**ГАОУ ЧАО «Чукотский окружной профильный лицей»**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Исследовательская работа:**

**«ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЛИЧИЯ ВИТАМИНА С В ПРОБАХ ФРУКТОВ И ПРОМЫШЛЕННЫХ СОКОВ В Г. АНАДЫРЬ»**

**Закирова Алиса Андреевна, ученица 10 класса Чукотского окружного профильного лицея**

**Научный руководитель: Чимидова Марина Владимировна, учитель биологии**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЛИЧИЯ ВИТАМИНА С В ПРОБАХ ФРУКТОВ И ПРОМЫШЛЕННЫХ СОКОВ В Г.АНАДЫРЬ**

Закирова Алиса Андреевна, Чимидова Марина Владимировна

ГАОУ ЧАО «Чукотский окружной профильный лицей», Анадырский район, г. Анадырь

**Введение**

Сегодня трудно, наверное, найти человека, который бы не слышал о витаминах. Для нормального развития и жизнедеятельности организма далеко недостаточно белков, жиров, углеводов и минеральных солей. Для протекания физиологических процессов необходимы еще дополнительные органические вещества - витамины. Слово «витамин» переводится как жизненный амин. Насчет амина - не очень удачное название, ибо вначале, когда витамины только от крыли, считали, что амины присутствуют в каждом из них, но позднее выяснилось, что это вовсе не так. А название уже прижилось.

Витамин С (аскорбиновая кислота) регулирует обмен веществ, улавливает свободные радикалы, поэтому обладает антиоксидантными свойствами, замедляя процесс старения, обеспечивает устойчивость кровеносных сосудов, поддерживают иммунную систему, усиливает остроту зрения, расширяет поля цветового зрения.

Заболевания, развивающиеся в связи с отсутствие витаминов, называются авитаминозами.

Если витамин С не поступает с пищей, развивается недостаток витамина С в организме может привести к тяжелым патологиям - увеличению проницаемости сосудов, кровоточивости десен, разрушению зубов и др. цинга: выпадают зубы, кровоточат десны, даже незначительный ушиб вызывает на коже обширные кровоизлияния, начинают болеть суставы, кости становятся хрупкими, организм истощается - человек теряет в весе. В тяжелых случаях наступает смерть. Аскорбиновая кислота в большом количестве содержится в шиповнике, черной смородине, цитрусовых, в луке, капусте, петрушке. Аскорбиновая кислота производится промышленным путем. Потребность в аскорбиновой кислоте увеличивается при физической нагрузке, при инфекционных заболеваниях. Во время эпидемии гриппа рекомендуется принимать побольше витамина С. Так как аскорбиновая кислота относится к водорастворимым витаминам, она не может накапливаться и разрушается в тканях организма, поэтому человек нуждается в постоянном поступлении ее извне.

Суточная потребность в витаминеничтожно мала, поэтому витамины относят к микронутриентам, но они способствуют усвоению макронутриентов – это белки, жиры, углеводы, но именно от обеспеченности витаминами зависит нормальная работа иммунной системы и энергетический обмен.

По данным НИИ питания РАМН, около 80-100 % детского населения испытывают дефицит витамина С, причем недостаток в этом витамине наблюдается на протяжении всего года.

Отсюда вытекает цель исследовательской работы.

**Цель:** Определить в условиях школьной лаборатории в какие продукты питания наиболее богаты витамином С и рекомендовать их обучающимся для регулярного употребления.

**Задачи:**

* Выяснить значение витамина С в образовании ферментов, веществ антиоксидантов, уничтожающих перекисные соединения в организме, повышающие иммунитет.
* Рассмотреть экологическое значение витамина С.
* Рассмотреть биохимические свойства витамина С.
* Ознакомиться с методами определения витамина С
* Выяснить с помощью метода йодометрии в каких именно соках и фруктах содержится наибольшее количество витамина С.
* Провести опрос-анкету обучающихся, как часто они употребляют продукты питания, содержащие витамин С.

