

«Определение аскорбиновой кислоты в хвое сосны обыкновенной»

А.О. Есавкина

Научный руководитель: Котельникова Д.С.

МБОУ СОШ 27 г. Пензы

2023

Оглавление

Введение	3
ГЛАВА 1. Теоретическое обоснование	4
ГЛАВА 2. Экспериментальная часть	5
1. Методика определения аскорбиновой кислоты	5
методом йодометрии.....	5
2. Определение аскорбиновой кислоты в хвое сосны	5
обыкновенной при нагревании.....	5
ГЛАВА 3. Обработка результатов исследования	6
1. Результаты определения аскорбиновой кислоты	6
методом йодометрии.....	6
2. Результаты определения аскорбиновой кислоты в хвое сосны.....	7
обыкновенной при нагревании.....	7
Выводы	8
Список литературы	9
<i>Приложение 1</i>	10

Введение

На состояние здоровья современного человека влияют многие негативные факторы: снижение уровня жизни, повсеместное ухудшение экологической обстановки, хроническое переутомление провоцируют рост заболеваний. Многие заболевания протекают с осложнениями из-за того, что иммунная система организма человека ослаблена. Большое значение для поддержания иммунитета организма играют витамины и в, частности, витамин С, который является одним из самых мощных антиоксидантов. Он прекрасно растворяется в воде, и это дает ему ряд преимуществ – помогать иммунной системе ликвидировать сбои в организме, и запускать процессы, необходимые для здоровья и жизни человека [1].

Аскорбиновая кислота является одним из наиболее широко распространенных в природе витаминов. Она синтезируется растениями и подавляющим большинством животных. Животные продукты более бедны витамином С. По богатству витамином С выделяются плоды шиповника, цитрусовые, черная смородина, красный перец и квашенная капуста.

Даже в северных лагерях системы ГУЛАГ СССР отвар хвои использовался как профилактическое средство и лекарство. Генерал армии, Герой Советского Союза, А.В.Горбатов, в конце 1930-х в находившийся в качестве заключенного на Колыме, в своих воспоминаниях писал: «Так что же делать? Объявить, что болен, нельзя: урежут хлеб, а чем будут лечить? От всех болезней одно лекарство — настой хвои. Тогда уж одна дорога — под бугор! Значит, тyani, пока можешь...».

Типично блокадным продуктом стала «хвойная вода» — её изобрели в Спец.лаборатории МПВО Порта в декабре 1941 года как лекарство от цинги. Хвойную настойку делали на Ленинградском ликероводочном заводе ЛИВИЗ. Это было превосходное лекарство с большим содержанием витамина С — памятки для ленинградцев даже утверждали, что в хвое его больше в шесть раз, чем в лимоне.

Эта заметка вызвала особый интерес, и мы решили провести исследование, чтобы проверить, действительно ли, хвоя богата витаминами.

Целью нашей работы было: установить наличие аскорбиновой кислоты в хвое сосны и целесообразность использования хвои в качестве витаминного средства при гиповитаминозе витамина С.

Исходя из этого, перед нами стояли следующие задачи:

- Провести исследование содержания аскорбиновой кислоты в хвое сосны обыкновенной.
- Проанализировать сезонную изменчивость витамина С в хвое сосны.
- Дать рекомендации по использованию полученных результатов для укрепления здоровья школьников и формирования стремления к здоровому образу жизни.

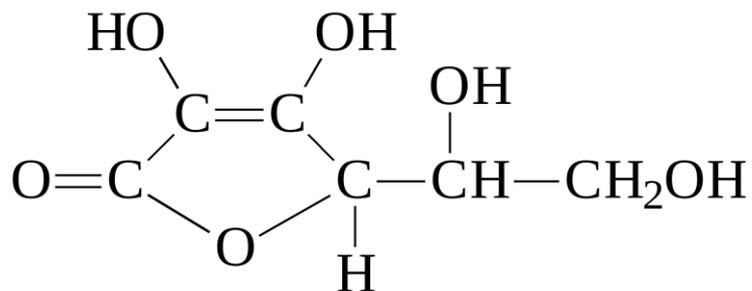
Объект исследования: хвоя сосны обыкновенной, произрастающей в относительно чистых условиях.

Предмет исследования: содержание аскорбиновой кислоты в хвое сосны обыкновенной.

