ГБОУ города Москвы Гимназия № 1505 «Московская городская педагогическая гимназия-лаборатория»

**Реферат**

**Чай с точки зрения химика**

*Автор:* ученица 9«Б» класса

Воробьёва Ирина

*Руководитель:* Шипарёва Г.А.

Москва

2015

Оглавление

[Введение 3](#_Toc415905514)

[Глава I 4](#_Toc415905515)

[§ 1. Из истории чая 4](#_Toc415905516)

[§2. Распространение чая 6](#_Toc415905517)

[2.1. В мире 6](#_Toc415905518)

[2.2. На территории нашей страны 6](#_Toc415905519)

[§3. Состав и свойства чая 8](#_Toc415905520)

[§4. Способы заварки чая 12](#_Toc415905521)

[§5. Сорта чая 13](#_Toc415905522)

[Заключение 15](#_Toc415905523)

[Список литературы 16](#_Toc415905524)

# Введение

**Актуальность.** Когда люди пьют чай, многие даже не задумываются о способах его добычи, выращивания, приготовления, а также его химическом составе. Чай – часть культур многих стран, своей историей он уходит в далекие джунгли Центрального Китая, где более 18 столетий назад его обнаружили буддистские монахи.

С тех пор человеку удалось раскрыть различные свойства чая, о многих из которых мы даже не подозреваем. Чай лечит, бодрит, успокаивает, и это далеко не все свойства этого чудесного напитка, например, по количеству белков чай сопоставим с бобовыми растениями, то есть выполняют строительную, запасающую, ферментативную функции.

Чтобы раскрыть как можно больше возможностей чая, люди придумали разнообразные способы его потребления, в частности заварки. Потребляя чай в повседневной жизни, мы не задумываемся, как извлечь из чайного листа максимальную пользу для своего организма. Неправильно заварив чай, мы можем нанести себе вред, не подозревая об этом, ведь разные вещества влияют на людей по-разному.

Таким образом, зная о свойствах чая и способах их проявления, мы сможем извлекать из данного напитка гораздо больше, чем просто удовольствие.

**Цель:** Собрать и проанализировать информацию о чае.

**Задачи:**

1. Рассмотреть вопрос из истории чая
2. Изучить распространение чая
3. Проанализировать состав и свойства чая
4. Узнать о различных способах заварки чая
5. Найти различные сорта чая

# Глава I

## § 1. Из истории чая

В легенде, объясняющей появление чайного куста, рассказывается о монахе Дарме, приехавшем в Китай, и поклявшемся семь лет, оставаясь на одном и том же месте, без сна молиться Будде о прощении людских грехов. Монах старался сдержать данное себе обещание, однако на пятом году молитв он все-таки уснул. Очнувшись, он был очень зол на себя, за проявленную слабость и, в наказание, отрезал себе веки, чтобы они никогда не могли закрыться, и кинул их на землю. Там, куда они упали, вырос необычный куст. Мудрец сделал отвар из листьев растения и понял, что это дерево обладает целебной силой. Отвар отгонял сон и придавал бодрости и энергии[5].

Добывать чай для заварки и потребления стали уже во втором веке нашей эры в Китае. Тогда же куст с нежными, бодрящими листьями и получил свое название. Отвару и кусту, на котором находились листья, было дано название «а», означающее «молодой листочек». Иероглиф, передающий это значение, означает бодрость.

Первыми людьми, начавшими раскрывать свойства чая, считаются буддистские монахи, после чай был введен в церемонию придворного этикета в Нанкине, затем распространился по всей Китайской Империи. Со временем чай становился все более и более популярным, а в VIII веке на него были введены пошлины.

В IX веке чай стали употреблять в Японии. В Европе этот напиток появился лишь в начале XVII века в Голландии, затем в XVIII веке в Англии, где он очень популярен и в наше время, после чего распространился по всей Европе.

В России чай получил распространение в середине XIX века. Он поставлялся из Китая через Монголию по «чайному тракту». С каждым годом чай в России потреблялся все больше и больше. Появление этого напитка в нашей стране послужило причиной для создания самовара. Наши предки, в отличие от англичан, предпочитали пить не крепкий настой, а разбавленный отвар нежных листьев. Крепкую заварку разбавляли кипятком. Так появилась мода на два чайника и выражение «пара чаю». Чай был для России дорогим удовольствием, в Российской Империи стакан этого напитка стоил 5 копеек, что по цене равнялось одному килограмму картофеля[6]. Чайный лист доставлялся в Россию торговыми караванами, и путь от Пекина до Москвы занимал более года, поэтому позволить его себе могли немногие: зажиточные крестьяне, купцы, дворяне, и по приезду в город обычно старались «побаловаться чаем».