**Гипотеза:**

Если выяснить, в каких продуктах содержится наибольшее количество витамина С, то эти продукты можно рекомендовать для регулярного употребления.

Поставленные цель и задачи, выдвинутая гипотеза определили:

*Предмет исследования:* витамин С.

*Объект исследования:* фрукты и соки.

Были использованы методы исследования:

метод эксперимента – йодометрия;

анкетирование (в котором принимало участие 58 человек).

Данная работа носит как теоретический, так и прикладной характер, так как изучались научные данные о свойствах и физиологическом воздействии витамина С на организм человека; экспериментальным путём доказано наличие витамина С в отдельных продуктах, даны рекомендации при выборе продуктов.

**Глава 1. Биохимия витаминов. Витамин С (аскорбиновая кислота).**

**1.1.История открытия витаминов.**

До XIX века о существовании витаминов ничего не было известно, хотя люди периодически сталкивались с симптомами авитаминозов. Обычно причины болезненного состояния списывались на инфекцию.

Особенно страдали от нехватки витамин мореплаватели. Многие витамины содержатся в овощах и фруктах, являющихся скоропортящимися продуктами. Поэтому в экспедиции их обычно не брали. В результате путешественники страдали и часто умирали от авитаминозов.

Известно, что одним из первых цитрусовые для лечения цинги у матросов предложил применять шотландский врач Джеймс Линд в 1747 году.

Джеймс Кук ввел в корабельный рацион кислую капусту, солодовое сусло и подобие цитрусового сиропа. В результате в путешествии от цинги не погиб ни один матрос. В 1795 году лимоны и другие цитрусовые стали стандартной добавкой к рациону британских моряков.

В 1880 году советский педиатр Николай Иванович Лунин экспериментально доказал, что "… в молоке, помимо казеина, жира, молочного сахара и солей, содержатся еще другие вещества, незаменимые для питания. Представляет большой интерес исследовать эти вещества и изучить их значение для питания».

Лунин проводил эксперименты на мышах. Были взяты две группы мышей. Одних кормил "искусственным молоком", которое состояло исключительно из казеина (молочного белка), жира, молочного сахара, минеральных солей и воды. Мыши, питающиеся таким молоком, вскоре начинали терять в весе и погибали. Мыши из другой группы, которым давали в пищу натуральное молоко, росли здоровыми и крепкими.

Позже накопилось много данных о связи некоторых болезней с недостатком в пище каких-то специфических веществ. В 1912 году польский учёный *К. Функ* назвал существующие в продуктах питания *жизненно важные вещества витаминами* (от лат. vita – «жизнь»).

**Витамины –** группа низкомолекулярных органических химических веществ различной структуры, необходимые для нормальной жизнедеятельности организма.

**1.2.Классификация витаминов.**

Действие витаминов было установлено до выяснения их строения и послужило основой при их классификации. Первоначально была введена буквенная классификация и, несмотря на то что она не отражает ни биологической, ни физической сущности витаминов, ею широко пользуются.

В настоящее время открыто несколько десятков витаминов. Для удобства изучения их классифицируют по физическим свойствам:

а) витамины, растворимые в жирах,

б) витамины, растворимые в воде.

**Таблица 1 в Приложении**

**1.3.Физиологическая роль витамина С.**

 Витамин С в качестве коферментов участвует в окислительно-восстановительных реакциях, а также выполняет такие функции как:

1. Синтез коллагена – полноценность соединительной ткани,

ускорение грануляций (заживление ран вторичным натяжением

или рубцевание ран).

2. Увеличение устойчивости к стрессу.

3. Нормальная репродукция.

4. Поддержание иммунитета, снижение аллергии.

5. Нормальное кроветворение.

Аскорбат является природным антиоксидантом. Большое значение этой его роли придавал известный американский учѐный Л.Полинг, дважды лауреат Нобелевской премии. Он рекомендовал для профилактики и лечения ряда заболеваний (например, простудных) использовать большие (до 10 г.) дозы аскорбата, но на практике в настоящее время по мнению многих исследователей эти дозы могут быть от 300-500 мг. до 1-2 г. в сутки во избежание нагрузки на почки, особенно у людей, склонных к камнеобразованию (оксалатные камни).

