

ПОЛЬЗА ИЛИ ВРЕД ЧАЯ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

Авторы

Генаева Екатерина Александровна,

6 Б класс, Муниципальное бюджетное
общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная

школа № 19 имени М.Р. Янкова», Россия,

Мурманская область, город Заполярный

Голованова Валерия Александровна,

6 Б класс, Муниципальное бюджетное
общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная

школа № 19 имени М.Р. Янкова», Россия,

Мурманская область, город Заполярный

Савельева Мария Дмитриевна,

6 Б класс, Муниципальное бюджетное
общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная

школа № 19 имени М.Р. Янкова», Россия,

Мурманская область, город Заполярный

Руководитель:

Степусь Гульнара Сергеевна, учитель

биологии, Муниципальное бюджетное
общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная

школа № 19 имени М.Р. Янкова»,

советник Российской академии

естествознания, Россия, Мурманская

область, город Заполярный

Оглавление

Введение

Глава 1. Теоретические основы работы

1.1. История возникновения чая

1.2. Разновидности чая

1.3. Химический состав чая

Глава 2. Практическая часть работы

2.1. Проведение опроса с целью определения актуальности темы

2.2. Выделение кофеина

2.3. Выделение танина

2.4. Определение витамина С в чае

2.5. Выводы по результатам практической части.

Заключение

Список литературы

Введение

Чай – напиток, получаемый варкой, завариванием и/или настаиванием листа чайного куста, который предварительно подготавливается специальным образом. Он является пока самым распространённым напитком на земном шаре. По общим подсчетам он является основным для двух миллиардов человек на земле.

Чай – один из самых древнейших напитков, употребление которого неразрывно связано с национальной культурой, хозяйством и историческими традициями многих народов.

Открывая коробочку с душистым чаем и видя в ней сухие хрупкие листочки, человек испытывает огромное удовольствие, ощущая его тонкий аромат. Заваривая листочки крутым кипятком, полученный напиток имеет прекрасный темно-янтарный цвет. Для правильного заваривания высушенных листочков чая уходит некоторое количество времени. Но в современном мире, когда свободное время представляет большую роскошь, люди придумали упаковывать чайный лист в пакетики для быстроты заваривания.

Мы пьем чай на завтрак, обед или ужин В то же время мы редко задаемся вопросом, что содержит этот наш «знакомец» и чем один вид чая отличается от другого? Может быть, зная состав различных чаев, мы использовали бы их иначе: иначе заваривали и иначе пили.

Гипотеза исследования: предположим, что при помощи простых методик и исследований можно определить, что чай может как положительно, так и отрицательно влиять на здоровье человека

Цель: изучение состава и свойств чая и выяснение влияния его на здоровье человека.

Задачи:

1. Изучить имеющуюся информацию в источниках;
2. Определить влияние чая на человека;
3. Провести опрос среди учащихся и преподавателей школы о том, как они считают, влияет ли чай на здоровье человека?

4. Изучить методику выделения компонентов чая;
5. Сравнить виды чая по составу и свойствам;
6. Выполнить эксперимент;
7. Провести обработку результатов исследования;

Объект исследования: чай черный и зеленый.

Предмет исследования: химические вещества, входящие в состав чая.

Методы исследования: изучение литературы, метод анкетирования;

Этапы исследования: проведение социологического опроса учащихся школы, сбор и обработка данных, составление и анализ диаграмм.

Глава 1. Теоретические основы работы

1.1 История возникновения чая

Первоначально чай использовался в качестве лекарственного средства. Его употребление в качестве напитка широко распространилось во время китайской династии Тан.

Согласно китайской культуре, чай был открыт культурным героем Шэнь-Нуном покровителем земледелия и медицины, одним из Трёх Великих, создавших все ремёсла и искусства. Именно в Китае стали впервые употреблять чай в качестве лекарства, а затем и напитка. Именно от китайского названия чая («те» в южных диалектах, «ча» в северных и в кантонском) происходят названия чая в разных языках, причём выбор северного или южного произношения указывает на преобладавший способ доставки чая: соответственно, по суше или по морю.

Проникновение в Западную Европу и Америку

Возить чай из Китая в Европу начали в середине XVII века португальцы, голландцы и англичане. Первоначально чай стал известен как лечебный напиток, но по прошествии нескольких десятилетий его стали пить просто для удовольствия.