В России выращивание чая началось в конце XIX века в Крыму, в ботаническом саду, где куст рос в теплице. Также чай пытались выращивать на Кавказе и в Краснодарской области. Эти попытки также не увенчались успехом из-за климата, а главное из-за незаинтересованности этим делом местных властей. Выращивать чай в России смогли лишь после присоединения Батумской области. Из двух Юго-Восточных экспедиций, получивших название «чайные» российский ученый А.Н.Краснов[[1]](#footnote-2) привез образцы семян и ростков. Но выращивать чай в производственном масштабе на севере Батумской области стали лишь в 30-ых годах XX века. Параллельно чай начали выращивать и в Азербайджане.

Сегодня, несмотря на кризисные явления для чайной промышленности, пережитые за последний век, Краснодарский Край остается тем единственным регионом, в котором сохранилось собственное, российское производство чая, хоть и в небольших объемах. Часть территорий, на которых были плантации отошла к другим государствам, на остальных территориях плантации были закрыты. Также на территории России по-прежнему работают собственные чаеразвесочные фабрики. Возможно, из-за расположения России, её географическая зона никогда не позволит стать чайной

Державой, хотя чай, выращенный в Краснодаре, все больше и больше распространяется на территории страны.

## §2. Распространение чая

### 2.1. В мире

Еще до нашей эры чай рос в Центральном Китае, где он впервые и был открыт монахами. Постепенно он распространился по всей Империи и долго был неизвестен даже ближайшим странам-соседям Китая. Однако в начале IX века чай стал известен в Японии, Кореи, Вьетнаме и Индонезии.

В XIX о чае узнали в Европе, после чего это растение начали выращивать в колониях развитых европейских стран: на островах Ява и Суматра (в то время Голландской Индии), Вьетнаме (Аннаме), на территории современной Индии, на Цейлоне (сейчас – Шри-Ланка) и в Венгрии. Во всех странах, за исключением Венгрии, чай стали выращивать в производственных масштабах, после чего он доставлялся в различные страны.

К этому времени о чае стало известно и в Африке (Южно-Африканской Республике, Южной Родезии, Восточной Африке) и Южной Америке (Бразилии). В 20-ых годах XX века плантации чая появились на территории Руанду, Бурунди, Конго, Болгарии и Ирана.

Во второй половине XX века чай начали выращивать севернее, а именно в Северной Италии, Южной Швейцарии, в украинском Закарпатье и в российском Причерноморье.

В наше время плантации чая распространены по всему миру, где-то уже в производственных масштабах, где-то еще экспериментально. На мировом рынке явными лидерами являются страны восточной Азии: Китай, Индия, Япония, Шри-Ланка, Пакистан, Индонезия, Малайзия, Бирма, Таиланд, Вьетнам, Иран и Пакистан. В Африке это Кения, Судан, Уганда, Замбия, Камерун, Руанда, Мозамбике, Зимбабве, Танзания, Бурунди, Мали, Мадагаскар, остров Маврикий, Азорские острова и ЮАР. В Европе чай выращивается на небольших плантациях на Юге России. В Южной Америке чай производят в Бразилии, Аргентине и Перу.

### 2.2. На территории нашей страны

Еще в конце XVIII века у Екатерины II были планы по созданию чайных плантаций на Юге России, но впервые они появились лишь в 30-ых годах XIX века на территории Черноморского побережья Грузии. Чай стали выращивать в районах Озургети и Чаква, но император и его приближенные не были заинтересованы в развитии плантаций и производство расширять не стали.

Уже после революции, в 20-ых годах XX века было решено выращивать чай в промышленных масштабах. Начали с Грузии, плантации появились на прибрежных территориях: Аджарии и Гурии, а также на удаленных от моря территориях: в Абхазии, Имеретии, Менгрелии и Кахетии. Позже чай начали выращивать в Азербайджане, в Ленкоранской и Закатальской зонах.