Симптомы при недостаточном поступлении витамина:

– Кровоточивость десен;

– Расшатывание, разрушение и выпадение зубов;

– Мелкие точечные кровоизлияния под кожу и в кожу – петехии;

– Кровоизлияния и кровотечения во внутренние органы, анемия;

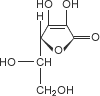
– Отек нижних конечностей и боли при ходьбе.

Люди с гиповитаминозом С более подвержены заболеваниям, причем эти заболевания протекают, как правило,  длительно и тяжело.

Особенно часто С-гиповитаминозные состояния возникают в период повышенной потребности организма в витамине С при беременности, кормлении, усиленной физической и умственной работе, при инфекционных заболеваниях. Чаще гиповитаминоз можно наблюдать в весенние месяцы, когда, с одной стороны, уменьшается употребление овощей, а с другой – содержание в них витаминов вследствие длительного хранения.

**1.4. Биохимические свойства витамина С.**

Витамин С – [органическое соединение](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) с формулой [**C**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4)6[**H**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)8[**O**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)6



Поскольку цепи питания существуют не одну сотню лет, некоторые биологически активные вещества не вырабатываются в организме, а берутся из пищи в готовом виде. К ним относится и витамин С.

Аскорбиновая кислота – белый кристаллический порошок. Имеет кислый вкус. Легко растворяется в воде, растворима в спирте. С основаниями щелочных и щелочноземельных металлов аскорбиновая кислота образует хорошо кристаллизующиеся и растворимые в воде соединения: аскорбаты натрия и кальция.

Аскорбиновая кислота является весьма неустойчивым соединением. Наиболее быстро витамин С разрушается в присутствии окислителей в нейтральной или щелочной среде при нагревании.

Организм человека не способен сам синтезировать витамин С, и в нем нет сколько-нибудь значительных резервов витамина С, поэтому необходимо систематическое ежедневное поступление этого витамина с пищей. Недостаток или отсутствие его приводят к развитию гипо- или авитаминоза (цинги).

**1.5. Источники содержания витамина С.**

Аскорбиновая кислота является одним из наиболее широко распространенных в природе витаминов. Все растения и многие животные синтезируют аскорбиновую кислоту. Исключение составляют человек, обезьяна и морская свинка. У последних отсутствуют два фермента: D-глюкуронредуктаза и α-гулоно-γ-лактоноксидаза, которые обеспечивают синтез аскорбиновой кислоты из глюкозы.

**Содержание витамина С в некоторых пищевых продуктах (в мг на 100 г) (Таблица 2 в Приложении)**

Таким образом, мы выяснили, что самые богатые витамином С являются фрукты: апельсины, смородина черная, шиповник и овощи: перец, капуста.

**1.6. Суточная потребность в витамине С.**

Суточная потребность человека в витамине С зависит от ряда причин: возраста, пола, выполняемой работы, состояния беременности или кормления грудью, климатических условий, вредных привычек.

Болезни, стрессы, лихорадка и подверженность токсическим воздействиям (таким, как сигаретный дым) увеличивают потребность в витамине С.

В условиях жаркого климата и на Крайнем Севере потребность в витамине С повышается на 30-50 процентов. Молодой организм лучше усваивает витамин С, чем пожилой, поэтому у лиц пожилого возраста потребность в витамине С несколько повышается.

Средневзвешенная норма физиологических потребностей составляет 60-100 мг в день. Обычная терапевтическая доза составляет 500-1500 мг ежедневно. (**Таблица 3 и 4 в Приложении)**

Следует учитывать, что витамин С чувствителен к условиям технологической обработки, особенно при механическом повреждении растительной ткани и повышении температуры. Измельчение, растирание овощей, ягод и фруктов сопровождаются значительными потерями аскорбиновой кислоты. При обычной варке она относительно стабильна. При варке на пару и в автоклаве аскорбиновая кислота выщелачивается незначительно, но степень разрушения ее велика.

