|  |
| --- |
| **Исследование**  **химического состава**  **фруктов и ягод**  Исследовательский проект |

**Содержание**

Введение.............................................................................................................. 2

1. Краткая аннотация проекта.............................................................................3
2. Цель и задачи проекта.....................................................................................4
3. Обзор литературы............................................................................................5
4. Экспериментальная часть............................................................................. 23
   1. Определение концентрации аскорбиновой кислоты...................................23
   2. Определение содержания дубильных веществ............................................24

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ.........25

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ.......................27

Результаты исследования ..……………….........................................................28

Список использованной литературы ................................................................29

Приложение ……………………….....................................................................30

**Введение**

Ягоды и фрукты играют особую роль в питании человека, т. к. в них содержатся самые разнообразные биологически активные вещества, необходимые для организма. Кроме того, они способствуют усвоению белков и регулируют деятельность всего желудочно-кишечного тракта.  
 Наука рекомендует съедать за год каждому человеку до 100 кг фруктов и ягод и, что самое важное, — равномерно в течение всего года. Поэтому в зимнее время сладкие заготовки становятся важным подспорьем в соблюдении режима правильного питания.  
 Чтобы знать, какие полезные свойства имеют свежие ягоды и фрукты, что они теряют и что сохраняют в процессе переработки, какова потребность в них человека, поговорим немного о химическом составе и, в основном, о витаминах.

**1. Краткая аннотация проекта**

**Целью данной работы является** качественное определение содержащихся в ягодах и плодах органических веществ (витамина С, дубильных веществ).

**Для реализации этой цели были поставлены следующие задачи:**

1. изучить литературные источники и дать теоретическое описание веществ и соединений, содержащихся во фруктах и ягодах;
2. представить обзор заболеваний, вызванных недостатком тех или иных соединений;
3. ознакомиться с методикой определения органических веществ (витамина С и дубильных веществ) в ягодах и фруктах;
4. провести эксперимент по качественному определению органических веществ в ягодах и фруктах.

**Актуальность выбранной темы:** изучение фруктов и ягод имеет важное значение в жизни человека, так как их основная роль - предупреждение различных заболеваний, что достигается их положительным влиянием на обмен веществ, усиление функциональной деятельности органов, способствующих повышению устойчивости всего организма к факторам внешней среды.

**Результаты и выводы:**  при определении концентрации аскорбиновой кислоты, было выяснено, что аскорбиновая кислота в большей концентрации содержится в плодах клюквы (0,025моль/л), виктории (0,019 моль/л), рябины черноплодной (0,016 моль/л). В остальных плодах содержание аскорбиновой кислоты составляет ≈ 0,01 моль/л.

В процессе исследования содержания дубильных веществ, нами было установлено, что больше всего дубильных веществ содержится в черноплодной рябине, так как в её фильтрате наблюдалось более тёмное окрашивание.

**2. Цели и задачи данной работы**

**Цель:** качественное определение содержащихся в ягодах и плодах

органических веществ (витамина С, дубильных веществ).

**Задачи:**

1. изучить литературные источники и дать теоретическое описание веществ и соединений, содержащихся во фруктах и ягодах;
2. представить обзор заболеваний, вызванных недостатком тех или иных соединений;
3. ознакомиться с методикой определения органических веществ (витамина С и дубильных веществ) в ягодах и фруктах;
4. провести эксперимент по качественному определению органических веществ в ягодах и фруктах.

**3. Обзор литературы**

За последние годы в плодах выявлены десятки разнообразных веществ и соединений, предупреждающих и излечивающих свыше пятидесяти серьезных заболеваний человека. Поэтому нужно перестать смотреть на фрукты лишь как на лакомство. Они должны стать важным блюдом в питании.

Все компоненты плодов можно разделить на два типа: пищевые

(энергетические) и биологически активные (защитные). К первым относятся сахара, органические кислоты, аминокислоты, белки, соли, необходимые человеку в больших количествах. Всех их (кроме аминокислот) во фруктах много, они (кроме солей) являются заметным источником энергии нашего организма.

Вторая группа соединений плодов, носящая название биоактивные вещества, сильно отличается от первой. Эти соединения, которые заметно действуют на организм человека при малых количествах, нередко составляют доли миллиграмма. Все они или предупреждают (профилактическое действие) или излечивают (терапевтическое действие) определенные заболевания человека, и большая часть их является незаменимой.

Основными группами биоактивных веществ фруктов являются витамины, микроэлементы, антибиотики, гликозиды, алкалоиды, оксикумарины и тритерпеновые кислоты.

Таким образом, плоды и ягоды являются не только источником энергии, но и часто предупреждает определенные заболевания организма человека, а в некоторых случаях и излечивают возникшие заболевания.

Граница между пищевыми и биоактивными веществами, конечно, условная. Так, например, студенистые пектиновые вещества, которых много у яблок, груш, смородины, черноплодной рябины и других фруктов, имеют малое энергетическое значение, так как они слабо перевариваются и усваиваются в пищеварительном тракте человека. В то же время они хорошо адсорбируют (связывают) бактериальные токсины и такие ядовитые вещества, как соли ртути, свинца, меди, выводят их из организма и важны для профилактики отравлений людей, имеющих дело с этими металлами.