Во второй четверти XX века для производства чая стали осваивать Краснодарский район, а именно Ацлеровский и Лазаревский районы. Уже в 50-ых годах начали осваивать Майкопский, Тульский и Горяче-Ключевский районы.

Предпринимались попытки выращивать чай в Ставропольском крае и на Севере Кавказа, но выращивание там чая в промышленных масштабах посчитали невыгодным, таким образом, было решено развивать чайную промышленность на проверенных территориях.

К началу XXI века в связи с климатическими условиями чайные плантации в России есть лишь в Краснодарском крае.

## §3. Состав и свойства чая

В наше время чай считается одним из самых сложных по химическому составу растений. На протяжении полутора веков ученые выводят все новые вещества, входящие в состав чайного листа. К настоящему моменту насчитывают около 300 групп элементов, 260 из которых уже опознаны учеными.

Химический состав раствора, засушенного чайного листа, молодой чаинки и чайного порошка неодинаков. После обработки какие-то вещества частично изменяются, другие исчезают, многие вступают в различные химические реакции с другими веществами, в процессе которых образуются новые, с другими свойствами.

На организм человека оказывают влияние лишь растворимые вещества, так как люди потребляют не листья, а раствор чая. В чайном листе содержится около 35% экстрактивных веществ (веществ, которые растворяются в воде). Среди них выделяют 6 групп: дубильные вещества, эфирные масла, алкалоиды, аминокислоты, пигменты и витамины.

Дубильные вещества составляют около 20% чая. Они являются смесью более 30 полифенольных соединений[[2]](#footnote-3), состоящих из танина и многочисленных кахетинов[[3]](#footnote-4), полифенолов[[4]](#footnote-5) и их производных. Танин, в чае он называется театанин, - сложный химический комплекс, состоящий из дубильных кислот[18]. Танин и кахетин не вырабатываются в организме человека. Эти вещества полезны для кожи и сосудов, обладают выделительными свойствами витамина P: укрепляют иммунитет, положительно влияют на работу гормонов, обладают противоаллергическими свойствами[8]. Наибольшее количество танина содержится в зеленых чаях, и других чаях высокого сорта, в черном чае в процессе обработки от 40 до 50 % танина окисляется.

Эфирные масла придают чаю аромат, он содержится и в растворе и в листе, хотя и в очень небольших количествах (примерно 0,02%). В составе эфирных масел выделяют от 20 до 32 химических элементов. Химически чистые эфирные масла состоят из углеводов, сложных кислот, различных легко испаряющихся элементов, а также альдегидов[[5]](#footnote-6), кетонов[[6]](#footnote-7) и фенолов[[7]](#footnote-8). При попадании аэфирных масел в кровь, происходит взаимодействие с гормонами и ферментами. Оказавшись в организме человека, эфирные масла устраняют причину заболевания. Сегодня научно доказано, что эфирные масла обладают сильными антивирусными, антибактериальными, антитоксичными, антигрибковыми, седативными и стимулирующими иммунную систему свойствами, а также способствует заживлению ран[13].

Алкалоиды также является существенной составляющей чая. Самый известный из них – кофеин (теин - C8H10N4O2), составляющий от 1 до 4 % чая, больше, чем в кофе. Кофеин – бесцветное вещество, не имеющее цвета и запаха, горькое на вкус. Не смотря на то, что в том же кофе кофеина меньше, теин в чае действует мягче. Это происходит из-за того, что, в отличие от кофе, в чае теин взаимодействует с танином, что уменьшает воздействие на сердечно-сосудистую и нервную системы. Также кофеин не задерживается в организме и не накапливается, таким образом, даже употребляя чай очень часто, отравиться кофеином мы не можем. В чае содержатся и другие алкалоиды, хотя и в гораздо меньших количествах. Среди них выделяют теобромин и теофиллин, которые являются хорошими мочегонными средствами и расширяют стенки сосудов, а также адеин и гуанин, плохо растворимые в воде. Гуанин обладает отрицательными свойствами и выделяется из чайного листа лишь при длительном подогреве заваренного чая.

Белковые вещества и аминокислоты составляют от 16 до 25% чая. Белки – важнейшая часть чайного листа. Из них при обработке образуются аминокислоты. По их содержанию чай не уступает бобовым культурам и мясу. Наиболее богаты белками зеленые чаи. В чае содержатся, в основном, растворимые в щелочах белки - глютеины. Другие растворимы в воде и называются альбумины. В процессе обработки количество альбуминов увеличивается на 10%. В зеленом чае больше альбуминов, в черном глютеинов.