Практическая значимость: данная работа носит как теоретический, так и практический характер, так как изучались научные данные о свойствах и физиологическом воздействии витамина С на организм человека. Зимой для профилактики авитаминоза и вирусных заболеваний можно предлагать натуральный витаминный напиток из хвои.

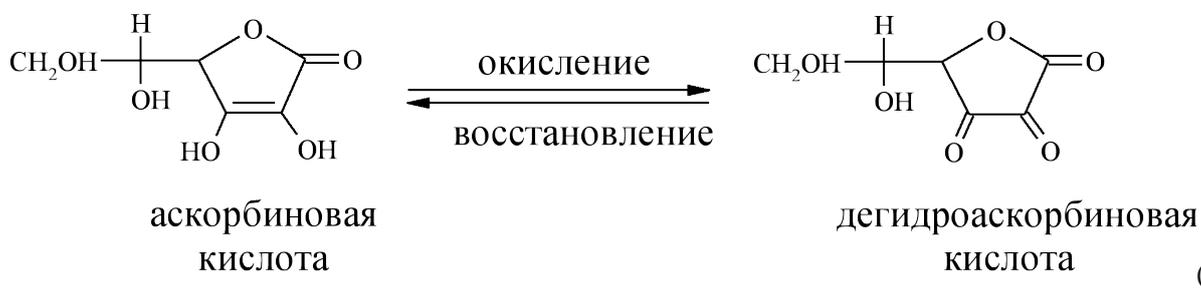
ГЛАВА 1. Теоретическое обоснование

Аскорбиновая кислота ($C_6H_8O_6$) имеет следующую химическую формулу [2]:



(1)

Аскорбиновая кислота легко окисляется даже слабыми окислителями до дегидроаскорбиновой кислоты:



(2)

Это химическое свойство аскорбиновой кислоты имеет большое биологическое значение, в частности она участвует в окислительно-восстановительных процессах.

ГЛАВА 2. Экспериментальная часть

1. Методика определения аскорбиновой кислоты методом йодометрии

Аскорбиновая кислота легко окисляется благодаря наличию ендиольной группировки, поэтому для ее определения можно использовать различные методы, в том числе и такой относительно слабый окислитель, как йод. Количественное определение аскорбиновой кислоты основано на окислении ее раствором йода:

Оборудование: бюретка, химические стаканы, химические плоскодонные колбы, мерный цилиндр, фарфоровая ступка, весы, воронка, фильтр.

Реактивы: 5% р-р йода, крахмальный клейстер, вода.

Объект исследования: хвоя сосны обыкновенной.

Примечание: анализ хвои необходимо проводить сразу же после срезания хвои с дерева.

Ход работы:

1. Приготовить вытяжку из хвои: в фарфоровой ступке растереть 5 г хвои с 2 мл раствора HCL.
2. Полученную вытяжку перенести в мерный стакан и долить до метки 50 мл воды.
3. Тщательно перемешать содержимое и отфильтровать.
4. Отмерить 10 мл отфильтрованной жидкости, добавить 1 мл крахмального клейстера и по одной капле раствор I_2 до появления устойчивого синего окрашивания, не исчезающего в течении 15 секунд.

Расчёты: исходя из литературных данных, 1 мл его 5% -ного раствора йода соответствует 35 мг аскорбиновой кислоты.

2. Определение аскорбиновой кислоты в хвое сосны обыкновенной при нагревании

Оборудование: бюретка, химические стаканы, химические плоскодонные колбы, мерный цилиндр, фарфоровая ступка, весы, воронка, фильтр.

Реактивы: 5% р-р йода, крахмальный клейстер, вода.

Объект исследования: хвоя сосны обыкновенной.

Примечание: анализ хвои необходимо проводить сразу же после срезания хвои с дерева.

Ход работы [4]:

1. Приготовить вытяжку из хвои: в фарфоровой ступке растереть 5 г хвои с 2 мл раствора HCL.
2. Полученную вытяжку перенести в мерный стакан и долить до метки 50 мл воды.
3. Тщательно перемешать содержимое и отфильтровать.
4. Отмерить 20 мл отфильтрованной жидкости в химическую колбу и кипятить в течении 10 минут.
5. Отмерить 10 мл отфильтрованной жидкости, добавить 1 мл крахмального клейстера и по одной капле раствор I_2 до появления устойчивого синего окрашивания, не исчезающего в течении 15 секунд.