Пектиновые вещества способствуют профилактике слабых лучевых поражений, связанных с поступлением в организм человека радиоактивных изотопов, значительная часть которых выводится именно с пектиновыми веществами.

Болезнью века называют из-за большой распространенности сердечно- сосудистые заболевания. В плодах есть соединения, которые могут их предупреждать. Это Р - активные полифены, нормализирующие проницаемость стенок кровеносных сосудов, предупреждающие их склеротические изменения, участвующие в нормализации кровяного давления. Такие соединения содержатся в различных фруктах, а у некоторых сортов яблок, черноплодной рябины, садовой красной рябины их так много, что они могут оказывать и лечебное действие.

В плодах сортовой крупноплодной облепихи выявлено 12 соединений, в их числе витамины С, Р, К1, Е, каротин, холин, бетаин. Часть их растворена в масле, содержащемся в мякоти плодов. Облепиховое масло- непревзойденное ранозаживляющее средство при ожогах, оно полезно при язве желудка и в ряде других случаев.

Предупреждение сердечно-сосудистых заболеваний, нервных, инфекционных, желудочно-кишечных заболеваний, болезней печени и почек делает развитие лечебного садоводства важной задачей дня. Основная его цель- профилактика заболеваний, так как лечение является лишь следствием упущений.

В настоящее время качество плодов должно оцениваться не только по размеру, окраске, аромату и вкусу, но и по содержанию защитных веществ. К таким обязательным соединениям относятся витамины С и Р - активные вещества.

Дефицитны в питании витамины В (рибофлавин) и Е (токоферол). Первый в значительных количествах накапливается в сливах, алыче, шиповнике. Второй - в облепихе, шиповнике, садовой рябине.

К группе плодов универсального значения относятся плоды яблони, груши, вишни, сливы, земляники, малины, смородины, черноплодной рябины, шиповника, облепихи. Их широкое использование обеспечит массовую профилактику здоровья населения.

Наряду с этим существует вторая группа плодово-ягодных культур, в плодах которых накапливаются вещества, использующиеся для профилактики и лечения менее распространенных заболеваний. В плодах барбариса, например, содержатся сильно действующие алкалоиды, предупреждающие заболевания печени. В плодах калины - вибурнин, предупреждающий внутренние кровоизлияния. В плодах крупноплодных садовых боярышников – тритерпеновые кислоты, часть которых оказывает положительное действие при некоторых заболеваниях сердца. В ирге содержится бетаин, отличающийся противоязвенным действием, снижающий содержание холестерина в крови.

Ягоды многих культур с очень давнего времени применяют как естественные лекарственные средства. Так, например, ягоды малины известны как средство от простудных заболеваний; свежие ягоды земляники употребляют при заболевании желудочно-кишечного тракта, при гастритах, камнях почек, цинге и других авитаминозах; ягоды черной смородины – при заболеваниях кровеносных сосудов, кровоизлияниях, язвах и отеках. Употребление ягод положительно влияет на лечение легочных, носовых и других кровотечениях. Ягоды крыжовника применяют при нарушении обмена веществ и особенно при ожирении.

Находят широкое применение в медицинской практике и плоды шиповника (при лечении кожных заболеваний, инфицированных ранах, кровотечениях, авитаминозе А и т. д.). Фармацевтическая промышленность изготовляет из плодов шиповника экстракт холосас, который применяется как желчегонное средство при холециститах и гепатитах.

Эти разнообразные качества плодов и ягод делают их составной частью пищи здорового и больного человека.

В настоящее время у нас начинают применять фруктолечение. Оно встречается в форме виноградолечения на некоторых черноморских курортах. Черноплодная рябина используется для лечения гипертонии. В этом отношении нам следует учесть опыт Венгрии, где в плодоводческих районах страны открывают специальные пункты для лечения населения плодами. Самолечение, однако, недопустимо. Употребление плодов и ягод в лечебных целях должно вестись под наблюдением врача.

Среди многочисленных способов предупреждения заболеваний видное место занимает правильное питание. Под последним понимается не только употребление высококалорийных питательных продуктов, обеспечивающих человека нужным в течение суток количеством белков (около 100 г), углеводов в виде крахмала и сахаров (около 600 г) и масел (около 50 г), но и достаточное снабжение микрофакторами питания в виде витаминов, микроэлементов и других биоактивных соединений.

Обычно обеспечение суточной нормы именно последних соединений и представляет большие трудности или в связи с тем, что основными источниками многих из них являются свежие овощи и фрукты, или из-за малого содержания в пищевых продуктах и легкого разрушения, например, витаминов при приготовлении пищи.

Плоды и ягоды содержат самые разнообразные вещества, растворимые и нерастворимые в воде.

