аргументировано отстаивать свою точку зрения, в дискуссии не умеет выдвигать контраргументы, не перефразирует свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен); - умеет корректно и аргументировано отстаивать свою точку зрения, в дискуссии не умеет выдвигать контраргументы, не перефразирует свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен).		
	3.3.2	- не выбирает адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации; - выбирает, строит и использует адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации.		
	3.3.5	- использует информацию без учета этических и правовых норм; - использует информацию с учетом этических и правовых норм.		

1	2	3	4	5
3.3 Изучение возможно стей использо вания результат ов проекта.	3.2.5	- не высказывает мнение (суждение); - высказывает и обосновывает мнение (суждение).		
	1.4.5	- не распространяет экологические знания и не участвует в практических делах по защите окружающей среды; - распространяет экологические знания и участвует в практических делах по защите окружающей среды.		
4.Оценивание проекта			4	
4.1 Анализ результат ов выполнен ия проекта.	2.4.4	- не оценивает продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;	0	
		- оценивает продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности.	1	
4.2 Оцениван ие качества выполнен ия проекта.	2.5.4	- не определяет причины своего успеха или неуспеха и находит способы выхода из ситуации неуспеха;	0	
		- самостоятельно определяет причины своего успеха или неуспеха и находит способы выхода из ситуации неуспеха.	1	
	2.5.5	- не определяет, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;	0	
- ретроспективно определяет, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности.		1		
	3.2.10	- не делает оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и не обосновывает его;	0	
		- делает оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывает его.	1	

Рекомендации к защите:-

Наставник: _____

(подпись)

Дата « _____ » _____ 20 _____ года.