Так как организм человека не способен самостоятельно вырабатывать витамин С самостоятельно, мы должны поставлять витамины в организм при помощи употребляемых нами продуктов. Для исследования мы взяли следующие продукты: 1) фрукты: апельсин и яблоко,

2) промышленные соки – апельсиновый, яблочный, персиковый, мультифрукт, яблочно-вишневый.

**Глава 2. Экспериментальная часть**

**2.1. Методы определения аскорбиновой кислоты**

Для качественного и количественного определения аскорбиновой кислоты существует множество химических и физических методов.

*А) Фотометрический  метод*

Этот  метод  основан  на  переводе  определяемого  вещества  в поглощающее  свет  соединение.  Причем,  это  вещество  определяется  с помощью измерения светопоглощения раствора полученного соединения. По  окраске  растворов  окрашенных  веществ  можно  определять концентрацию этого или иного компонента или визуально, или при помощи фотоэлементов – приборов, превращающих световую энергию в электрическую.

*Б) Флуорометрический метод*

Этот метод основан на переводе определяемого вещества в флуоресцирующее соединение и измерении интенсивности флуоресценции при длинах волн 350 нм возбуждаемого и 430 нм излучаемого света.

*В) Метод йодометрии*

Это титриметрический метод анализа основан на окислении исследуемого вещества йодом.Титриметрический анализ (титрование) — метод [количественного/массового анализа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7_(%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F)), который часто используется в [аналитической](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F)[химии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B5%D0%B2%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F), основанный на измерении объёма раствора [реактива](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D1%8B) точно известной концентрации, расходуемого для реакции с определяемым веществом.

**2.2. Исследование проб фруктов и соков**

**2.2.1. «Определение содержания витамина С в свежевыжатом соке яблока и апельсина».**  
 *Цель:* определить содержание витамина  С  во фруктах.

*Оборудование*: пипетка, химические стаканы, мерный цилиндр, ступа, пестик.  
*Реактивы*: йод, крахмальный клейстер, вода, 1-% раствор соляной кислоты, этиловый спирт, дистиллированная вода.  
*Объекты исследования*:  апельсин, яблоко.  
*Методы исследования:* йодометрический метод анализа.

Сущность метода. При окислении аскорбиновой кислоты раствором йода протекает реакция по следующей схеме:

I2 + C6H8O6 = C6H6O6 + 2HI - аскорбиновая кислота

Оборудование. Фарфоровая ступка с пестиком, пипетка, учебные весы.

Реактивы. Спиртовой раствор йода (0,125%-й раствор), раствор крахмала, разбавленный раствор соляной кислоты.

Приготовление раствора крахмала. 1 г крахмала развести в небольшом количестве воды и вылить в стакан кипятка, прокипятить 1 мин.

Приготовление спиртового раствора йода. Взяли аптечный йод (5%-й), разбавить в 40 раз, при этом получили 0,125%-й раствор. 1 мл данного раствора соответствует 0,875 мг аскорбиновой кислоты.

Сущность этого метода йодометрии заключается в окислении аскорбиновой кислоты раствором йода. Это реакция протекает с образованием дегидроаскорбиновой кислоты.

Количество аскорбиновой кислоты рассчитали по количеству затраченного на титрование раствора йода. Мы провели количественный анализ апельсина и яблока. В сравнении результатов опытов оказалось, что в апельсине аскорбиновой кислоты больше чем в яблоке.

Взвесили целые фрукты, срезали пробу с них, сняли кожицу и взвесили (Приложение 1.1). Масса пробы каждого фрукта составляет по 10 г. Затем поместили пробу в фарфоровую чашку и растерли ступкой.