В чае содержится 17 аминокислот: теанин (C7H14N2O3), глутаминовая кислота (C5H9NO4), аспарагиновая кислота (HO2CCH(NH2)CH2CO2H), аспарагин (HOOC-CH(NH2)-CH2-CONH2), аргинин ((NH-C(NH2)NH(CH2)3CH(NH2)-COOH)), серин (HO2C-CH(NH2)CH2OH), аланин (СН3-СН(NH2)-СООН), гистидин (C6H9N3O2), треонин (C4H9NO3), глутамин (O=C(NH2)-CH2-CH2-CH(NH2)-COOH), фенилаланин (C₉H₁₁NO₂), глицин (NH2-CH2-COOH), валин (HO2CCH(NH2)CH(CH3)2), тирозин (C9H11NO3), лейцин (HO2CCH(NH2)CH2CH(CH3)2), изолейцин (HO2CCH(NH2)CH(CH3)CH2CH3)[4], природа семнадцатой не определена. Одна из важнейших, содержащихся в чае, аминокислот – глутаминовая кислота. Она имеет большое положительное влияние на истощенную нервную систему. Также при термической обработке и взаимодействии с танином и сахарами образует альдегиды, от которых зависит аромат чая.

Пигменты, содержащиеся в чае, влияют на его окраску. Она бывает от бледно-зеленой до темно-оливковой, от бледно-розовой до ярко-коричневой. На цвет чая влияют хлорофилл(C55H72O5N4Mg), пример - зеленый чай, каротин (С40H56) и ксантофилл (С40Н56О) в черном чае. В сухих чаях красно-коричневой гаммы содержится около 10% теарубигинов, зелено-желтой – 2% теафлавинов. При этом теафлавин легко окисляется и превращается в теарубигин. По отношению этих двух веществ можно определить качество чая. В хорошем чае отношение теафлавина к теарубигину равно 1:10, в плохом 1:20.

В состав чая также входит группа смолистых веществ: спирты, смоляные кислоты, смоляные фенолы. Они влияют на аромат чая и способствуют его сохранению.

Пищевая и диетическая ценность чая увеличивается органическими кислотами: лимонной (C6H8O7), щавелевой (С2Н2O4), яблочной (C4H6O5), янтарной (С4Н6O4), пировиноградной (С3Н4O3) и фурановой (С3Н4O3).

Частично растворимыми или нерастворимыми группами веществ являются ферменты, пектиновые вещества, глюкозиды и углеводы. Они не влияют на организм человека, но важны в производстве.

Ферменты (энзимы) нерастворимы в чае. Они являются биологическими катализаторами, с помощью которых проходят реакции и при росте растения, и при его дальнейшей обработке. Ферменты действуют лишь на определенные вещества, не затрагивая другие. Всего в чае содержится более 10 ферментов. Основными являются 3 из них, 2 из которых имеются и в растворимом и в нерастворимом состояниях.

Пектиновые вещества составляют около 2% чая. С ними связана гигроскопичность чая – его возможность поглощать пар из окружающей среды. При недостатке пектиновой кислоты(C18Н30O17) гигроскопичность увеличивается, и чай портится быстрее. Это происходит из-за того, что пектиновая кислота покрывает чайный лист тонкой пленкой, через которую плохо проходит влага. Также в чае есть растворимые пектины, положительно влияющие на организм человека. Чем больше в чае растворимых пектинов, тем он лучше.

Также в чае были обнаружены минеральные вещества, подразделенные на макро- и микроэлементы. Они составляют от 4 до 7 % раствора чая. Среди макроэлементов были открыты калий, кальций, магний и железо. Они благоприятно влияю на работу сердечных мышц. Среди микроэлементов выделены следующие: алюминий, сера, марганец, натрий, бор, барий, цинк, медь, стронций, никель, свинец, кобальт, молибден, хром, селен, йод (I). Лучше всего усваиваются марганец, цинк, медь и никель. Марганец ускоряет обмен веществ[14], медь имеет большое значение для поддержания нормальной структуры костей, хрящей, сухожилий, эластичности стенок кровеносных сосудов[15], цинк стимулирует рост организма и помогает при усвоении углеводов и жиров[16], а никель уменьшает действие адреналина и снижать артериальное давления[17].