Мы выяснили, что:

- Его восстановительные и успокаивающие действия способствует стабилизации нервной системы;

- Снижает вредный холестерин, улучшает кровообращение, замедляет процесс образования жировых утолщений;
- Напиток способствует снижению веса, а при сочетании с занятиями спортом он замедляет процесс образования жировых отложений в подкожной клетчатке;
- Улучшает микрофлору ротовой полости. Предотвращает развитие пародонтоза и гниение зубов;
- Снимает чувство тревожности, депрессии, стресса. Успокаивает и нормализует сон;

Но чай это не всегда полезно, если им злоупотреблять, это может привести и к негативным последствиям. Его чрезмерное употребление может вызвать следующие негативные последствия:

- Организм может перейти в стадию зависимости. Он может не справляться с некоторыми своими функциями без принятия определенной дозы чая;
- Необоснованную нервозность и раздражительность, а также расстройство сна.
При некоторых заболеваниях чай тоже может вести за собой негативные последствия:
- При аритмии, тахикардии или гипертонии. У людей страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями, чай может нарушить ритм сердца или резко снизить артериальное давление;
- При заболеваниях печени и выделительной системы. Напиток провоцирует форсированную работу этих ослабленных болезнью органов;
- Слизистая оболочка желудка очень восприимчивая к веществам, содержащимся в напитке. Поэтому не следует употреблять чай на пустой желудок, или при язвенных болезнях;

1.2Разновидности чая

Зеленый чай

- В его составе присутствуют практически все известные витамины. Благодаря им происходит стимулирование биологической активности организма.
- Оказывает положительное воздействие на нервную систему человека.

- Нормализует работу сердечнососудистой системы и укрепляет стенки кровеносных сосудов.

Черный чай

- Он положительно влияет на обмен веществ, работу почек и сосудов, работу пищеварительной системы и сердца.
- Черный чай-это профилактическое средство от возникновения рака кожного покрова человека.
- Обладает свойствами, которые помогают выводить токсины из организма.

Красный чай

- Ускоряет обменные процессы и оказывает сильное воздействие на сжигание жиров.
- Улучшает работу мочевыделительной системы, так как обладает мочегонными свойствами.
- Успокаивает нервы и тонизирует организм.

Чай Пуэр

- Улучшает работу мозга, делает крепче память и увеличивает внимание человека.
- Отличный помощник в борьбе с лишним весом.
- Борется с вредным холестерином в организме человека, благодаря чему улучшается общее состояние печени и сердца.

1.3. Химический состав чая

Первые серьезные исследования химии чая были начаты еще в начале 20 века на яванских плантациях. Однако, до сих пор, точный химический состав чая до конца не изучен. Согласно последним исследованиям, в чае содержится около 300 различных химических веществ.

Чайный лист состоит из воды, сухих веществ, экстрактивных веществ, алкалоидов, фенольных соединений, углеводов, азотсодержащих веществ не алкалоидной природы, гликозидов, пигментов, органических кислот, минеральных веществ, эфирных масел, альдегидов, смол, витаминов и

ферментов.

Вода — главная составная часть чайного листа и та среда, в которой происходит взаимодействие веществ. Высокое содержание воды способствует энергичному протеканию биохимических реакций, а её дефицит приводит к снижению активности ферментных систем и, следовательно, к замедлению скорости протекания реакций.

Сухие вещества можно условно разделить на растворимые в горячей воде и нерастворимые. К первой группе относятся вещества, положительно влияющие на качество чая: фенольные соединения (танин, катехины, фенолкарбоновые кислоты и т. д.), эфирные масла и альдегиды, кофеин, теобромин и теофиллин, аминокислоты, витамины, ферменты, водорастворимые углеводы, микро- и макроэлементы и др. Ко второй группе относятся балластные вещества, т. е. отрицательно влияющие на качество чая: высокомолекулярные полимеры (целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин, протопектин, пектиновая кислота), хлорофиллы, нерастворимые белки и т. п.

При огрублении чайного сырья содержание веществ первой группы постепенно уменьшается, а второй — увеличивается.

Экстрактивными веществами или экстрактом называют водорастворимую фракцию сухого вещества. Нерастворимую фракцию, состоящую из балластных веществ, которые остаются в чае после заваривания, называют разваркой. Чем больше экстрактивных веществ, тем выше качество и биологическая ценность чая

Алкалоиды — азотсодержащие вещества, широко распространённые в растительном мире. В чайном листе содержатся также алкалоиды, которые принадлежат к гетероциклическим соединениям и представляют собой органические основания, поэтому они дают соли с кислотами (винной, яблочной, лимонной и др.). В чайном листе находятся производные пурина — кофеин, теобромин и теофиллин:

В чайном растении образуется и накапливается преимущественно кофеин, содержание которого может достигать 2-3%. Высокое содержание кофеина в чае указывает на его качество.

