## Муниципальное бюджетное образовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №1 им. Д. Комарова

## Научное общество учащихся

**Клюква - северный лимон?**

**Исследовательская работа**

**Секция «Химия»**

# Автор работы:

# Шухарева Екатерина

# ученица 9 «Б» класс МБОУ Шахунской СОШ № 1

им. Д. Комарова

**Руководитель:**

Сбруева Наталья Владимировна

учитель химии, МБОУ Шахунской СО№ 1

г. Шахунья

2019 г.

**Оглавление**

1. Введение…………………………………………………………………………3

2. Основная часть

2.1. Теоретическая часть: Глава 1. Витамины и их роль в жизнедеятельности человека……………………………………………………………………………..5

2.1.1 Общая характеристика витаминов, история их открытия и классификация …………………………………………………………………5

2.1.2 Витамин С……………………………………………………………...6

2.1.3 Химический состав лимона…………………………………………...8

2.1.4 Целебные свойства клюквы…………………………………………..9

2.2. Практическая часть: Глава 2. Количественное определение

витамина С…………………………………………………………………….10

2.2.1 Методика определения витамина С………………………………...10

2.2.2 Определение содержания аскорбиновой кислоты в соках………...12

3. Заключение……………………………………………………………………..14

4. Список использованных источников…………………………………………15

5. Приложение……………………………………………………………………..16

**Введение**

Сдержанная природа Севера не менее щедра к своим обитателям, чем благодатный Юг. Мы живем на севере Нижегородской области:в умеренно-континентальном климате с холодной многоснежной зимой и умерено жарким летом. К весне особенно чувствуется нехватка витаминов. Многие люди болеют, накапливается усталость, происходит быстрая утомляемость. Привозные фрукты и овощи дорогие, много не купишь. К тому же содержание витаминов к этому времени в них кратно уменьшается. Бытует мнение, что человек должен употреблять те ягоды, фрукты, овощи, которые произрастают в той местности, где живет человек - они самые полезные. Природа продумала всё сама. Вот я и решила проверить, так ли это? Лимон и клюква совпадают по своим вкусовым качествам - очень кислые плоды. В лимоне содержится большое количество витамина «С». Интересно, а в клюкве - сколько? Несмотря на то, что клюква – широко распространенное растение на территории Северного полушария, эта ягода с некоторого времени ассоциируется именно с Россией.

Можно сделать большие запасы на зиму. Я думаю, что проблему восполнения аскорбиновой кислоты в организме для поддержания его нормальной жизнедеятельности можно решить при употреблении в пищу клюквы, нежели покупать дорогие лимоны.

Перечисленные причины определили актуальность моего исследования и его тему: «Клюква - северный лимон?».

**Актуальность темы:** умение применять полученные знания на практике, в жизни.

**Объект исследования**: клюква, собранная в разных районах Нижегородской области, лимон.

**Практическая значимость**: применение в других областях/быту; выявление количественного содержания витамина С в клюкве и лимоне.

**Цель работы**: определить количественное содержание витамина С в клюкве и лимоне.

**Гипотеза исследования:** « Клюква, наш «северный лимон», по содержанию витамина С и своим полезным свойствам не уступает южному лимону? »

Актуальность темы, предмет, цель и гипотеза обусловили постановку основных **задач и исследования:**

1.Изучить литературу и Интернет ресурсы по данной теме.

2.Рассмотреть значение витамина С и его воздействие на организм.

3.Изучить химический состав клюквы и лимона.

4.Подобрать методику определения витамина С в клюкве и лимоне.

5.Научиться титровать раствор.

6.Проанализировать результаты и сделать выводы.