Основной энергетический материал составляют углеводы. Во фруктах содержатся глюкоза, фруктоза, сахароза и различные полисахариды (крахмал, гемицеллюлоза, пектиновые вещества, пентозаны). Сахара легко всасываются в организме человека, что обуславливает их ценность. Они служат также материалом при спиртовом и молочнокислом брожении, широко используемых при переработке плодов и ягод. От количества и соотношения отдельных форм сахаров зависит качество получаемых при этом продуктов.

Общее количество сахара в яблоках содержится в среднем 5-15%, у вишни- 7-10%, в ягодах черной смородины- 7-9%, у земляники- 4-8%.

Особую ценность в плодах представляют пектиновые вещества. Наряду с тем, что пектины выводят из организма ядовитые и радиоактивные вещества, они (по новейшим исследованиям) оказывают благоприятное действие при кишечных заболеваниях. Под влиянием пектиновых веществ снижаются гнилостные процессы в кишечнике, уменьшаются газообразование и всасывание вредных веществ.

На содержание пектиновых веществ влияют сорт и условия вегетационного периода. Например, в сухое, жаркое лето их накапливается больше.

**Органические кислоты** как сильные возбудители секреции поджелудочной железы способствуют нормальному течению процессов пищеварения. Они определяют вкус плодов и ягод, участвуют в физиологических процессах растений, влияют на их технологические качества.

Плоды и ягоды богаты органическими кислотами: яблочной (рябина, яблоки, вишня), лимонной (черная смородина, земляника, клюква, цитрусовые), винной (виноград, крыжовник), бензойной, салициловой и др.

Среднее содержание кислот (в пересчёте на преобладающую) в яблоках 0,2-1,6 %, в плодах вишни 1,4-2,2 %, в чёрной смородине 2,5-3,7%, в малине 1-2 %, землянике 1,3-3 %.

Дубильные вещества оказывают вяжущее действие и придают характерный терпкий вкус. При хранении играют важную защитную роль, повышают устойчивость плодов и ягод к микроорганизмам. Угнетают или убивают патогенные микробы в организме человека. В черноплодной рябине содержатся дубильных веществ 0,3-0,6 %, в вишне 0,1-0,4 %, яблоках 0,02-0,3 %.

**Азотистые вещества** обуславливают аромат плодов. Содержатся они, главным образом, в кожице плодов. Значительной ароматичностью обладают ягоды чёрной смородины, малины, земляники, некоторых сортов яблок. Как уже было отмечено, плоды и ягоды являются источником многих витаминов.

**Витамины**  - органические соединения, недостаток которых в пище вызывает различные заболевания. Человек нуждается в ежедневном поступлении 16 различных витаминов, два из них могут заменяться провитаминами, такими как каротин (провитамин А) и провитамин Д, которые в организме могут переходить в соответствующие витамины. Необходим и ряд витаминоподобных веществ в виде холина, инозита и других.

В плодах и ягодах чаще всего присутствуют два витамина, а именно: витамин С (аскорбиновая кислота) и витамин Р (Р-активные соединения).

При недостатке витамина С возникает общая слабость, лёгкая утомляемость, вялость, сонливость (особенно во второй половине зимы и ранней весны, до появления свежих фруктов), сердечная недостаточность. Снижается устойчивость к различным заболеваниям, в том числе простудным. Ухудшается общее самочувствие. Уменьшается антитоксическое действие печени. Ненормальное усвоение углеводов и плохой аппетит. Ослабляется потребление кислорода тканями организма. Возникает ломкость кровеносных капилляров, и снижается капилляроукрепляющее действие витамина Р. Усиливаются склеротические изменения сосудов. Увеличивается содержание холестерина в крови и развивается холестериновый атеросклероз. Происходят частые кровотечения из носа, кровоизлияния в коже (синие пятна на коже и «синяки» без ушибов). Развивается гипохромная анемия. Усиливается гипертония. Возникает боль и кровотечения из десен, кариес, расшатывание и выпадение зубов. Более серьёзные заболевания, например, цинга, из-за недостатка витамина С, встречаются редко.

Источники: свежие плоды и ягоды, особенно шиповник, чёрная смородина, облепиха, рябина, мандарин.

Р-витаминные соединения фруктов представлены несколькими типами соединения, начиная с бесцветных катехинов и лейкоантоцианов до бледно-жёлтых флавонолов и ярко-красных антоцианов, окрашивающих мякоть или кожицу плодов. Все они нормализуют проницаемость и эластичность стенок кровеносных сосудов, предупреждая их склероз, поддерживают нормальное кровяное давление, снижая его до нормы в случае гипертонии (повышение кровяного давления). Витамин Р (общее название всех капилляроукрепляющих соединений) полезен при многих инфекционных заболеваниях, особенно когда сильно выражено поражение сосудистой стенки (скарлатина, сепсис, геморрагические лихорадки) или когда в кишечнике образуются язвенные поражения (дизентерия, брюшной тиф).