В таблице 1 содержится краткая информация о составе чая.

*Таблица 1.* Состав и свойства чая

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вещество (группа веществ) | Свойства | % |
| Дубильные вещества | Положительно влияют на: кожу, сосуды, выделительную систему, иммунитет, работу гормонов | 20 |
| Эфирные масла | Придают чаю аромат | 0,02 |
| Алкалоиды | Уменьшает воздействие на сердечно-сосудистую и нервную системы | 1-4 |
| Белковые вещества, аминокислоты | Положительное влияние на истощенную нервную систему | 17-25 |
| Пигмент | Влияет на окраску чая | 12 |
| Витамины, ферменты, пектиновые вещества, углеводы | Имеют малое влияние на организм человека, так как мало растворимы или нерастворимы в воде | 35% |
| Минеральные вещества | Полезны для сердечно-сосудистой системой | 4-7 |

## §4. Способы заварки чая

Различают множество различных способов заварки чая. На заварку чая влияет много различных деталей, таких как срок хранения чая, свойства воды, в которой он заваривается, посуда, используемая для хранения и заварки чая, порядок заварки, окружающие условия, а также качество самого чая.

В разных странах чай заваривают по-разному, это зависит от того, какие свойства были выявлены тем или иным народом, в каком виде люди потребляют чай. Например, русские люди предпочитают пить заварку, разбавленную кипятком, в то время как англичане любят крепкий настой чая, разбавленный сливками.

В Китае, например, за многовековую историю сложились определенные правила заварки. Уже в VIII веке были установлены строгие порядки, а в X веке была проведена реформа. С возникновением новых сортов появлялись и новые способы заварки. Уже в XV стало традицией – заваривать чай в гайванях, специальных пиалах объемом 200-250 мл. В нее засыпают 4-5 грамм чая и заливают половину гайвани кипятком. Спустя 2-3 минуты чай переливают в чашку для питья. Чай пьют маленькими глоточками, не добавляя сахар или другие приправы.

В Тибете на 1 л воды берется 50-75 г сухого чая, добавляется масло яка, иногда соль. Затем смесь взбивают в специальном бочонке до однородной густой консистенции. Такой чай почти мгновенно восстанавливает силы человека.

В Англии в чайник кладут 2 чайных ложки сухого чая и сразу заливают кипятком. Чай настаивается 5 минут. За это время в нагретые чашки разливается 2-3 столовые ложки теплого молока, к молоку доливают чай.

В таблице 2 приведены некоторые способы заваривания чая.

*Таблица 2.* Способы заварки чая

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Страна | Вид чая | Процесс заваривания | Примечания |
| Китай | Зеленый | В гайвани насыпают 4-5 г чая, добавляют 100-125 мл кипятка, настаивают 2-3 минуты | При потреблении не добавляются приправы. |
| Англия | Черный | В чайник кладут 2 чайных ложки сухого чая, заливают кипятком, настаивают 5 минут | Перед разливом чашки нагревают и добавляют теплое молоко |
| Тибет | Черный | В литр оды добавляют 50-75 грамм чая и масло яка, взбивают до однородной консистенции. | По желанию в настой добавляют соль |

## §5. Сорта чая

Существуют разные классификации чаев. Чаще всего люди разделяют чаи по географическому признаку, то есть месту, где рос куст. Однако от расположения плантаций не зависят свойства листа и его настоя.

По своим химическим свойствам чай можно разделить на 4 группы: черный, зеленый, красный и желтый. Было решено их так называть из-за цвета настоя, хотя он просто помогает зрительно отличить один тип чая от другого. На самом деле они различны не только по цвету, но и по свойствам, по влиянию на организм человека. Цвет показывает различие между химическими процессами, проходящими при обработке листа, что влияет на вкус, аромат чая, его химический состав.

Сильнее всего друг от друга отличаются черный и зеленый чаи. Желтый чай больше приближен к зеленому, красный к черному.

Различаются и способы обработки этих чаев на фабрике. Черный чай проходит 4 стадии обработки: завяливание, скручивание, ферментация и сушка, зеленый же проходит всего 2: скручивание и сушка. Желтый и красный чаи ближе друг к другу по свойствам и поэтому способ обработки у них схож. Оба они проходят ферментацию, но не до конца, из-за этого их называют недоферментированными или полуферментированными.