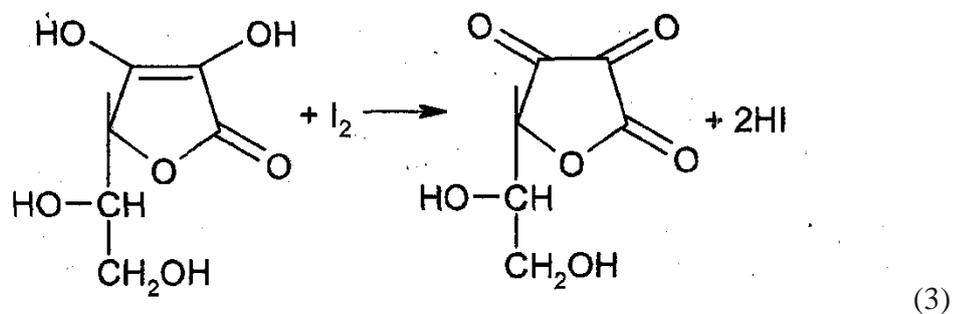
Расчёты: исходя из литературных данных, 1 мл его 5% -ного раствора йода соответствует 35 мг аскорбиновой кислоты.

ГЛАВА 3. Обработка результатов исследования

1. Результаты определения аскорбиновой кислоты методом йодометрии

Определение аскорбиновой кислоты проходило в течении четырех месяцев и проводилось в трех повторениях.

Уравнение реакции:



При выполнении анализа были получены следующие результаты:

Сентябрь:

Повторение	$V(I_2)$, мл	$m(\text{аскор.к-ты})$,мг
1	0,23	8,40
2	0,26	
3	0,23	
Ср. значение	0,24	

Октябрь:

Повторение	$V(I_2)$, мл	$m(\text{аскор.к-ты})$,мг
1	0,25	8,75
2	0,26	
3	0,25	
Ср. значение	0,25	

Ноябрь:

Повторение	$V(I_2)$, мл	$m(\text{аскор.к-ты})$,мг
1	0,28	9,45
2	0,27	
3	0,26	
Ср. значение	0,27	

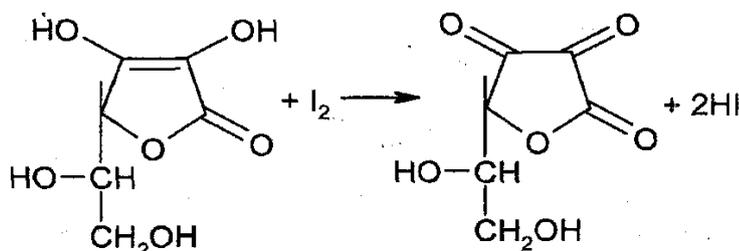
Декабрь:

Повторение	$V(I_2)$, мл	$m(\text{аскор.к-ты})$,мг
1	0,28	13,3
2	0,30	
3	0,27	
Ср. значение	0,38	

2. Результаты определения аскорбиновой кислоты в хвое сосны обыкновенной при нагревании

Определение аскорбиновой кислоты проходило в течении четырех месяцев и проводилось в трех повторениях.

Уравнение реакции:



При выполнении анализа были получены следующие результаты:

Сентябрь:

Повторение	V(I ₂), мл	m(аскор.к-ты),мг
1	0,35	12,25
2	0,36	
3	0,33	
Ср. значение	0,35	

Октябрь:

Повторение	V(I ₂), мл	m(аскор.к-ты),мг
1	0,45	15,75
2	0,47	
3	0,44	
Ср. значение	0,45	

Ноябрь:

Повторение	V(I ₂), мл	m(аскор.к-ты),мг
1	0,46	16,45
2	0,50	
3	0,44	
Ср. значение	0,47	

Декабрь:

Повторение	V(I ₂), мл	m(аскор.к-ты),мг
1	0,51	16,80
2	0,48	
3	0,45	
Ср. значение	0,48	

Выводы

1. В ходе исследования было установлено наличие аскорбиновой кислоты в хвое сосны.
2. Уровень содержания аскорбиновой кислоты осенью меньше, чем зимой; в зимнее время её содержание увеличивается и сохраняется в течение холодного времени года.
3. Переход аскорбиновой кислоты в раствор осуществляется только в кислой среде при кипячении.
4. Разработан рецепт витаминизированного напитка из хвои сосны обыкновенной.