Снижение эластичности сосудов при недостатке витамина Р может приводить к их разрыву, особенно при повышенном давлении крови, и, следовательно, к опасным внутренним кровоизлияниям, например, в сердечной мышце, коре головного мозга и проч. Витамин Р также используется при нормальной деятельности щитовидной железы, при недостатке его ослабляется действие витамина С и увеличивается потребность в нём организма.

Источниками поступления витамина Р являются все плоды и ягоды, особенно черноплодная рябина, смородина, рябина, некоторые сорта яблок.

Каждый витамин должен поступать в определенном количестве. Так, например, суточная норма витамина С составляет для взрослого (но нестарого) здорового человека, занятого работой средней трудности, 75 мг. При более тяжёлой физической или умственной работе или в более пожилом возрасте потребность в нём возрастает до 100-200 мг.

Витамин Р необходим до 100-200 мг в сутки при условии, что используются плоды без терпкого и сильно вяжущего вкуса (наличие дубильных веществ), так как последние отличаются резкой сосудистоукрепляющей и гипертонической активностью.

Однако Р-активные соединения в количестве 100-200 мг в сутки оказывают лишь профилактическое действие в отношении рассмотренных выше заболеваний. При лечении, например, гипертонии необходимо использование такого количества плодов, чтобы суточное поступление этих соединений составило 1-2 г, т.е. в 10 раз больше, чем при профилактике. Это возможно лишь при использовании плодов, богатых Р-активными веществами, в частности черноплодной рябины, некоторых сортов яблок, вишни и винограда.

Помимо витаминов С и Р в некоторых плодах и ягодах встречается каротин. В организме человека он переходит в витамин А, необходимый для предупреждения ряда недомоганий. Каротин находится в плодах, мякоть которых окрашена в ярко- оранжевый цвет, как у некоторых абрикосов, шиповника, рябины, некоторых слив и облепих. Обильное обеспечение организма каротином активирует лейкоциты крови и является важным условием предупреждения многих заболеваний, в том числе простудных и инфекционных или приводит к более лёгкому протеканию заболеваний.

При недостатке витамина А замедляется рост костей и всего организма, снижается активность фагоцитов. Нарушается образование зрительного пурпура, возникает сумеречная («куриная») слепота, ксерофтальмия. Изменяется нормальное состояние кожи («шершавая кожа»), слизистых оболочек полости рта, губ и различных протоков. Усиливается выпадение волос, нарушается нормальная половая деятельность, ухудшается белковый и жировой обмены.

Суточная потребность 2 мг (каротин 4-5 мг).

Образуется витамин А из оранжевого, красного вещества – каротина, содержащегося в указанных выше плодах и ягодах.

Большое значение имеет витамин В9 (фолиевая кислота) и витамин К1 (филлохинон). Хотя значительное количество этих витаминов синтезируется бактериями, обитающими в кишечнике человека, при использовании многих лекарственных препаратов и при некоторых заболеваниях синтез витаминов нарушается и возникает витаминная недостаточность.

При недостатке витамина В9 снижается гемоглобин в крови, нарушается кроветворение, возникает малокровие или белокровие, усиливается рост злокачественных опухолей. Увеличивается чувствительность организма к облучению. Происходит преждевременное поседение. Суточная норма витамина В9 – 0,5-1 мг.

Источники: земляника, малина, вишня, яблоки.

Недостаток витамина К1 снижает нормальную свертываемость крови, что может явиться причиной тяжёлых внутренних кровотечений. При недостатке витамина – кровоизлияния в коже, мышцах, стенках желудочно-кишечного тракта. Возникают сердечные заболевания, снижается протромбиновый индекс, возникают длительные кровотечения из носа и при небольших ранках из-за несвертываемости крови, заболевания печени, плохое заживление ран, ослабляется перистальтика (перемешивание и продвижение пищи). Суточная потребность витамина – 10 мг.

Источники: рябина, шиповник, облепиха, чёрная смородина.

Витамин Е (токоферол) необходим для предупреждения склероза сосудов, дистрофии мышц. При недостатке усиливаются сердечно-сосудистые заболевания, понижается выработка половых гормонов, ослабевает половая деятельность (бесплодие, абортивность), нервные расстройства. Нарушается использование жиров организмом, прекращается образование молока у кормящих женщин. Суточная норма – 20-25 мг.

Источники: облепиха, сладкий миндаль, лещина, кедровые орешки, шиповник, рябина.

Витамин В2 (рибофлавин) нормализует состояние нервной системы и другие процессы. При недостатке витамина нарушается образование белка, жировой обмен, использование сахаров и аминокислот. Замедляется рост у детей. Происходит потеря веса. Снижается тканевое дыхание, а, следовательно, обеспеченность организма энергией. Быстрое утомление глаз, их заболевания (воспаление и изъязвление глазного яблока и слизистых оболочек). Малокровие, замедленное заживление ран, усиление выпадения волос, расстройство нервной системы, замедленное выделение из организма канцерогенных (ракообразующих) веществ.

Источники: сливы, персики.