Но перед титрованием яблока необходимо его обработать соляной кислотой, так как в яблоке есть ферменты аскорбиноксидаза, который на воздухе быстро окисляет аскорбиновую кислоту. И чтобы не произошло окисление, т.е. распада витамина С, мы его обработали соляной кислотой (Приложение1.2).

После получения однородной массы добавили 2 мл раствора крахмала. Далее начали титрование, то есть с помощью пипетки прикапывали приготовленный 0,125 %-ый спиртовой раствор йода, при этом считая количество капель (Приложение 1.3). Титрование продолжали до появления синей окраски.

Это значит, что аскорбиновая кислота, содержащаяся в пробе фруктов окислилась. По количеству капель рассчитали объем затраченного раствора йода (в одной капле содержится 0,13 мл раствора). Данный опыт мы повторили по три раза с каждой пробой испытуемых фруктов и взяли среднее значение объема раствора йода, пошедшего на окисление аскорбиновой кислоты.

### 2.2.3. Расчет количества аскорбиновой кислоты в апельсине

На титрование сока апельсина затрачено 406 капель раствора йода:

V(I2)р-ра= 406\*0,13 мл=52,78 мл

m (I2)= 52,78 мл\*1,09г/мл=57,53 г

m (I2)=57,53г\*0,125%/100%=0,07 г

v (I2)= 0,07г/254г/моль=0,00028 моль

m( C6H8O6)= 0,00028\*176=0,049 г(масса витамина С в 10 г апельсина)

Расчет массы аскорбиновой кислоты в целом апельсине:

m( C6H8O6)=220 г\*0,049г/10 г=1,1 г

Расчет содержания аскорбиновой кислоты в целом апельсине:

( C6H8O6)= 1,1г \*100%/220г=0,49%

### 2.2.4. Определение аскорбиновой кислоты в яблоке

На титрование сока яблока затрачено 72 капли раствора йода:

V(I2)р-ра= 72\*0,13 мл=9.36 мл

m (I2)= 9,36мл\*1,09г/мл=10,202 г

m (I2)=10,202г\*0,125%/100%=0,013 г

v (I2)= 0,013г/254г/моль=0,00005 моль

m( C6H8O6)= 0,00005\*176=0,0088 г(масса витамина С в 10 г яблока)

Расчет массы аскорбиновой кислоты в целом яблоке:

m( C6H8O6)=230 г\*0,0088г/10 г=0,2г

Расчет содержания аскорбиновой кислоты в целом апельсине:

( C6H8O6)= 0,2 г \*100%/230г=0,088%

Все данные и результаты расчетов занесены в таблицу 5.

Сравнив содержание аскорбиновой кислоты в исследуемых фруктах получили, что в апельсине больше аскорбиновой кислоты, чем в яблоке.

Это видно из **Диаграммы 1.Приложения**

## 2.2.5. «Определение содержания витамина С в апельсиновом соке «Добрый», яблочно-вишневом и мультифруктовом соках «Вкусно сок», персиковом соке «Добрый», яблочном соке «Фруктовый сад» и мультифруктовом соке «Добрый».

Мы решили проверить действительно ли содержание аскорбиновой кислоты соответствует рекламным данным на упаковке с соком. Методика определения аскорбиновой кислоты в 100%-ных соках промышленного производства аналогична методике анализа фруктов – йодометрия.  
В качестве пробы взяли по 10 мл каждого сока и разбавили водой до 100 мл. получили по 100 мл раствора каждого сока.

### 2.2.6.Определение содержания аскорбиновой кислоты в апельсиновом соке «Добрый»

На определение аскорбиновой кислоты затрачено 240 капель йода.

V (I2)= 240 \*0,13=31,2 мл

m (I2)= 31,2\*1,09=34 г

Зная массу раствора йода, вычислили чистую массу йода в растворе:

m (I2)=34\*0,125/100=0,04 г

v (I2)= 0,04/254=0,00017 моль

m( C6H8O6)= 0,00017\*176=0, 03г ( масса витамина С в 10 г сока)

Расчет массы аскорбиновой кислоты в 100 мл сока:

0,03 г \* 100 мл/10 мл=0,29 г

Расчет содержания аскорбиновой кислоты в 100 мл сока:

### ( C6H8O6)= 0,29г\*100г/100%=0,29%

### 2.2.7. Определение содержания аскорбиновой кислоты в персиковом соке «Добрый»

На определение аскорбиновой кислоты затрачено 143 капли йода.