Список литературы

1. Артеменко А.И. Органическая химия: Учебник для студентов средних специальных учебных заведений. – М.: Высшая школа, 1998.
2. Березин Б.Д., Березин Д.Б. Курс современной органической химии: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1999.
3. Вайс Р.Ф., Финтельман Ф. Фитотерапия. Руководство. Перевод с немецкого. – М.: Медицина, 2004.
4. Спиричев В.Б. Витамины, витаминоподобные минеральные вещества: Справочник. – М.: МЦФЭР, 2004.
5. Чухрай Е.С. Молекула, жизнь, организм. М.: Просвещение, 1991. -276 с.
6. <http://www.inflora.ru/fitness/fitness255.html>
7. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Хвоя>

1. История открытия витаминов.

Русский ученый Н.И. Луни 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 Луни сделал вывод, что в молоке, помимо казеина, жира, молочного сахара и солей, содержатся ещё и другие вещества, незаменимые для питания [3].

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 - витамины (от лат. *vita* – «жизнь»).

2. Суточная потребность в аскорбиновой кислоте.

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 [7].
- 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.

Рекомендуемые нормы потребления аскорбиновой кислоты, обеспечивающие оптимальное состояние зависящих от нее физиологических функций, составляют для детей до 3 лет – 30-50 мг, дошкольников – 50-60 мг, подростков (11-17 лет) – 70 мг, взрослых мужчин – 70-100 мг, женщин – 70-80 мг, во время беременности – 90-100 мг и при кормлении грудью – 110-120 мг в сутки. Потребность в аскорбиновой кислоте возрастает при курении, интенсивном физическом труде, нервно-эмоциональном стрессе, в условиях холодного климата [5].

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.

3. Физиологическое действие аскорбиновой кислоты на организм человека.

Аскорбиновая кислота играет в организме человека фундаментальную биохимическую и физиологическую роль. Недостаточное поступление витамина С с пищей проявляется в форме авитаминоза (цинги). Основные симптомы С-витаминной недостаточности в порядке их развития следующие: уменьшение концентрации аскорбиновой кислоты в плазме крови и лейкоцитах, повышенная ломкость кровеносных капилляров, общая слабость, апатия, повышенная утомляемость, снижение аппетита, задержка роста, повышенная восприимчивость к инфекциям, болезненность дёсен, их отечность, кровоточивость при чистке зубов [6].

Наиболее часто встречаются С-гиповитаминозные состояния. При этом часто имеются лишь субъективные признаки, которые выражаются в понижении общего тонуса организма. Люди с гиповитаминозом С более подвержены заболеваниям, причем эти заболевания протекают, как правило, длительно и тяжело.

- Аскорбиновая кислота необходима для нормального развития соединительной ткани, процессов регенерации и заживления, устойчивости к различным видам стресса, обеспечения нормального иммунологического статуса организма и поддержания процессов кроветворения.