**Микроэлементы.** Они необходимы человеку в очень небольших количествах, но жизненно важны для него. Суточная норма: железа 10-20 мг, цинка 10-12 мг, марганца 3-5 мг, меди 2 мг, молибдена 0,2-0,3 мг, кобальта 0,1 мг, йода 0,1 мг.

Недополучение какого-либо микроэлемента приводит к возникновению серьёзных заболеваний и сокращению продолжительности жизни. Особенно часто недостаток микроэлементов бывает в определенных зонах, где в почве и в растительной пище мало определенного микроэлемента, например, меди, кобальта или йода. Выявление и употребление в этих геохимических провинциях плодов, накапливающих повышенные количества дефицитных микроэлементов, является важным способом предупреждения заболеваний.

Микроэлементы, как и витамины, являются незаменимыми. При недостатке витамина В12  может возникнуть злокачественное белокровие, а при недостатке железа возникает малокровие. Часть микроэлементов необходима для синтеза гормонов, представляющих регуляторы физиологических процессов (роста, полового развития ит.д.). Например, недостаток цинка приводит к нарушению синтеза половых гормонов, а также инсулина, предупреждающего диабет. Недостаток йода приводит к нарушению выработки гормона тироксина, связанного с возникновением зобатости и т.д.

По данным ученых и специалистов, содержание микроэлементов во фруктах таково, что обеспечивает лишь часть нашей ежесуточной потребности в них. Так, например, в 100 г яблок содержится 0,5-1 мг железа и 0,5 мг марганца, притом примерно половина железа мякоти яблок плохо извлекается пищеварительными соками и остается неусвоенной, выделяясь из организма.

Содержание железа в мякоти 100 г плодов вишни составляет 1-3 мг, ягод черной смородины 2-3 мг, малины 2-3,6 мг, крыжовника 1,8-4,6 мг.

Плоды черноплодной рябины (в 100 г) содержат 5-8 микрограммов йода. Хотя это вдвое выше, чем у остальных садовых культур, однако очень далеко от тех 100 мкг йода (0,1 мг), которые мы должны получать с пищей.

Увеличение количества микроэлементов в плодах возможно путём внесения в почву соответствующих микроудобрений, особенно путём внекорневой подкормки. Таким образом, удаётся повысить содержание кобальта в землянике, йода в малине и землянике, чем увеличивается ценность их ягод.

Фрукты и ягоды богаты также антибиотиками. Это органические соединения, угнетающие или убивающие патогенные микробы. Они сдерживают размножение и непатогенных микроорганизмов, и дрожжевых грибов, вызывающих прокисание и сбраживание консервов из фруктов.

Различные антибиотики плодов способны предупреждать желудочно-кишечные заразные заболевания, угнетать бактерии, заселяющие верхние отделы дыхательных путей, и сдерживать развитие гнилостных процессов в кишечнике.

В большом числе медицинских опытов было установлено, что такие заболевания, как колиты и дизентерия, хорошо излечиваются кашицей яблок, отваром ягод черники и грушевым.

К антибиотикам фруктов относятся органические кислоты (винная, лимонная, яблочная). Попадая в желудок и верхние отделы кишечника (далее они нейтрализуются), они подкисляют пищевую кашицу совместно с соляной кислотой желудочного сока, создавая неблагоприятную среду для бактерий, вызывающих желудочно-кишечные заболевания, и снижая вероятность заболеваний. Студенистые пектиновые вещества плодов и ягод поглощают (адсорбируют) клетки бактерий и выделяемые ими ядовитые продукты, облегчая протекания заболевания.

Терпкие дубильные вещества, например, у яблок, черноплодной рябины губительно действуют на бактерии, вызывающие колиты (патогенная кишечная палочка) и пищевые токсикоинфекции.

Яблоки с ароматичной мякотью плодов также активно угнетают эти бактерии. С летучими душистыми веществами малины, чёрной смородины связано и угнетение некоторых бактерий, вызывающих заболевания верхних отделов дыхательных путей (ангина, нагноение при бронхите и т.д.).

Различные антибиотики содержат рябина, брусника, клюква, груша и др. Алкалоиды плодов барбарисов и гранат токсичны для протистов (инфекционные амёбы, лямблии, малярийный плазмодий и др.). Используя плоды, мы в какой-то степени предупреждаем заболевания, связанные с попаданием микробов в наш организм.

Известно, что кисломолочные продукты снижают размножение гнилостных бактерий в кишечнике и увеличивают его заселённость менее опасными видами. Это приводит к уменьшению здесь ядовитых для человека соединений. Сходное действие на бактерии кишечника оказывает мякоть разнообразных фруктов, особенно умеренно кислых и терпких.

**4. Экспериментальная часть**

Для исследования нами были выбраны следующие ягоды и фрукты:

1. клюква;
2. апельсин;
3. рябина черноплодная;
4. яблоко;
5. чёрный виноград;
6. груша;
7. виктория;

Для более наглядного представления об их химическом составе их химическая характеристика представлена в таблицах.