В процессе обработки чаю придают различные формы, форматы. Часть прессуется под определенным давлением в брикеты различной формы. Бывают и другие чаи – в пакетиках. Она стали популярны в последние 10 лет, позволяя экономично использовать свойства чая. Однако самого чайного листа в таких пакетиках нет, в них содержится либо экстракт чая, либо гранулы. Но чаще мы видим рассыпной (байховый) чай – группа не связанных между собой высушенных чаинок, расфасованных по упаковкам разных объёмов.

Черный байховый чай составляет 98% на рынке чая. Его подразделяют на 3 вида: листовой, ломанный и мелкий. Листовой чай состоит из больших листов, ломанный из средних, а мелкий является высевкой, крошкой. В России последний вид не распространён, в других же странах он считается чаем третьего сорта.

Зеленый байховый чай делится на две группы: листовой и ломанный, однако он может сильно различаться по форме скрученности. Лист может быть скручен вдоль оси листа, напоминая по форме травинку, поперек оси, приобретая шарообразную форму, а может просто спрессовываться и становиться тонкой пластиной.

От сорта чая сильно зависит то, как правильно заваривать и хранить чаи. Не смотря на то, что часто они кажутся сходными, они различаются. Черный и зеленый чаи сильно различаются по вкусу и запаху. У зеленого чая отсутствует так называемый «чайный вкус» или «чайный запах», его аромат отдаленно напоминает запах сена. Красный же чай имеет резкий вкус и запах, он совмещает в себе свойства черных и зеленых чаев, рождая новые, отличающиеся от других. Из-за большого количества кахетинов, почти в 2 раза превышающие их количество в черном чае, у них больший срок хранения. Аромат желтого чая очень нежен и тонок, он неуловим. Вкус чуть терпкий, мягкий. Он изготовляется из совсем молодых побегов, чаще из почек. Их завяливают, а потом высушивают в тени или на солнце. Именно так их и разделят на теневые и солнечные. Желтый чай всегда принадлежит к высшему классу.

Таким образом, существуют различные виды чая, различающиеся по цвету, запаху, способу заварки, переработки, объединенных в один класс из-за сходных характеристик растений, на которых растет чайный лист.

# Заключение

В первом параграфе содержится информация об истории чая в мире. Историей чай уходит далеко в прошлое. Долго он оставался известным лишь для жителей Китая, но позже (XVII) распространился на территорию Европы, где стал очень популярен. В Россию чай попал в начале XIX столетия и, также как и в остальной части Европы, стал любим народом, несмотря на свою дороговизну.

Второй параграф повествует о распространении чая в мире и на территории современной России, раскрывая вторую задачу. Первые чайные кусты были обнаружены буддистскими монахами на территории Китая, очень долго (со II по XVII века) ча выращивали только на территории этой страны. Когда о чае стало известно европейцам, правители решили организовать плантации чая на территории своих колоний: в Индии, Южной Америке, Африке.

В Российской Империи решили выращивать чай в начале XIX века, но первые попытки не увенчались успехом. «Российский» чай выращивали на юге Грузии, в Абхазии. В начале XX века под чайные плантации были отданы территории в Краснодарском крае, где до сих пор выращивают чайные кусты.

В третьем параграфе выполнена третья задача: проанализировать состав и свойства чая. Он состоит из 9 групп веществ, однако на организм человека влияют лишь растворимые вещества, то есть 5 из них: дубильные вещества, белковые вещества, эфирные масла, алкалоиды и пигменты. Эти группы веществ положительно влияют на человека, улучшая иммунитет, регулируя работу нервной, сердечнососудистой и выделительной систем, освежает кожу.

Четвертый и пятый параграфы содержат информацию о сортах чая и способах и заваривания. За многие века было придумано много способов извлекать полезные свойства из чая, появились и разные способы заварки. Известно 15 способов заваривания чая. В каждой стране есть своя чайная традиция. Огромное количество видов чая можно разделить на 4 группы: черный, зеленый, красный и желтый. Цвет показывает различие между химическими процессами, проходящими при обработке листа, что влияет на вкус, аромат чая, его химический состав. Таким образом, чай имеет большое влияние на нашу жизнь: он оказывает положительное влияние на организм человека, кроме того он стал частью культуры многих стран мира.