Для достижения поставленной цели и решения задач использовались следующие **методы исследования:**

•теоретические: анализ, синтез, систематизация литературы по проблеме исследования;

•эмпирические: наблюдение, химический эксперимент;

**ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

**2.1. Теоретическая часть: Глава 1. Витамины и их роль в жизнедеятельности человека.**

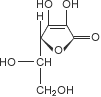
**2.1.1 Общая характеристика витаминов, история их открытия и классификация.**

Анализ литературы показал, что витамины - группа незаменимых для организма человека и животных органических соединений, обладающих очень высокой биологической активностью. Основное их количество поступает в организм с пищей, а некоторые синтезируются в кишечнике обитающими в нём полезными микроорганизмами, однако и в этом случае их бывает не всегда достаточно. Витамины в большой степени обеспечивают нормальное функционирование нервной системы, мышц и других органов и многих физиологических систем. От уровня витаминной обеспеченности питания зависит уровень умственной и физической работоспособности, выносливости и устойчивости организма к влиянию неблагоприятных факторов внешней среды, включая инфекции и действия токсинов.

Ко второй половине 19 века было выяснено, что пищевая ценность продуктов питания определяется содержанием в них в основном следующих веществ: белков, жиров, углеводов, минеральных солей и воды. Считалось общепризнанным, что если в пищу человека входят в определенных количествах все эти питательные вещества, то она полностью отвечает биологическим потребностям организма. Однако практика далеко не всегда подтверждала правильность укоренившихся представлений о биологической полноценности пищи. Практический опыт врачей и клинические наблюдения издавна указывали на существование ряда специфических заболеваний, непосредственно связанных с дефектами питания, хотя последнее полностью отвечало указанным выше требованиям. Настоящим бичом для мореплавателей долгое время была цинга; от нее погибало моряков больше, чем, например, в сражениях или от кораблекрушений. Так, из 160 участников известной экспедиции Васко де Гама, прокладывавшей морской путь в Индию, 100 человек погибли от цинги. История морских и сухопутных путешествий давала также ряд поучительных примеров, указывавших на то, что возникновение цинги может быть предотвращено, а цинготные больные могут быть вылечены, если в их пищу вводить известное количество лимонного сока или отвара хвои. Русский ученый Н.И. Лунин в 1880 году опубликовал данные опытов на мышах. Если белых мышей вскармливать цельным молоком, то они развиваются и растут нормально. Но если мышей кормить пищей, состоящей из основных частей молока: казеина, молочного жира, сахарозы и дистиллированной воды, то они быстро гибнут. Из этого Лунин сделал вывод, что в молоке, помимо казеина, жира, молочного сахара и солей, содержатся ещё и другие вещества, незаменимые для питания. В 1912 году польский учёный К. Функ назвал существующие в продуктах питания жизненно важные вещества витаминами (от лат. vita – «жизнь»). К настоящему времени известно и изучено около 30 витаминов. К обеспечению здоровья человека причастны около 20 из них.

**Приложение №1**

**2.1.2 Витамин С.**

****эмпирическая формула С6Н8О6

Аскорбиновая кислота - это белый кристаллический порошок кислого вкуса. Легко растворим в воде, с образованием кислых растворов, растворим в спирте. Аскорбиновая кислота является весьма неустойчивым соединением. Превращение в дикетоулоновую кислоту, не обладающую витаминной активностью, является необратимым процессом, который заканчивается обычно окислительным распадом. Наиболее быстро витамин С разрушается в присутствии окислителей в нейтральной или щелочной среде при нагревании. Поэтому при различных видах кулинарной обработки пищи часть витамина С обычно теряется, аскорбиновая кислота обычно разрушается также и при изготовлении овощных и фруктовых консервов. Особенно быстро витамин С разрушается в присутствии следов солей, тяжёлых металлов (железо, медь). В настоящее время, однако, разработаны способы приготовления консервированных фруктов и овощей с сохранением их полной витаминной активности.