Кофеин широко применяется в медицине как стимулятор ЦНС, вызывает

повышение жизнедеятельности всех тканей организма, усиливает обмен, дыхание и кровообращение, возбуждение корковых процессов, обладает также диуретическим действием. Субъективно общий эффект от физиологического воздействия кофеина на организм человека часто связывают с подъёмом активности, бессонницей и способностью сосредоточиться на утомительных работах. Такой эффект длится примерно 30 мин.

Фенольные соединения. Эта группа составляет наиболее ценную часть зелёного чайного листа и представлена в основном катехинами и их галловыми эфирами. Фенольные соединения включают в себя свыше 30 близких по природе соединений, их содержание достигает 25% сухой массы чайного листа. На катехины приходится 60-70% всех фенольных соединений. Они принимают участие в окислительно-восстановительных процессах, которые протекают при ферментации чайного листа, и тем самым влияют на вкус, цвет настоя и частично — аромат готового чая. Кроме катехинов в чайном листе присутствуют *гликозиды*, а также простые *полифенолы* — фенолкарбоновые кислоты.

Галловая кислота в чайном растении содержится как в свободной, так и в связанной форме. Она легко выделяется при щелочном или ферментативном гидролизе сложных катехинов:

Эллаговая кислота в незначительном количестве содержится в японском чае:

Кофейная кислота обнаружена в индийском чайном листе ассамской разновидности:

Углеводы — важная группа химических соединений, входящих в состав чайного растения.

Водорастворимые углеводы — глюкоза и фруктоза имеют одинаковую эмпирическую формулу $C_6H_{12}O_6$. Они отличаются тем, что в глюкозе содержится альдегидная группа, а во фруктозе — кетонная. При соединении одной молекулы глюкозы и одной молекулы фруктозы образуется дисахарид — сахароза:

Со временем в чайном листе увеличивается содержание моносахаридов и сахарозы.

Среди *полисахаридов* в чае обнаружены целлюлоза, гемицеллюлоза и

крахмал. **Целлюлоза** — основной структурный полисахарид клеточной стенки растения. В зависимости от вегетационного периода содержание целлюлозы составляет от **6** до **10%**. По мере старения листа её количество резко увеличивается. В производстве чая её считают балластным веществом, так как она не участвует в формировании качественных показателей продукции.

Азотсодержащие вещества не алкалоидной природы представляют собой белковые вещества, аминокислоты и амиды чая. Белки — сложные высокомолекулярные природные соединения (полипептиды), построенные из остатков А-аминокислот. Белки делятся на простые, или протеины, и сложные, или протеиды. Протеины состоят из остатков аминокислот, а протеиды — из протеинов, с которыми прочно связаны соединения небелковой природы (углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты, металлы и т. д.).

Лейкоантоцианы — вещества, которые накапливаются в органах чайного растения в сравнительно меньшем количестве, чем другие гликозиды. Агликонами этих гликозидов являются лейкоцианидин и лейкодельфинидин

Органические кислоты выполняют в жизни растения весьма важные и многообразные функции. В чае содержатся такие кислоты, как лимонная, яблочная, щавелевая, янтарная, а также уксусная, пировиноградная, кетоглутаровая, щавелево-уксусная и ряд кислот фенольной природы.

Минеральные вещества содержатся как в чайном листе, так и в готовой продукции. В состав минеральных веществ входят калий, фосфор, кальций, магний, сера, железо, марганец, фтор и др. Существует прямая корреляция между качеством чая и содержанием в нём растворимой части минеральных веществ.

Калий. Его содержание в чайном листе составляет 50-60% от массы минеральных веществ. Калий играет огромную роль в жизнедеятельности чайного растения. Ему отводится большое значение, как в общем обмене веществ, так и в синтезе углеводов и белковых соединений.

Фосфор. Содержание фосфора в чайном листе составляет 15-20% от массы всех минеральных веществ. В почке и в первом листе этого элемента

больше, чем в нижних и грубых листьях чайного побега.

Магний входит в состав молекулы хлорофилла.

Медь и железо. Несмотря на незначительное содержание этих элементов, они входят в состав некоторых физиологически важных органических соединений, таких, как ферменты ортодифенолоксидазы (медь) и пероксидазы (железо).

Марганец. Существенная роль в окислительно-восстановительных процессах принадлежит марганцу, содержание которого составляет 1-4% от общей массы минеральных веществ.

Один из важнейших показателей качества чая — аромат, который обусловлен наличием эфирного масла и смолистых веществ.