# Список литературы

1. Корнилов М.Ю. Тайны чайных пакетиков.// Химия и жизнь ─2006 ─№1─с.23 – 25.
2. [Мазуренко М.Т. Чай](http://research.gym1505.ru/node/2218). // Химия и жизнь ─2002 ─№3─с.42 – 46..
3. Похлебкин В.В. [Чай, его история, свойства, употребление](http://research.gym1505.ru/node/2220). – М.: Центрполиграф, 2007
4. Биохимия чая. //<http://www.craneandpine.ru/tea-biochemistry.html#proteins>. Ссылка действительна на 28.03.2015
5. Легенды о чае. //[http://www.teaw.ru/soveti/7-legendy-o-chae.html. Ссылка действительна на 15.12.2014](http://www.teaw.ru/soveti/7-legendy-o-chae.html.%20Ссылка%20действительна%20на%2015.12.2014).
6. Цены XVIII-XIX веках. //<http://www.kubar.ru/showthread.php?t=14953>. Ссылка действительна на 23.03.2015.
7. Полифенольное соединение // [http://www.ngpedia.ru/id450712p1.html. Ссылка действительна на 11.01.2015](http://www.ngpedia.ru/id450712p1.html.%20Ссылка%20действительна%20на%2011.01.2015).

Витамин P. //[http://fitfan.ru/nutrition/vitamins/3246-vitamin-p.html. Ссылка действительна на 11.01.2015](http://fitfan.ru/nutrition/vitamins/3246-vitamin-p.html.%20Ссылка%20действительна%20на%2011.01.2015).

1. [Исторический словарь галлицизмов русского языка](http://gallicismes.academic.ru/) Альдегиды. //[http://gallicismes.academic.ru/1885/](http://gallicismes.academic.ru/1885/%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%25). Ссылка действительна на 11.01.2015.
2. Толковый словарь по медицине. Кетон. // [http://medicine\_dictionary.academic.ru/3258/](http://medicine_dictionary.academic.ru/3258/%D0%9A%D0%95%D0%A2%D0%9E%D0%9D). Ссылка действительна на 11.01.2015.
3. Научно-технический энциклопедический словарь. Фенолы. //<http://dic.academic.ru/dic.nsf/ntes/5128/>. Ссылка действительна на 11.01.2015.
4. Состав и свойства чая. //http://biofile.ru/bio/6499.html. Ссылка действительна на 02.04.2015.
5. Эфирные масла и организм человека. //<http://www.aromaru.ru/1244907520>. Ссылка действительна на 02.04.2015.
6. Марганец. //<http://www.pharmamed.ru/library_15.htm>. Ссылка действительна на 02.04.2015.

Медь. //<http://bot52.ru/cu.htm#p4>. Ссылка действительна на 02.04.2015.

Значение цинка в организме человека. //<http://stgetman.narod.ru/cink.html>. Ссылка действительна на 02.04.2015.

1. Никель. //<http://www.calorizator.ru/element/ni>. Ссылка действительна на 02.04.2015.
2. Танины. //<http://www.tiensmed.ru/news/tanin-o2s.html#nov13>. Ссылка действительна на 02.04.2015.

1. ботаник и путешественник, первый доктор географических наук в России [↑](#footnote-ref-2)
2. широко распространены в природе, содержатся в большинстве лекарственных и пищевых растений - [http://www.ngpedia.ru/id450712p1.html 11.01.15](http://www.ngpedia.ru/id450712p1.html%2011.01.15) [↑](#footnote-ref-3)
3. веществ, связанных с атомами углерода ароматического ядра [↑](#footnote-ref-4)
4. растительных пигментов, мощных антиоксидантов [↑](#footnote-ref-5)
5. органические соединения, являющиеся продуктом неполного окисления спирта - [http://gallicismes.academic.ru/1885/](http://gallicismes.academic.ru/1885/%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%25) 11.01.15 [↑](#footnote-ref-6)
6. органические вещества, в молекулах которых карбонильная группа связана с двумя углеводородными радикалами - [http://medicine\_dictionary.academic.ru/3258/](http://medicine_dictionary.academic.ru/3258/%D0%9A%D0%95%D0%A2%D0%9E%D0%9D) 11.01.15 [↑](#footnote-ref-7)
7. ароматические гидроксиды <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ntes/5128/> 11.01.15 [↑](#footnote-ref-8)