Физиологическое значение витамина С теснейшим образом связано с его окислительно-восстановительными свойствами. Непосредственная связь с белковым обменом. Витамин С играет большую роль в поддержании нормального состояния стенок капилляров и сохранения их эластичности. Способствует наиболее полному созданию гликогенных запасов в печени и повышении ее антитоксической функции. Высоким содержанием витамина С характеризуются эндокринные системы (гипофиз, гипоталамус, надпочечники и др. железы), внутриклеточные мембранные системы. Наиболее богаты витамином С рибосомы и все другие органеллы и клеточные структуры в которых происходит синтез белка. Мощный антиоксидант, задерживающий процесс старения, препятствует возникновению рака и сердечных нарушений. Способствует заживлению ран, борется с инфекцией, вырабатывая антитела. Помогает многим минералам и питательным веществам проникать в клетки. Играет важную роль в образовании коллагена в организме. Предупреждает образование тромбов в венах. Снижает уровень холестерина в сыворотке крови. Снимает аллергии и стресс. Способствует росту костей и зубов и сопротивляемости инфекциям.

Регулярный приём витамина С способствует похудению и ускоряет сжигание жира. В условиях больших физических нагрузок эксперты советуют принимать 0,5-1 г витамина С вместе с пищей дважды в день.

Признаки дефицита витамина С (авитаминоз): лёгкое образование синяков, кровоточащие десны, порезы, язвочки и раны медленно заживают, низкая сопротивляемость простудам и гриппу, усталость, неусидчивость или раздражительность, опухание лица, ломкие кровеносные сосуды глаз, расшатывание зубов, потеря ощущения зубов, слабость или боль в суставах, сильное выпадение волос, кровотечения из носа.

При гипервитаминозе (избытке витамина «С») отмечаются нарушение функций почек, печени, поджелудочной железы, образование камней в почках, расстройство работы желудочно-кишечного тракта, нарушения обмена кальция и усвоения витаминов группы «В», расстройство сердечной деятельности, нарушения сна и функций центральной нервной системы. Потребность взрослого человека в витамине С соответствует 50-100мг аскорбиновой кислоты в день, ребенка-50-70мг.

**Приложение № 2**

Известно, что в организме человека (в отличие от многих животных) аскорбиновая кислота не синтезируется. Мы должны получать её с пищей. Богаты витамином «С» цитрусовые и их соки, брокколи, красный перец, темная листовая зелень, клубника, киви и другие фрукты и овощи. Следует помнить, что при длительной варке и во время разогревания пищи витамин «С» разрушается.

В одном стакане свежевыжатого апельсинового сока содержится 124 мг витамина «С» — вдвое больше рекомендованной суточной нормы.

**Приложение № 3**

**2.1.3 Химический состав лимона**

Родина лимона — Индия, Китай и тихоокеанские тропические острова. В дикорастущем состоянии неизвестен, вероятнее всего гибрид, спонтанно возникший в природе и долгое время развивавшийся как отдельный вид. Широко культивируется во многих странах с субтропическим климатом. В СНГ культивируется на Кавказе и в Средней Азии.

Мякоть плодов содержит значительное количество органических кислот (лимонная, яблочная). Характерный запах лимона обусловлен наличием эфирного (лимонного) масла. Лимоны содержат: 7,1% углеводов в форме сахаров,11-16% пектинов, 4-8% лимонной кислоты. В кожуре содержатся эфирные масла, которые обладают сильным бактерицидным действием. Лимоны богаты минеральными солями, и значительная часть из них – калиевые. В разных сортах лимона содержание витамина «С» колеблется от 20 до 90 мг, причём в кожуре лимона витамина C содержится в два – три раза больше чем в мякоти. При нагревании лимонного сока в течение 5 минут до 100°C содержание витамина «С» почти не уменьшается (вот почему полезен чай с лимоном).

Плоды лимона человек начал использовать с незапамятных времён. В Х-ХI веках китайцы уже знали много различных рецептов использования плодов лимона и считали, что лимоны успешно лечат раны, цингу, заболевания легких, артериосклероз и т.д. Впоследствии это было подтверждено медициной.

