

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №9 г.Сердобска

***«Сравнительный анализ химического состава чая  
разных марок»***

Работу выполнила:

Ученица 9а класса

МОУСОШ №9 г.Сердобска

Лисунова Карина

Руководитель:

Учитель химии

МОУ СОШ №9 г.Сердобска

Киселева Е.С.

Сердобск

2021

## Содержание

Введение	2
Глава 1. Теоретическая часть исследования	
1.1 История чая	4
1.2 Классификация чая	5
1.3 Химический состав чая и его влияние на организм человека	6
Глава 2. Сравнительный анализ пакетизированного черного чая	10
Выводы	12
Список литературы	13
Приложения	14

## Введение

Чай – полезный и любимый многими напиток, который каждый человек пробовал хоть раз в жизни. Сегодня его можно назвать напитком №1. Без него нельзя представить праздника, перекуса, дружеских посиделок, ежедневного стола. По примерным подсчетам он является основным напитком почти для 2,5 млрд. людей на земле. Фитотерапевты многих стран утверждают, что постоянное потребление чая (особенно зеленого) снижает риск возникновения онкологических заболеваний. Чай хорошо снимает утомление и головную боль, повышает умственную и физическую активность, стимулирует работу головного мозга, сердца, дыхания.

Мы ежедневно пьем чай на завтрак, обед или ужин. Но мы редко задаемся вопросом, что содержит этот напиток и чем один вид чая отличается от другого? Может быть, зная состав различных чаев, мы использовали бы их иначе: иначе заваривали и иначе пили.

Часто, покупая чай, мы замечаем, что нет ожидаемого аромата и вкуса. Но, к сожалению, обычный покупатель замечает это уже после покупки чая, т.к. не может выбрать качественный ароматный и вкусный продукт на полках магазина без специальной подготовки.

**Проблема** моего исследования заключается в определении качества чая, обеспечивающего здоровье человека. В исследовании я постараюсь выделить основные компоненты чая и сравнить виды чая по составу и свойствам, а так же самый полезный сорт чая для организма.

В наше время на рынке чая предлагается много разного по качеству и цене товара. Важно уметь разбираться в нем, задумываться о качестве приобретаемого товара, уметь выбрать правильно, в соответствии с потребностями и требованиями к товару.

**Цель исследования:** изучение состава и свойств черного чая.

**Задачи исследования:**

- 1) изучить учебную литературу по проблеме исследования;
- 2) провести анкетирование среди учащихся школы с целью выявления их знаний о составе и свойствах чая;
- 3) проанализировать действие компонентов чая на организм;
- 4) в ходе опытно-экспериментальной работы изучить методику, выделить основные компоненты чая и сравнить виды чая по составу и свойствам;
- 5) проанализировать полученные результаты, сформулировать выводы.

**Объект исследования:** пакетированный черный чай различных марок.

**Предмет исследования:** химические вещества, входящие в состав чая.

**Гипотеза исследования:** чай различных марок отличается по качеству и количеству полезных свойств.

**Методы исследования:**

- библиографический,
- анкетирования,
- обработки и интерпретации данных,
- лабораторный эксперимент.

**Экспериментальная база:** исследование проведено на базе МОУ СОШ №9г.Сердобска Пензенской области. Для проведения экспериментальной части я использовала следующие реактивы и лабораторное оборудование: штатив, пробирки, фарфоровые чашечки, химические стаканы, предметное стекло, индикаторная бумага, дистиллированная вода, азотная кислота, раствор хлорида железа (III), раствор крахмала, спиртовой раствор иодида калия.

**Практическая значимость** моей работы заключается в создании памятки о полезных свойствах чая для выбора правильного продукта на полках магазина.

## Глава 1. Теоретическая часть исследования

### 1.1. История чая

**Чай** — напиток, получаемый варкой, завариванием и/или настаиванием листа чайного куста, который предварительно подготавливается специальным образом.<sup>[1]</sup>

Согласно китайской культуре, чай был открыт культурным героем Шэнь-нуном, покровителем земледелия и медицины, одним из Трёх Великих, создавших все ремёсла и искусства.

По преданию, император Шэнь-нун путешествовал в поисках целебных трав с котлом на треножнике, в котором кипятил воду для целебных отваров. В 2737 году до н. э. в котёл с кипятком упали несколько листочков чайного дерева. Отвар показался вкусным и вызвал бодрость. С тех пор Шэнь-нун не пил других напитков.

Употребление чая на Руси началось в первой половине XVII века. Существует версия, что уже в 1618 году царь Михаил Фёдорович Романов получил в подарок от китайских послов несколько ящиков чая. Историк Д.И.Прозоровский замечает, что отправленный из Иркутска в Китай в 1654 году Фёдор Исакович Байков, упоминая о том, как ему подносили «чай, варёный с молоком и коровьим маслом», делал это так обыденно, что «можно бы заключить, что Байков говорил о предмете довольно известном»<sup>[2]</sup>.

Само слово «чай» на русском языке впервые встречается в медицинских текстах середины XVII века, например, в «Материалах для истории медицины в России» (выпуск 2, № 365, 1665 год, страница 291). Само название было, по всей видимости, заимствовано непосредственно из китайского языка, в котором (на мандаринском диалекте) слова «чха» и «чхаэ» обозначают, соответственно, «чай-напиток» и «чай-лист». «Чай считался тогда предохранительным средством против вредного влияния заразительного воздуха и лекарством от вина».