**4.1. Определение концентрации аскорбиновой кислоты**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Исходные вещества | Реагенты | Наблюдения | Результаты опытов |
| 1. | Клюква | соляная кислота (2%-й раствор), 1%-й раствор крахмала, раствор йода (25 мл 5%-й йодной настойки растворяют в 1 л дистиллированной воды, что соответствует молярной концентрации раствора йода 0,01 моль/л). | Наблюдается окрашивание в синий цвет. | С (аск.)=0,025 моль/л |
| 2. | Апельсин | С (аск.)=0,0095 моль/л |
| 3. | Рябина черноплодная | С (аск.)=0,016 моль/л |
| 4. | Яблоко | С (аск.)=0,0105 моль/л |
| 5. | Чёрный виноград | С (аск.)= 0,009 моль/л |
| 6. | Груша | С (аск.)=0,005 моль/л |
| 7. | Виктория | С (аск.)=0,019 моль/л |

**4.2. Определение содержания дубильных веществ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Исходные вещества | Реагенты | Наблюдения | Результаты опытов |
| 1. | Рябина черноплодная | 1%-й раствор FeCl3, дистиллированная вода. | При добавлении хлорида железа (1%-й р-р) фильтрат постепенно приобретает тёмно-синее окрашивание. | Содержание дубильных веществ пирогалловой группы |
| 2. | Яблоко | При добавлении хлорида железа (1%-й р-р) фильтрат постепенно приобретает зелёное окрашивание | Содержание дубильных веществ пирокатехиновой группы |
| 3. | Чёрный виноград | При добавлении хлорида железа (1%-й р-р) фильтрат постепенно приобретает зеленоватый оттенок | Содержание дубильных веществ пирокатехиновой группы |
| 4. | Груша | При добавлении хлорида железа (1%-й р-р) фильтрат постепенно приобретает зеленоватый оттенок | Содержание дубильных веществ пирокатехиновой группы |
| 5. | Виктория | При добавлении хлорида железа (1%-й р-р) фильтрат постепенно приобретает зеленоватый оттенок | Содержание дубильных веществ пирокатехиновой группы |

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ**

*Витамин С (аскорбиновая кислота) – бесцветное кристаллическое вещество с интенсивно кислым вкусом, хорошо растворимо в воде, катализирует окислительно-восстановительные процессы в организме, является сильным восстановителем.*

**Цель работы:** определение концентрации аскорбиновой кислоты в ягодах и фруктах.

**Оборудование:** стеклянные колбы, бюретка.

**Реагенты:** соляная кислота (2%-й раствор), 1%-й раствор крахмала, раствор йода (25 мл 5%-й йодной настойки растворяют в 1 л дистиллированной воды, что соответствует молярной концентрации раствора йода 0,01 моль/л).

**МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ**

В колбу налить 10 мл сока или плодов, добавить 10 мл раствора соляной кислоты и 2 мл раствора крахмала. Разбавить содержимое колбы водой до объём 100 мл. Перенести полученный раствор в коническую колбу и титровать раствором йода до появления синей окраски.

Расчёт молярной концентрации аскорбиновой кислоты в анализируемой пробе производится по формуле:

*С (аск..)=V(йод) C(йод) / V(пробы)*, где

*V (йод) - объём* раствора йода, пошедшего на титрование, мл;

*C (йод) - молярная* концентрация раствора йода, моль/л;

*V (пробы)* - объём анализируемой пробы сока, мл.

**Вывод:** в результате исследования было выявлено, что аскорбиновая кислота в большей концентрации содержится в плодах клюквы (0,025моль/л), виктории (0,019 моль/л), рябины черноплодной (0,016 моль/л). В остальных плодах содержание аскорбиновой кислоты составляет ≈ 0,01 моль/л.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ**

*Дубильные вещества – таниды, или танины (от франц. tanner – «дубить кожу») – фенольные неядовитые соединения с вяжущими свойствами. Их используют при воспалении полости рта, ожогах и кровотечениях, отравлениях тяжёлыми металлами и алкалоидами. Некоторые танины представляют собой гликозиды галловой кислоты.*

**Цель работы:**  определение дубильных веществ, содержащихся в ягодах и фруктах.

**Оборудование:** фарфоровая ступка, стеклянные колбы, фильтровальная бумага.

**Реагенты:** 1%-й раствор FeCl3.

**МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ**

Промытые ягоды и плоды растереть в фарфоровой ступке. Многократно обработать кашицу горячей водой для полного извлечения дубильных веществ. Отфильтровать полученный раствор. К фильтрату добавить по каплям 1%-й раствор FeCl3 до появления синего (наличие пирогалловой группы) или зелено-чёрного (наличие пирокатехиновой группы) окрашивания.

**Вывод:** все рассмотренные плоды содержат в своём составе дубильные вещества. В результате исследования было выяснено, что дубильные вещества, содержащиеся в данных плодах, делятся на группы: пирогалловая группа и пирокатехиновая группа. Пирогалловая группа имеется только в составе черноплодной рябины. Пирокатехиновая группа содержится в яблоке, чёрном винограде, груше, виктории.