**2.1.4 Целебные свойства клюквы**

**Приложение № 4**

Клюква - вечнозеленое растение семейства брусничных, произрастающее в основном на болотах.Побеги клюквы тонкие, стелящиеся, длинной до 80 см. Листочки мелкие, кожистые, продолговатой яйцевидной формы, темно-зеленого цвета сверху и беловатые снизу. Цветет клюква розово-красными цветками в период с мая по июль.

Родовое название образовано из двух греческих слов: oxys – кислый и kokkos – шар и характеризуют вкус и форму плодов клюквы. Видовое определение в переводе с латинского означает "болотный" по месту произрастания.

В Нижегородской области сбор ягод должен начинаться обычно не раньше второй декады сентября и ведётся преимущественно близ поселка Сява

( «Старушечье болото» - деревня Верховское) , в Тоншаевском районе (село Буреполом) и Ветлужском районе (село Новоуспенье).

Ягоды клюквы - ценный пищевой и лечебный продукт. Ягоды клюквы содержат сахара (2,4-4,7 %) (в основном глюкоза и фруктоза), органические кислоты (2,8-3,5 %). Из органических кислот встречаются яблочная, лимонная и бензойная. Именно бензойная кислота является естественным консервантом и позволяет сохранять ягоды клюквы без всякой переработки, только залив кипяченой водой. Выявлены также пектины (0,20-1,40 %), дубильные и красящие вещества, витамины, пентозаны, клетчатка, минеральные вещества, много макро- и микроэлементов калий, железо, марганец, молибден, медь. Устойчивости плодов способствует также покрывающий их кутикулярный воск, в составе которого содержится бензойная кислота, и ряд других соединений, которые могут играть защитную роль против грибов, бактерий и насекомых. Пектиновые вещества клюквы отличаются высокой желирующей способностью, легко образуют нерастворимые соединения (хелаты) с тяжелыми и радиоактивными металлами (свинец, стронций, кобальт и др.), способствуя их детоксикации и выведению из организма. Изучив литературу, я пришла к выводу, что витаминами клюква не богата. В осенних ягодах содержится 8-30 мг/100 г витамина С.

Ягоды и экстракт клюквы употребляют как жаропонижающее, прохладительное и противоцинготное средство, а также для усиления действия антибиотиков и сульфаниламидов. Морс и сироп клюквы применяют как противолихорадочное средство, при авитаминозах, воспалительных заболеваниях, для снижения температуры и утоления жажды. При лечении респираторных заболеваний, ревматизма, ангины хорошо есть клюкву с медом. При употреблении клюквы улучшается аппетит и пищеварение. Усиливается выработка желудочного и сока и сока поджелудочной железы. Это приводит к излечению при гастритах с пониженной кислотностью желудочного сока, а также воспалений поджелудочной железы. Клюква обладает тонизирующим и освежающим эффектом, повышает умственные и физические способности человека.

**2.2. Практическая часть: Глава 2. Количественное определение**

**витамина С.**

**2.2.1 Методика определения витамина С.**

Проведенное теоретическое исследование позволило мне утверждать, что содержание витамина С в клюкве гораздо больше, чем в лимоне, поэтому в данной главе я уделю внимание количественному определению витамина С в соках.

Метод количественного определения витамина С основан на характерной особенности аскорбиновой кислоты – лёгкости её окисления. Для анализа в качестве окислителя используется йод. Взаимодействие аскорбиновой кислоты с йодом происходит по уравнению: C6H806+I2 = C6H606 +2HI (1) .Основные опыты моей работы были проведены путем титрометрическогоанализа, относящегося к химическим методам количественного анализа, применяемого в аналитической химии. Титриметрический анализ основан на точном измерении объёма реактива, затраченного на реакцию с определяемым компонентом. Поэтому в титрометрии используют так называемые титрованные растворы, концентрация (титр) которых точно известна. Такие растворы называют титрантами. Титр – это количество граммов растворённого вещества, содержащееся в 1 мл раствора. Процесс приливаниятитранта к анализируемому раствору называют титрованием.