V (I2)= 143 \*0,13=18,59 мл

m (I2)= 20,26\*1,09=20,26 г

Зная массу раствора йода, вычислили чистую массу йода в растворе:

m (I2)=20,26\*0,125/100=0,0253 г

v (I2)= 0,0253/254=0,00002 моль

m( C6H8O6)= 0,00002\*176=0, 00352 ( масса витамина С в 10 г сока)

Расчет массы аскорбиновой кислоты в 100 мл сока:

0,00352 г \* 100 мл/10 мл=0,0352 г

Расчет содержания аскорбиновой кислоты в 100 мл сока:

( C6H8O6)= 0,0352г\*100г/100%=0,0352%

### 2.2.8. Определение содержания аскорбиновой кислоты в яблочно-вишневый соке «Добрый»

На определение аскорбиновой кислоты затрачено 117 капель йода.

V (I2)= 117 \*0,13=15,21 мл

m (I2)= 15,21\*1,09=16,58 г

Зная массу раствора йода, вычислили чистую массу йода в растворе:

m (I2)=15,68\*0,125/100=0,0207 г

v (I2)= 0,0207/254=0,000081 моль

m( C6H8O6)= 0,000081\*176=0, 0143 ( масса витамина С в 10 г сока)

Расчет массы аскорбиновой кислоты в 100 мл сока:

0,0143 г \* 100 мл/10 мл=0,143 г

Расчет содержания аскорбиновой кислоты в 100 мл сока:

( C6H8O6)= 0,143г\*100г/100%=0,143%

### 2.2.9. Определение содержания аскорбиновой кислоты в яблочно-вишневом соке «Вкусно Сок»

На определение аскорбиновой кислоты затрачено 37 капель йода.

V (I2)= 37 \*0,13=4,81 мл

m (I2)= 20,26\*1,09=5,24 г

Зная массу раствора йода, вычислили чистую массу йода в растворе:

m (I2)=5,24\*0,125/100=0,006 г

v (I2)= 0,006/254=0,00003 моль

m( C6H8O6)= 0,00003\*176=0, 005 ( масса витамина С в 10 г сока)

Расчет массы аскорбиновой кислоты в 100 мл сока:

0,005 г \* 100 мл/10 мл=0,05 г

Расчет содержания аскорбиновой кислоты в 100 мл сока:

( C6H8O6)= 0,05г\*100г/100%=0,05%

### 2.2.10. Определение содержания аскорбиновой кислоты в мультифруктовом соке «Вкусно Сок»

На определение аскорбиновой кислоты затрачено 106 капель йода.

V (I2)= 106 \*0,13=13,78 мл

m (I2)= 13,78\*1,09=15,02 г

Зная массу раствора йода, вычислили чистую массу йода в растворе:

m (I2)=15,02\*0,125/100=0,0185 г

v (I2)= 0,0185/254=0,000073 моль

m( C6H8O6)= 0,000073\*176=0, 0128 ( масса витамина С в 10 г сока)

Расчет массы аскорбиновой кислоты в 100 мл сока:

0,0128 г \* 100 мл/10 мл=0,128 г

Расчет содержания аскорбиновой кислоты в 100 мл сока:

( C6H8O6)= 0,128г\*100г/100%=0,128%

### 2.2.11.Определение содержания аскорбиновой кислоты в мультифруктовом соке «Добрый»

На определение аскорбиновой кислоты затрачено 37 капель йода.