**Результаты исследования**

В процессе исследования нами были изучены литературные источники о химическом составе фруктов и ягод, в результате чего было выяснено влияние химических веществ, содержащихся в них, на состояние человека.

Мы ознакомились с методикой исследования и провели эксперименты по обнаружению витамина С и дубильных веществ.

Эксперимент, проведённый нами, дал ощутимые результаты. Цель, поставленная в начале исследования, была достигнута.

При определении концентрации аскорбиновой кислоты, было выяснено, что аскорбиновая кислота в большей концентрации содержится в плодах клюквы (0,025моль/л), виктории (0,019 моль/л), рябины черноплодной (0,016 моль/л). В остальных плодах содержание аскорбиновой кислоты составляет ≈ 0,01 моль/л.

В процессе исследования содержания дубильных веществ, нами было установлено, что больше всего дубильных веществ содержится в черноплодной рябине, так как в её фильтрате наблюдалось более тёмное окрашивание.

Основной вывод, сделанный в соответствии с этим, заключается в том, что во фруктах и ягодах содержится витамин С и дубильные вещества в определенных количествах, которые необходимы организму человека.

**Список использованной литературы**

1. [www.po-var.ru](http://po-var.ru/)
2. Курсы по выбору: выбор за вами / Ред.- сост. Л.Г. Пройчева. – М.: Центрхимпресс, 2007. -160 с. – «Химия в школе – абитуриенту. Библиотека журнала» (стр.42-45)
3. <http://himik>.ru

4. Ю. М. Фролов. «Помоги себе сам, человек». Мариуполь;

Изд-во «Лугань», 1994 г. (стр.106-107).

1. А.Я. Акишин, Г.В. Грызунов, Д.А. Селивёрстов. «Сады – на радость

людям». Йошкар – Ола; Марийское книжное издательство, 1980 г. (стр. 8-

18).

Приложение 1

Таблица 1. Химический состав плодов и ягод (в % на массу сырую)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Плоды и ягоды | Сахар | Кислоты | Дубильные вещества |
| Плоды семечковые | | | |
| Яблоки кисло-сладкие | 6,0-15,0 | 0,9-2,9 | 0,06-0,45 |
| Яблоки сладкие | 10,0-20,0 | 0,2-1,6 | 0,03-0,27 |
| Груши | 7,4-16,0 | 0,1-1,4 | 0,02-0,12 |
| Айва | 5,0-12,6 | 0,8-1,8 | 0,42-0,65 |
| Рябина | 5,0-13,0 | 1,5-3,0 | 0,20-1,20 |
| Плоды косточковые | | | |
| Вишни | 8,4-14,5 | 0,9-2,3 | 0,13-0,34 |
| Черешни | 9,9-17,0 | 0,5-1,0 | 0,03-0,21 |
| Абрикосы | 4,5-23,0 | 0,2-2,5 | 0,02-0,10 |
| Кизил | 7,1-10,4 | 2,0-3,0 | 0,50-0,70 |
| Сливы | 8,7-15,6 | 0,4-1,5 | 0,05-0,25 |
| Алыча | 4,5-6,1 | 3,0-3,9 | 0,02-0,03 |
| Терн | 7,0-8,3 | 1,8-2,5 | 0,90-1,70 |
| Ягоды | | | |
| Малина | 4,6-10,0 | 1,2-2,0 | 0,13-0,30 |
| Крыжовник | 8,7-9,5 | 2,1-2,3 | 0,12-0,20 |
| Земляника | 5,1-9,1 | 0,8-2,0 | 0,12-0,41 |
| Смородина черная | 5,0-11,0 | 2,3-3,5 | 0,32-0,42 |
| Черника | 5,0-8,0 | 1,0-1,3 | 0,02-0,30 |
| Брусника | 6,1-8,0 | 1,9-2,5 | 0,17-0,33 |
| Клюква | 2,0-6,0 | 2,0-3,5 | 0,02-0,30 |
| Облепиха | 2,4-5,0 | 1,4-3,8 | 0,02-0,12 |