Для экспериментальной части мною были использованы реактивы:

1. Раствор йода 0,125%. Готовят разведением аптечной йодной настойки в 40 раз. 1 мл такого раствора соответствует 0,875 мг аскорбиновой кислоты. К 1 мл йодной настойки добавить дистиллированной воды до общего объема 40 мл, т.е. разбавить настойку в 40 раз. Концентрация такого раствора будет 0,005 моль/литр.

2. В качестве индикатора используют коллоидный раствор крахмала. Его готовят разведением 1 г крахмала в небольшом количестве холодной воды. Смесь выливают в 1/2 стакана горячей и перемешивают. Такой раствор годен в течение недели.

3. Для замедления процесса окисления витаминаС кислородом воздуха используют соляную кислоту 10% .

Изучив литературу по интересующей меня проблеме, я приступила к работе.

Прежде чем приступить к анализу сока лимона и клюквы, я решила потренироваться на растворе, в котором содержание витамина «С» уже известно. Для этого я использовала аптечную аскорбиновую кислоту в таблетках. Около 0,1 г аптечной аскорбиновой кислоты растворяю в 500мл воды в мерной колбе и перемешиваю. Отбираю 25 мл приготовленного раствора, прибавляют к нему 2 мл раствора крахмала и 1 мл раствора соляной кислоты. Осторожно, по каплям, добавляю из бюретки разбавленного раствора йода, постоянно взбалтывая содержимое. Как только вся кислота прореагирует с йодом, следующая её капля окрасит раствор в синий цвет. У нас на титрование ушло 6 мл раствора йода. Следовательно, аскорбиновой кислоты в растворе было 0,88∙6 = 5,28 мг, а в исходной таблетке – в 20 раз больше, то есть 105,6 мг. Если таблетка содержала 0,1 г(100 мг) аскорбиновой кислоты, то это означает, что погрешность моего анализа (около 5 %) и можно переходить к дальнейшим опытам – определению витамина С в соках.

**2.2.2 Определение содержания аскорбиновой кислоты в соках.**

**Приложение№5**

Научившись титровать, я приступила к количественному определению витамина С в исследованных соках.

Для работы приготовила сок свежевыжатого лимона и сок клюквы. В коническую колбу на 50 мл я налила 10 мл исследуемого сока лимона, прибавляла 1 мл раствора крахмала и 5 капель HCl и титровала бюреткой. Конец титрования определяется по появлению голубовато-синей окраски от избытка йода, после того, как вся аскорбиновая кислота окислена йодом. Содержание витамина С в них определила по методике описанной выше.

Рассчитаем содержания аскорбиновой кислоты. Так как концентрация, приготовленного раствора йода 0,005 моль/литр, то 1 мл раствора содержит 0,5•10-5 моль. По уравнению (1): n(C6H8O6) = n(I2), следовательно, 1 мл раствора йода так же соответствует 0,5•10-5 моль аскорбиновой кислоты или 0,88 мг.

М(C6H8O6) = 176 г/моль

m(C6H8O6) = n•M = 0,5•10-5•176 = 884 •10-5 или 0,88мг.

Так, как содержание аскорбиновой кислоты обычно рассчитывают в мг на 100г или мл продукта, то получившиеся результаты умножаем на 10 (10мл • 10 = 100мл).

Окончательная формула для расчета витамина С: m(C6H8O6) = V(I2) • 0,88 • 10

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Объем исследуемой пробы, мл**  **сока лимона** | **Объём раствора йода, мл** | **Содержание витамина «С»**  **в пробе, мг** | **Содержание витамина «С»**  **в 100 мл, мг** |
| 10 | 9 | 7,92 | 79,2 |
| 10 | 8,86 | 7,79 | 77,9 |
| 10 | 6,2 | 5,45 | 54,5 |
| 10 | 6,9 | 6,07 | 60,7 |

Усредненное значение содержания витамина «С» в лимоне составляет (79,2+77,9+54,5+60,7):4=68мг.