V (I2)= 68\*0,13= 8,84 мл

m(I2)=8,84\*1,09= 9,636

Зная массу раствора йода, вычислили чистую массу йода в растворе:

m( I2)=9,636\*0,125/100=0,0121

v( I2)=0,0121/254=0,000048 моль

m(C6H8O6)=0,000048\*176=0,0085( масса витамина С в 10 г сока)

Расчет массы аскорбиновой кислоты в 100 мл сока:

0,0085 г \* 100 мл/10 мл=0,085 г

Расчет содержания аскорбиновой кислоты в 100 мл сока:

( C6H8O6)= 0,085г\*100г/100%=0,085%

### 2.2.12 .Определение содержания аскорбиновой кислоты в яблочном соке «Фруктовый сад»

На определение аскорбиновой кислоты затрачено 45 капель йода.

V (I2)= 45\*0,13= 5,85 мл

m(I2)=5,85\*1,09= 6,377 г

Зная массу раствора йода, вычислили чистую массу йода в растворе:

m( I2)=6,377\*0,125/100=0,0797 г

v( I2)=0,0797/254=0,000314 моль

m(C6H8O6)=0,000314\*176=0,055 ( масса витамина С в 10 г сока)

Расчет массы аскорбиновой кислоты в 100 мл сока:

0,0085 г \* 100 мл/10 мл=0,55 г

Расчет содержания аскорбиновой кислоты в 100 мл сока:

( C6H8O6)= 0,55г\*100г/100%=0,55%

Все данные и результаты расчетов занесены в **Таблицу 6. Приложения**

Сравнив содержание аскорбиновой кислоты в исследуемых фруктах получили, что в яблочном соке «Фруктовый сад» наибольшее количество аскорбиновой кислоты, на втором месте по содержанию находится апельсиновый сок.

Это видно из **Диаграммы 2. Приложения**

**Анкетирование**

Я составила анкету для того, чтобы выяснить, какие фрукты и соки употребляют обучающиеся нашего лицея, и знают ли они, какие продукты наиболее богаты витамином С.

Анкетирование проводилось среди учащихся 8-11 классов нашего лицея. В анкетировании приняли участие 58 человек.

Результаты опроса показали, что большинство опрошенных любят фрукты. Предпочтение отдают таким фруктам как: бананы – 25 учеников апельсины – 12, яблоко – 16, груша –5. Многие ребята знают о роли витамина С для организма, но не всем известны продукты питания богатые витамином С, и отдают меньше предпочтения цитрусовым. **(Приложение )**

**Заключение**

На основании полученных данных исследования, можно сделать вывод, что наиболее богатые витамином С являются свежие фрукты (апельсин – 1,1 г, яблоко – 0,202 г). Но по разным причинам (материальным, сезонным, объективным) мы не всегда можем употреблять в пищу круглый год свежие фрукты и овощи, в этом случае можно заменить данные продукты соками и нектарами.

Проводя эксперименты, доказывая наличие витамина С в продуктах, я подтвердила выдвинутую мною гипотезу и могу порекомендовать:

Ввиду того, что апельсины наиболее богата витамином С, предлагаем вам употреблять их в свежем виде и в соках. В вашем рационе также должны присутствовать также яблоки в свежем виде.

Используя данные исследования, мы провели беседу с обучающимися нашего лицея, выпустили брошюру о значении витамина С и продуктах питания, с наибольшим его содержанием.

**Библиографический список источников**

1. Общая химия. 20-е издание, испр. Л., «Химия», 1978. 720 с.
2. Организация лечебного питания детей в стационарах/Под ред. Баранова А.А., Ладодо К.С. - М. "Эвита-Проф". 2001.- С.81.
3. Регистр лекарственных средств России "Энциклопедия лекарств".- 9-й вып.- ООО М; 2001.-77с.
4. Руководство по лечебному питанию детей/Под ред. Ладодо К.С. - М: Медицина, 2000.- 384 с.
5. Справочник Видаль: Лекарственные препараты в России: Справочник.- М.: АстраФармСервис.- 2001.- 1536 с.
6. Студеникин В.М. Витамин D-дефицитный рахит//Детский доктор.-2000.-№4.- С. 43-46.
7. Тутельян В.А. Витамины: 99 вопросов и ответов.- М.- 2000.- 47 с.
8. СТМ - Портал «Витамин С» {<https://stmportal.ru/encyclopedia/vitamins/vitamin-C>}

.