Таблица 2. Химический состав и энергетическая ценность фруктов и ягод

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Продукт | Белки, г | Жиры, г | Углеводы, г | Калорийность, ккал |
| Абрикосы | 0.9 | 0.0 | 10.5 | 45 |
| Айва | 0.6 | 0.0 | 8.9 | 38 |
| Алыча | 0.2 | 0.0 | 7.4 | 30 |
| Ананас | 0.4 | 0.0 | 11.8 | 48 |
| Апельсин | 0.9 | 0.0 | 8.4 | 37 |
| Арбузы | 0.5 | 0.2 | 6.0 | 27 |
| Бананы | 1.5 | 0.0 | 22.0 | 94 |
| Брусника | 0.7 | 0.0 | 8.6 | 37 |
| Виноград | 1.0 | 1.0 | 18.0 | 85 |
| Вишня | 0.8 | 0.0 | 11.3 | 48 |
| Голубика | 1.0 | 0.0 | 7.7 | 34 |
| Гранат | 0.9 | 0.0 | 11.8 | 50 |
| Грейпфрут | 0.9 | 0.0 | 7.3 | 32 |
| Груша | 0.4 | 0.0 | 10.7 | 44 |
| Ежевика | 2.0 | 0.0 | 5.3 | 29 |
| Инжир | 0.7 | 0.0 | 13.9 | 58 |
| Кизил | 1.0 | 0.0 | 9.7 | 42 |
| Клубника, земляника | 1.2 | 0.0 | 8.0 | 36 |
| Клюква | 0.5 | 0.0 | 4.8 | 21 |
| Крыжовник | 0.7 | 0.0 | 9.9 | 42 |
| Лимон | 0.9 | 0.0 | 3.6 | 18 |
| Малина | 0.8 | 0.0 | 9.0 | 39 |
| Мандарин | 0.8 | 0.0 | 8.6 | 37 |
| Морошка | 0.8 | 0.0 | 6.8 | 30 |
| Облепиха | 0.9 | 0.0 | 5.5 | 25 |
| Персики | 0.6 | 0.0 | 16.0 | 66 |
| Рябина красная | 1.4 | 0.0 | 12.5 | 55 |
| Рябина черноплодная | 1.5 | 0.0 | 12.0 | 54 |
| Слива садовая | 0.8 | 0.0 | 9.9 | 42 |
| Смородина белая | 0.3 | 0.0 | 8.7 | 36 |
| Смородина красная | 0.6 | 0.0 | 8.0 | 34 |
| Смородина черная | 1.0 | 0.0 | 8.0 | 36 |
| Финики | 2.5 | 0.0 | 72.1 | 298 |
| Хурма | 0.5 | 0.0 | 15.9 | 65 |
| Черешня | 1.1 | 0.0 | 12.3 | 53 |
| Черника | 1.1 | 0.0 | 8.6 | 38 |
| Шелковица | 0.7 | 0.0 | 12.7 | 53 |
| Шиповник свежий | 1.6 | 0.0 | 24.0 | 102 |
| Яблоки | 0.4 | 0.0 | 11.3 | 46 |

Таблица 3. Содержание некоторых витаминов в 100 г фруктов и ягод

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фрукты и ягоды | А, мг | D, мкг | Е, мг | В1, мг | В2, мг | В6, мг | PP, мг | В12, мкг | Фолиевая кислота, мкг |
| Абрикосы | - | - | 0,8 | 1,30 | 0,02 | - | 0,50 | - | 5 |
| Айва | - | - | 1,5 | 0,15 | 0,02 | - | 0,10 | - | - |
| Ананасы | - | - | - | 0,08 | 0,03 | - | 0,20 | - | 6 |
| Апельсины | - | - | - | 0,08 | 0,03 | 0.05 | 0.20 | - | 5 |
| Бананы | - | - | - | 0,04 | 0,05 | 0,50 | 0,70 | - | 10 |
| Брусника | - | - | - | - | 0,13 | - | - | - | 7 |
| Виноград | - | - | - | 0,06 | 0,04 | - | 0,20 | - | 4 |
| Вишня | - | - | 0,13 | 0,10 | 0,01 | 0,04 | 0,20 | - | 8 |
| Груши | - | - | 0,20 | 0,03 | 0,01 | - | 0,20 | - | 3 |
| Дыни | - | - | 010 | 0,05 | 0,03 | - | 0,60 | - | 8 |
| Ежевика | - | - | 0,02 | 0,03 | 0,03 | - | 1,0 | - | 30 |
| Земляника | - | - | 0,7 | 0,10 | 0,07 | 0,05 | 0,4 | - | 4,6 |
| Клюква | - | - | - | 0,03 | 0,02 | - | 0,1 | - | 1,7 |
| Крыжовник | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Лимоны | - | - | - | 0,04 | 0.02 | - | 0,1 | - | - |
| Малина | - | - | 1,0 | 0,06 | 0,002 | - | 0,5 | - | 5,1 |
| Облепиха | - | - | 7,0 | 0,30 | 0,50 | - | - | - | - |
| Персики | - | - | 1,3 | 0,10 | 0,01 | 0,03 | 0,2 | - | 12 |
| Сливы | - | - | 1,3 | 0.06 | 0,01 | - | 0,4 | - | 3 |
| Смородина чёрная | - | - | 0,5 | 0,05 | 0,03 | - | 0,3 | - | 16 |
| Смородина красная | - | - | 0,1 | - | - | - | - | - | 8 |
| Смородина белая | - | - | 0,6 | - | - | - | - | - | - |
| Рябина обыкновенна | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Черешня | - | - | 1,0 | 0,08 | 0.01 | - | 0,1 | - | - |
| Шиповник | - | - | 3,4 | 0,25 | 0,35 | - | 1, | - | - |
| Яблоки | - | - | 0,4 | 0,06 | 0,03 | 0,4 | 0,4 | - | 2 |