Эфирное масло — сложная смесь веществ, относящихся к самым разнообразным классам соединений, растворимых в органических растворителях и обладающих способностью улетучиваться с водяным паром.

В образовании аромата чая существенную роль играют ароматические альдегиды. В составе эфирных масел содержатся ванилин, п-гидроксибензальдегид.

С учетом специфики потребления чая в виде водного экстракта особое внимание уделено водорастворимым витаминам в составе сырья и готовой продукции.

Витамины — это группы сравнительно низкомолекулярных органических соединений разнообразной химической природы. По растворимости они подразделяются на две большие группы: растворимые в жирах и растворимые в воде. К жирорастворимым относятся витамин А, отсутствие которого связывается с нарушением роста; витамин D — антирахитический фактор; витамин К, необходимый для нормального свёртывания крови; витамин Е (токоферолы) — антигеморрагический фактор.

Таким образом, знакомство с химическим составом чая показывает, что природа создала в чайном листе своеобразный химический склад.

Сочетание их в чае уникально и не может быть заменено никакими другими растениями, и уж тем более - химическими препаратами. При переработке чайного листа происходят значительные количественные и глубокие качественные изменения. Знание превращений, которые претерпевают вещества во время роста и развития зеленого листа, а также при его переработке, необходимо не только для улучшения качества готового чая и направленного ведения технологических процессов при производстве чая, но также для правильного потребления готовой продукции (в том числе в лечебных целях). Чайный лист состоит из воды и сухого вещества. В растущем чайном листе содержится 73-81% воды и лишь 19-27% - сухие вещества. Содержание воды в качественно высушенном чайном листе составляет около 3-5%, на долю сухих веществ приходится 95-97%. Химические вещества, содержащиеся в чайном листе делятся на растворимые и нерастворимые.

При переработке зеленого чайного листа изменяется, главным образом, содержание растворимых веществ. Именно растворимые компоненты (экстрактивные вещества) очень легко экстрагируются при заваривании. В зависимости от качества чая их содержание колеблется от 30 до 50% от сухого веса. Почка и первый лист содержат экстрактивных веществ больше, чем второй и последующие листья, то есть с увеличением возраста чайного листа количество этих веществ уменьшается.

Глава 2. Практическая часть работы

2.1. Проведение опроса с целью определения актуальности темы

В опросе было всего три вопроса:

1. Любите ли Вы пить чай?
2. Знаете ли Вы, какие химические вещества входят в состав чая?
3. Много ли разновидностей чая Вы знаете?

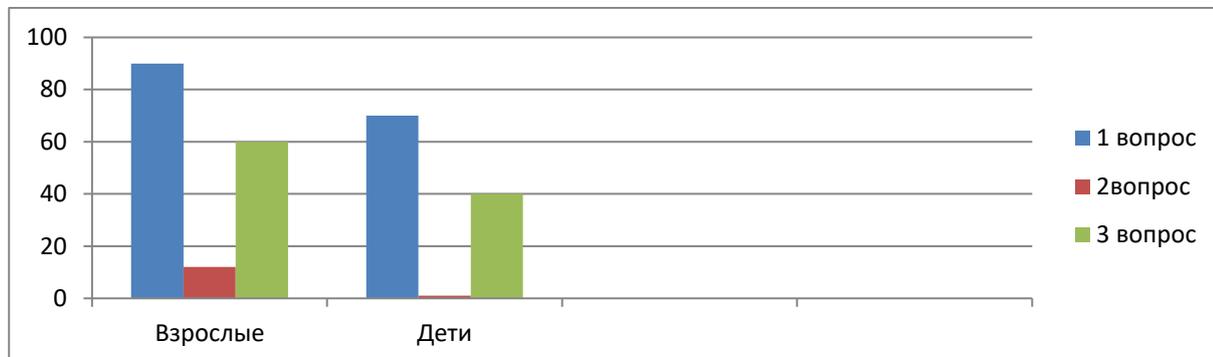
Результаты опроса:

На вопросы нужно было ответить «Да» или «Нет»

На диаграмме показаны положительные ответы.

Большой процент людей, употребляющих чай, показывает, что эта тема интересна им.

Маленький процент знающих разновидности чая и химический состав, говорит о том, что данная тема актуальна и ею надо заниматься.



2.2. Выделение кофеина

Для исследования было взято два вида чая одной марки: листовые черный и зеленый.

Качественная реакция на кофеин

На фарфоровую пластину поместили 0,1 г чая, добавляли 2-3 капли концентрированной азотной кислоты. Смесь осторожно выпарили досуха. В результате окисления кофеина образуется тетраметилаллоксантин оранжевого цвета. При реакции с концентрированным раствором аммиака это вещество превращается в пурпурат аммония.