Опыт проводила аналогичным способом и для клюквы, взяв 10 мл сока выжатого из ягоды. Для получения более точного результата опыт проводила 4 раза.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Объем исследуемой пробы, мл**  **сока клюквы** | **Объём раствора йода, мл** | **Содержание витамина «С»**  **в пробе, мг** | **Содержание витамина «С»**  **в 100 мл,мг** |
| 10 | 12 | 10,5 | 105 |
| 10 | 5 | 4,4 | 44 |
| 10 | 13 | 11,4 | 114 |
| 10 | 14 | 12,32 | 123 |

Усредненное значение содержания витамина «С» в клюкве составляет (105+44+114+123):4=96,5мг.

**Заключение**

Занимаясь данной исследовательской работой, я убедилась, что витамины есть жизненно необходимые соединения. Отсутствие их в организме может привести к нарушениям физиологических процессов. Для С-витаминной недостаточности характерны снижение умственной работоспособности, сопротивляемости инфекциям, вялость. При избыточном содержании витамина С повышается вероятность образования камней в почках. При приеме больших доз аскорбиновой кислоты усвоении ее практически не увеличивается.

Проведенные экспериментальные исследования позволяют сделать следующие выводы:

- я освоила методику определения витамина С в соках;

- результаты исследования показали, что в клюкве содержание витамина «С» немного выше, чем в лимоне;

- установлено, что 100мл лимонного, клюквенного сока содержат аскорбиновую кислоту в количестве, обеспечивающем суточную потребность человека в витамине С;

- большее количество аскорбиновой кислоты в клюкве можно объяснить тем, что клюква местная ягода, а лимон – привозной;

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 соках, даны рекомендации при выборе продуктов.

Таким образом, живя на севере области вполне разумно собирать клюкву, чем покупать лимоны. Клюква и лимоны - удивительно вкусные и полезные плоды, содержащие в себе не только витамин «С», но и ряд других полезных веществ.

На вопрос «Клюква – северный лимон?» – можно ответить утвердительно.

**Список использованных источников и литературы**

1. Ольгин О. Опыты без взрывов. Изд. 2-е, переработанное.- М.: Химия, 1986.-192с.

2. Тутельян В.А. Витамины: 99 вопросов и ответов.- М.- 2000.- 47 с.

3. Цитович И.К. Аналитическая химия. - М.: Колос, 1982.- 320 с.,ил. – (Учебники и учебные пособия для сред. С.- х. учеб. Заведений).

4. Габриелян О.С., Маскаев Ф.Н., Пономарев С.Ю., Теренин В.И. Химия. 10 класс: учеб.для общеобразоват. учреждений. – М.: Дрофа, 2002. – 304 с.: ил.

5.Бородина А. А. и др. Деревья и кустарники СССР. Справочник-определитель географа и путешественника.- М.: Мысль, 1966.-180с.

6. Браун Т.Л., Лемей Г.Ю. Химия в центре наук. – М.: Мир, 1999.

7. Глубоков Ю.М., Головачева В.А и др. Аналитическая химия.- М.: Академия, 2004.-188с. 4. Кнунянца И.Л. Химическая энциклопедия т I. М.: Просвещение,1961. -299с.

8. Третьяков А. И. По грибным и ягодным маршрутам. Архангельск, Сев.-Зап. кн. изд-во, 1973.

Интернетресурсы:

9. http://priroda43.ru/razdel/Rastiteljnostj.html.