**Приложение**

**Таблица 1.Классификация витаминов**



**Таблица 2. Содержание витамина С в некоторых пищевых продуктах (в мг на 100 г)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование пищевых продуктов | Количество аскорбиновой кислоты | Наименование пищевых продуктов | Количество аскорбиновой кислоты |
| Овощи | | Фрукты и ягоды | |
| Перец красный | 250 | Шиповник сушеный | До 1500 |
| Перец желтый сладкий | 125 | Смородина черная | 250 |
| Капуста цветная | 75 | Апельсины | 50 |
| Редис | 50 | Яблоки | 20 |

**Таблица 3. Рекомендуемая суточная потребность в витамине С**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Категория | Возраст (лет) | Суточная потребность в витаминах (мг) |
| Грудные дети | 0-0,5 | 30 |
| 0,5-1 | 35 |
| Дети | 1-3 | 40 |
| 4-10 | 45 |
| Мужчины | 11-14 | 50 |
| 15-50 | 60 |
| 51-ст. | 60 |
| Женщины | 11-14 | 50 |
| 15-50 | 60 |
| 51-ст. | 60 |
| В период беременности | - | 70 |
| В период лактации | - | 95 |

**Таблица 4. Количество продукта, обеспечивающее суточную потребность в витамине С**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Продукт | Содержание, мг/100 г | Количество продукта, обеспечивающее суточную потребность, г |
| Перец, черная смородина, облепиха | 200 | 20–50 |
| Земляника, цитрусовые, капуста свежая | 40–65 | 100–150 |
| Зеленый горошек, зеленый лук | 20–30 | 250–300 |
| Картофель отварной | 14 | 400–500 |

### Таблица 5. Результаты анализа фруктов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Масса целого фрукта, г | Масса пробы фрукта, г | Количество р-ра I2, израсходованного на титрование пробы фрукта, мл | Масса аскорбиновой кислоты в пробе фрукта, г | Масса аскорбиновой к-ты в целом фрукте, г | Содержание аскорбиновой к-ты в фрукте, % |
| Апельсин | 220 | 10 | 52,78 | 0,049 | 1,1 | 0,49 |
| Яблоко | 230 | 10 | 9,36 | 0,0088 | 0,202 | 0,088 |

**Диаграмма 1.** **Содержание аскорбиновой кислоты в исследуемых фруктах**

### Таблица 6. Результаты анализа соков.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Объем пачки сока, мл | Объем пробы сока, мл | Количество р-ра I2, израсходованного на титрование пробы сока, мл | Масса аскорбиновой кислоты в пробе сока, г | Масса аскорбиновой к-ты в 100 мл сока, г | Содержание аскорбиновой к-ты в пачке сока, % |
| Апельсиновый сок «Добрый» | 100 | 10 | 31,2 | 0,03 | 0,29 | 0,29 |
| Персиковый сок «Добрый» | 100 | 10 | 18,59 | 0,00352 | 0,0352 | 0,0352 |
| Яблочно-вишневый сок «Добрый» | 100 | 10 | 15,21 | 0,0143 | 0,143 | 0,143 |
| Яблочно-вишневый сок «Вкусно Сок» | 100 | 10 | 4,81 | 0,005 | 0,05 | 0,05 |
| Мультифруктовый сок «Вкусно Сок» | 100 | 10 | 13,78 | 0,0128 | 0,128 | 0,128 |
| Мультифруктовый сок «Добрый» | 100 | 10 | 8,84 | 0,0085 | 0,085 | 0,085 |
| Яблочный сок «Фруктовый сад» | 100 | 10 | 5,85 | 0,055 | 0,55 | 0,55 |

**Диаграмма 2. Содержание витамина С в соках.**

**Анкетирование**