Данные анализа сравнивали с эталоном, полученным из таблетки цитрамона, содержащего 43% кофеина.



Вывод: В состав исследуемого чая входит кофеин. Появление вещества оранжевого цвета, а затем коричневого и сравнение опытного образца с

эталонном говорит о наличии в черном чае кофеина. Установлено, что в черном чае его содержится больше.

2.3. Выделение танина

К 1 мл раствора чая добавляли 1-2 капли хлорида железа (III). При наличии танина в чае наблюдали появление тёмно-фиолетового окрашивания.

Содержание танина в чае определяли визуально-колориметрическим методом.

При заваривании чая необходимо учитывать, что танины активно реагируют с железом и кислотами. При заваривании чая в железной посуде (или с использованием богатой железом воды) получается мутная бурая («ржавая») заварка. Кислая среда, напротив, осветляет заварку (всем известно действие на чай лимона). Полифенолы хорошо растворяются только в горячей воде. Именно поэтому чай мы завариваем кипятком. После того, как заварка остывает, она зачастую мутнеет - это также свойство полифенолов. Если при охлаждении заварка не мутнеет - это показатель того, что содержание полифенолов в сырье явно недостаточно



Вывод: Танин есть и в черном и в зеленом чае, но больше его в зеленом.

2.4. Определение витамина С в чае

Это определение проводим с помощью йодометрического метода.

Помещаем в пробирку 2 мл чая и добавляем воду до объёма 10 мл, а затем немного раствора крахмала. Далее по каплям добавляли раствор иода до появления устойчивого синего окрашивания, не исчезающего 10-15 с.

Техника определения основана на том, что молекулы аскорбиновой кислоты легко окисляются иодом. Как только иод окислит всю аскорбиновую кислоту, следующая же капля, прореагировав с иодом, окрасит иод в синий цвет.



Вывод: Опыт позволил доказать наличие витамина С в чае. (Молекулы аскорбиновой кислоты легко окисляются йодом.) Витамина С много и в зеленом и в черном чае, но в зеленом его больше.

Считается, что в среднем в зеленом чае витамина С в два раза больше, чем в черном). Однако, даже в сухой заварке доза витамина С более чем велика - 156-233 мг. При заваривании в настой отдается до 70-90% этой дозы. Под действием кипятка витамин С практически не разрушается, так как находится в соединении с танинами.

2.5. Выводы по результатам практической части.

В результате исследования было обнаружено много интересного. В результате были сделаны следующие выводы:

Витамина С много и в зелёном, и в чёрном чае, но в зелёном его больше.

У чая нейтральная, слабокислотная, слабощелочная реакция среды.

Углеводы имеются и в том и в другом чае в небольшом количестве.

Танин содержится и в чёрном и в зелёном чае.

Зелёный чай содержит танина больше, чем чёрный.

Заключение.

В данном проекте мы выявили много полезных сведений о чае:

- Уникальность открытия и доставки чая в Европу;
- Сложность химического состава чая;
- Многогранность биологического действия на организм человека (польза и вред чая);
- Экспериментально можно выделить некоторые составные компоненты чая;
- Исследование показали, что 90% учащихся и учителей нашей школы потребляет чай, предпочитая черный.
- Выяснили, что все чаи полезны - и чёрные, и зелёные;
- Узнали много интересного о чае, пословицы;

Результаты данной работы могут быть использованы для проведения бесед о пользе чая на классных часах, а также в качестве дополнительного материала на уроках химии и биологии.

Несмотря на то, что чай очень полезен, следует ограничить употребление крепкого чая детям и подросткам. Все хорошо в меру.

Список литературы

1. Всё обо всём. Популярная энциклопедия для детей. – Филологическое общество «Слово», 1993.

2. Как исследовать качество чая. Химия в школе.

ИНТЕРНЕТ- РЕСУРСЫ

3. <http://www.google.ru/#hl=ru&source=hp&q=%D1%87%D0%B0%D0%B9&btnG=%D0%9F%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA+%D0%B2+Google&lr=&aq=f&aqi=&aql=&oq=%D1%87%D0%B0%D0%B9&fp=1>

4. <http://www.google.ru/url?sa=t&source=web&ct=res&cd=2&ved=0CBIQFjAB&url=http%3A%2F%2Ftea.ru%2F&rct=j&q=%D1%87%D0%B0%D0%B9&ei=AZ-fS8vqKKKwnQP53onYDA&usg=AFQjCNF48pZ6wBmxZhNytMiLWP-ZWPWbJA>