- Одна из важнейших функций аскорбиновой кислоты – ее участие в процессах созревания соединительно-тканного белка коллагена и эластина кровеносных сосудов, с чем связана повышенная их ломкость и склонность к кровоизлияниям при дефиците витамина С [3].
- Аскорбиновая кислота также необходимый участник в процессах обезвреживания и выведения из организма токсичных продуктов обмена, чужеродных веществ, лекарств и ядов.
- Аскорбиновая кислота блокирует образование канцерогенных веществ.
- Аскорбиновая кислота обладает выраженными антиоксидантными [6].
- Важное значение аскорбиновой кислоты для системы клеточного иммунитета связано также с ее антиоксидантными свойствами и защитой мембраны фагоцитов от разрушающего действия продуцируемых этими клетками свободно радикальных форм кислорода и хлора.
- Аскорбиновая кислота является поставщиком водорода для образования ядерной ДНК.
- Аскорбиновая кислота принимает участие в биохимических превращениях других витаминов.
- Аскорбиновая кислота необходима для образования и обмена гормона адреналина.
- Аскорбиновая кислота повышает устойчивость организма к различным инфекционным заболеваниям, т.к. недостаток витамина С приводит к снижению иммунобиологической сопротивляемости организма. В своей книге «Витамин С и здоровье» лауреат Нобелевской премии Л.Полинг предлагает принимать витамин С в больших дозах - до 10 г в день для профилактики и лечения простудных заболеваний. При первых же признаках простуды целесообразно принять 1-1,5 г аскорбиновой кислоты в виде таблеток или порошка, через 4 часа еще столько же - и так в течение первых суток (есть сведения о том, что аскорбиновая кислота активизирует действие интерферона, который защищает нас от вирусов). Если эффект налицо, то лечение продолжают и в последующие сутки (1 г витамина С 4-5 раз в день), а затем в течение нескольких дней постепенно снижают дозы до обычных. Но если после первых суток лучше не стало, то это значит, что патологический процесс зашел слишком далеко, защитные барьеры дали «сбой» и физиологическое лекарство - витамин С тут уже бессилён. В таком случае принимают обычные лекарственные препараты и витамины в обычных дозах [2].
- Витамин С оказывает влияние на активность лейкоцитов.
- Витамин С способствует лучшему усвоению железа и тем самым усиливает образование гемоглобина и созревание эритроцитов.
- Аскорбиновая кислота не только активизирует защитные силы организма, но и способствует обезвреживанию токсина, выделяемых патогенными микроорганизмами.
- Витамин С применяется в хирургической практике как средство, ускоряющее заживление ран, срастание костей и послеоперационных швов.



Рис.1. Фильтрация



Рис.2. Подготовка к титрованию



Рис.3. Результаты титрования

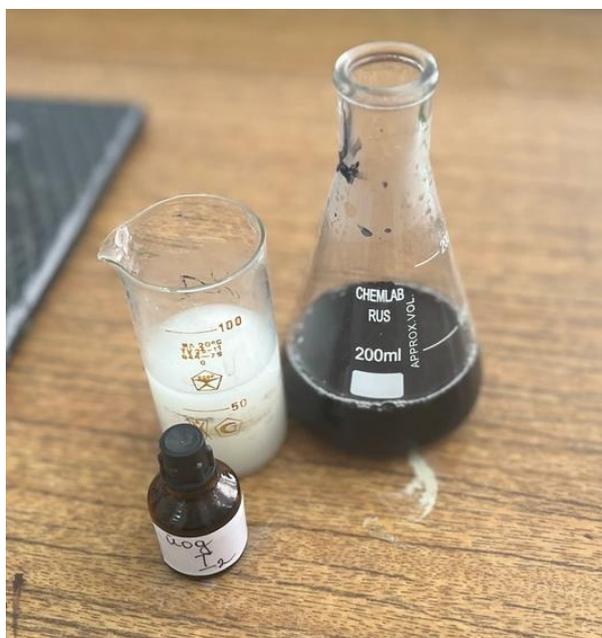


Рис.4. Исследуемый раствор после титрования

Рецензия на исследовательскую работу
Ученицы 9 класса МБОУ СОШ 27 г. Пензы
Есавкиной Александры

Для работы была выбрана тема: «Определение аскорбиновой кислоты в хвое сосны обыкновенной». Данная работа носит как теоретический, так и практический характер, и является сейчас актуальной, так как изучаются научные данные о свойствах и физиологическом воздействии витамина С на организм человека.

Исследовательская работа структурно выстроена правильно, логична, четко сформулированы цель и задачи, присутствуют моменты исследования научного характера и заключение по работе. Учеником исследован материал, выходящий за рамки школьной программы, сопровождается самостоятельно найденными выкладками иллюстративного характера. Содержание отвечает выбранной теме, которая раскрыта достаточно, учитывая возраст автора работы.

Исследовательская работа четко структурирована, грамотно изложена, прослеживается логическая связь между частями работы, отличается завершенностью. Автором использованы общенаучные термины.

Работа отвечает выбранной теме, может использоваться в качестве обзорного факультативного материала на уроках английского языка в начальной и основной школе.

В работе ученик проявил исследовательские качества, самостоятельность в изучении большого объема специализированной источников информации, компьютерную грамотность в оформлении и создании презентации к защите.

Руководитель:



Котельникова Д.С.