10. http://www.e-pitanie.ru/frukti/klyukva.php

11. http://www.etnic.ru/edu/berries/klukva.html

12. http://www.leovit.ru/vitaminc.html

13. http://thepoem.narod.ru/4m\_adicine\_.htm

14. http://www.thefood.ru/vit\_c.htm

**Приложения**

**Приложение № 1  
Классификация, номенклатура витаминов  
и их специфические функции в организме человека**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Витамин** | **Витамеры** | **Активные формы витаминов** | **Специфические функции витаминов** | | **Водорастворимые витамины** | | | | | **Витамин С** | Аскорбиновая кислота, дегидро- аскорбиновая кислота | Не известны | Участвует в гидроксилированиипролина в оксипролин в процессе созревания коллагена | | **Тиамин (витамин В1)** | Тиамин | Тиаминдифосфат (ТДФ, тиаминпирофосфат, кокарбоксилаза) | В форме ТДФ является коферментом ферментов углеводно- энергетического обмена | | **Рибофлавин (витамин В2)** | Рибофлавин | Флавинмононуклеотид (ФМН), флавина- дениндинуклеотид (ФАД) | В форме ФМН и ФАД образует простетические группы флавиновыхоксидоредуктаз – ферментов энергетического, липидного, аминокислотного обмена | | **Пантотеновая кислота** (устаревшее название - витамин В5) | Пантотеновая кислота | Кофермент А (коэнзим А; КоА) | В форме КоА участвует в процессах биосинтеза, окисления и других превращениях жирных кислот и стеринов (холестерина, стероидных гормонов), в процессах ацетилирования, синтезе ацетилхолина | | **Витамин В6** | Пиридоксаль, пиридоксин, пиридоксамин | Пиридоксальфосфат (ПАЛФ) | В форме ПАЛФ является коферментом большого числа ферментов азотистого обмена (трансаминаз, декарбоксилаз аминокислот) и ферментов, участвующих в обмене серосодержащих аминокислот, триптофана, синтезе гема | | **Витамин В12 (кобаламины)** | Цианокоба- ламин, оксикобаламин | Метилкобаламин (СН3В12), дезоксиадено- зилкобаламин (дАВ12) | В форме СН3В12 участвует в синтезе метионина из гомоцистеина; в форме дАВ12 участвует в расщеплении жирных кислот и аминокислот с разветвленной цепью или нечетным числом атомов углерода | | **Ниацин (витамин РР)** | Никотиновая кислота, никотинамид | Никотинамидаденин- динуклеотид (НАД); никотинамида- дениндинуклеотид- фосфат (НАДФ) | В форме НАД и НАДФ является первичным акцептором и донором электронов и протонов в окислительно-восстановительных реакциях, катализируемых различными дегадрогеназами | | **Фолат**(устаревшее название - витамин Вс) | Фолиевая кислота, полиглю- таматы фолиевой кислоты | Титетрагидрофолиевая кислота (ТГФК) | В форме ТГФК осуществляет перенос одноуглеродных фрагментов при биосинтезе пуриновых оснований, тимидина, метионина | | **Биотин** (устаревшее название - витамин Н) | Биотин | Остаток биотина, связанный с e-аминогруппой остатка лизина в молекуле апофермента | Входит в состав карбоксилаз, осуществляющих начальный этап биосинтеза жирных кислот | | **Жирорастворимые витамины** | | | | | **Витамин А** | Ретинол, ретиналь, ретиноевая кислота, ретинола ацетат | Ретиналь, ретинилфосфат | В форме ретиналя входит в состав зрительного пигмента родопсина, обеспечивающего восприятие света (превращение светового импульса в электрический). В форме ретинилфосфата участвует как переносчик остатков сахаров в биосинтезе гликопротеидов | | **Витамин D (кальци- феролы)** | Эргокальци- ферол (витамин D2); холекальци- ферол (витамин D3) | 1,25-Диоксихоле- кальциферол (1,25(ОН)2D3) | Гормон, участвующий в поддержании гомеостаза кальция в организме; усиливает всасывание кальция и фосфора в кишечнике и его мобилизацию из скелета; влияет на дифференцировку клеток эпителиальной и костной ткани, кроветворной и иммунной систем | | **Витамин Е (токоферолы)** | a-, b-, g-, d-токоферолы | Наиболее активная форма a-токоферол | Выполняет роль биологического антиоксиданта, инактивирующего свободнорадикальные формы кислорода, защищает липиды биологических мембран от перекисного окисления | | **Витамин К** | Филлохинон (витамин К1); менахиноны (витамины К2); 2-метил-1, 4-нафтохинон (менадион, витамин К3) | Дигидровитамин К | Участвует в превращении препротромбина в протромбин, а также в аналогичных превращениях некоторых белков, участвующих в процессе свертывания крови, и костного белка остеокальцина | |

**Приложение № 2**

**Рекомендуемая суточная потребность в витамине С**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Категория** | **Возраст (лет)** | **Витамин С (мг)** |
| Грудные дети | 0-0,5 | 30 |
| 0,5-1 | 35 |
| Дети | 1-3 | 40 |
| 4-10 | 45 |
| Взрослые | 11-14 | 50 |
| 15-51 и старше | 60 |

**Приложение № 3**

**Содержание витаминов С в растительных продуктах** (мг/100 г продукта)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Продукт** | Содержание витамина «С» в мг | **Продукт** | Содержание витамина «С» в мг |
| Шиповник сухой | 1200 | Щавель | 43 |
| Шиповник свежий | 470 | Лимоны | 40 |
| Перец красный сладкий | 250 | Мандарины | 38 |
| Смородина черная | 200 | Лисички свежие | 34 |
| Облепиха | 200 | Крыжовник | 30 |
| Петрушка, зелень | 150 | Лук зеленый, перо | 30 |
| Перец зеленый сладкий | 150 | Грибы белые свежие | 30 |
| Грибы белые сушеные | 150 | Редька | 29 |
| Капуста брюссельская | 120 | Редис | 25 |
| Укроп | 100 | Томаты грунтовые | 25 |
| Черемша | 100 | Малина | 25 |
| Рябина садовая красная | 100 | Горошек зеленый | 25 |
| Капуста цветная | 70 | Капуста краснокочанная | 60 |
| Апельсины | 60 | Грейпфруты | 60 |
| Земляника | 60 | Шпинат | 55 |
| Хрен | 55 | Капуста белокочанная | 50 |
| Патиссоны | 23 | Картофель | 20 |
| Фасоль стручковая | 20 | Дыня | 20 |
| Брусника | 15 | Вишня | 15 |
| Салат | 15 | Кабачки | 15 |
| Яблоки | 10 | Лук Репчатый | 10 |
| Морковь красная | 5 | **клюква** | **15** |

**Приложение № 4**

**Химический состав клюквы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| витамины | количество | макро- и микроэлементы | количество |
| Витамин C | 15  мг | Кальций | 14  мг |
| Витамин PP | 0,2  мг | Магний | 15  мг |
| Витамин B1 | 0,02  мг | Натрий | 1  мг |
| Витамин B2 | 0,02  мг | Калий | 119  мг |
| Витамин B6 | 0,08  мг | Фосфор | 11  мг |
| Витамин B9 | 1  мкг | Железо | 0,6  мг |
| Витамин E | 1  мг |  |  |
| Калорийность | 28 ккал на 100 г клюквы | | |
| Белок | 0, 5 % от своей массы | | |
| Жиры | 0, 2 % | | |
| Углеводы | 3, 7 % | | |

**Приложение№ 5**

**Объекты исследования**

**Получение сока лимона и сока клюквы**

**Определение содержания аскорбиновой кислоты в соках**

****

**Приготовление порошка аскорбиновой кислоты**

****

**3.**

**3.**

**1.**

**2.**

**1.сок аскорбиновой кислоты; 2.сок лимона; 3.сок клюквы;(V=50 мл)**

**Смешивание соков объектов с раствором крахмала и соляной кислоты**

**2.**

**1.**

****

**Процесс титрования**

**Исследуемый сок лимона, клюквы, аскорбиновой кислоты(V=10мл)**

****

**Результат титрования (появление сине-голубого оттенка)**