Как и во Франции, чай стал популярен, прежде всего, как лечебный напиток, но вскоре начал употребляться просто для удовольствия. К середине XVII века в Москве уже можно было купить до десяти сортов чая, а в 1679 году был заключён договор с Китаем о его регулярных поставках. Практически весь ввозимый из Китая чай поступал в Москву, где продавался наряду с прочими товарами и был, несмотря на дороговизну, достаточно широко доступен<sup>[3]</sup>.

В XIX веке были предприняты первые, не особенно успешные попытки организации собственного производства чая. После Октябрьской революции и образования СССР задача развития собственного выращивания и производства чая была поставлена на государственном уровне. Большое внимание уделялось как

собственно выращиванию чая в советских субтропиках (в Краснодарском крае РСФСР («Краснодарский чай»), Грузинской и Азербайджанской ССР), так и селекционной работе, направленной на выведение сортов чайного куста, пригодных для культивирования в местностях с холодной зимой. Это позволило в 1970-х годах не только удовлетворять потребность СССР в чае на 67-75 % (в разные годы) продукцией собственного производства, но и экспортировать советский чай в другие страны.

В 1980-е годы было отмечено снижение качества советского чая и падение объёмов производства. В годы перестройки чай попал в разряд дефицитных продуктов и продавался по талонам. С распадом СССР большая часть чайного производства осталась в национальных республиках, где была в большинстве случаев заброшена. Собственное производство было прекращено почти полностью. В середине 2000-х российские чайные хозяйства в Краснодарском крае стали возрождаться. Сейчас в окрестностях Сочи работают несколько чайных предприятий.

Потребление чая в России, составлявшее в советские времена порядка 1,2 кг сухого продукта на человека в год, в 1990-е годы сильно упало и в 1998 году достигло минимума — 600 г сухого чая на человека в год. Тем не менее, Россия осталась чаепьющей страной, рынок после кризиса стабилизировался и устойчиво рос, так что к 2007—2010 году потребление чая вновь поднялось до советского уровня и в настоящее время составляет те же 1,2 кг/чел в год или чуть больше. По оценкам экспертов, в России около 98 % населения пьёт чай. По среднему потреблению чая Россия входит в пятёрку, по суммарному — находится на четвёртом месте в мире (после Китая, Индии и Турции). Наиболее популярен в России чёрный байховый чай, хотя в последние годы растёт потребление зелёного чая и ароматизированных чаёв, а также заметно увеличивается доля пакетированного чая на рынке<sup>[4]</sup>.

## **1.2. Классификация чая**

Существует много различных классификаций чая по большому количеству признаков. В своей работе я привожу наиболее известные и часто используемые из них.

### **1. Классификация чая по району произрастания<sup>[5]</sup>:**

- индийский
- цейлонский
- китайский
- японский
- индокитайский
- африканский
- грузинский

-краснодарский

2. Классификация чая по размеру чаинок:

-крупнолистовой

-среднелистовой

-мелколистовой

-гранулированный

3. Классификация чая по способу обработки<sup>[5]</sup>:

-байховый (черный, зеленый)

-прессованный (плиточный, кирпичный)

-гранулированный

-экстрагированный (быстрорастворимый)

-разовой заварки (пакетированный)

4. Классификация чая по степени ферментации:

-черный

-зеленый

-желтый

-красный (улун)

-пуэр

-белый

5. Классификация чая по добавкам

Существует множество сортов ароматизированного чая и чая с добавками – цветочными, фруктовыми и другими. Аромат может придаваться чаю прямым добавлением цветов, сушёных ягод или фруктов, внесением натуральных или искусственных эфирных масел, а также выдерживанием чая в контакте с ароматическими добавками (при этом они отделены от чая бумагой или тканью, но передают ему свой аромат, поскольку чай легко впитывает посторонние запахи). Самые распространённые сорта ароматизированного чая:

- «Эрл Грей» (англ. EarlGrey) с ароматом бергамота;

- жасминовый чай с цветами жасмина;

- гэммайтя – чай с жареным рисом, популярный в Японии;

- чай с ароматом лимона, известный на Западе как «русский чай»;

- туарегский чай с мятой.

Кроме вышеперечисленных, для ароматизации чая часто используют цветы лотоса, пиона, лимоны, розы (или розовое масло, или его заменитель), вишню, цедру апельсина, землянику, искусственные ароматизаторы с запахом сливок, шоколада<sup>[5]</sup>.

### **1.3. Химический состав чая и его влияние на организм**

В чайном мире насчитывается более тысячи сортов замечательного напитка. Каждый вид чая обладает характерными особенностями, определяемыми местом возделывания чайной культуры и технологией обработки сырья. Вкус, цвет и особые качества напитка обусловлены его составом, в котором насчитывается более 300 различных соединений. Рассмотрим подробно некоторых из них.

#### **1. Дубильные вещества**

Дубильные вещества в чае – смесь фенольных соединений, выделяемых листьями и почками чайных растений, которые отличаются вяжущими и дубящими свойствами. Процент содержания дубильных веществ в готовом к употреблению чае гораздо выше, чем в ягодах и фруктах и достигает 30%. Содержащиеся в чайном составе ферменты способствуют окислению дубильных веществ.

Чай имеет цвет от светлого зеленовато-жёлтого до насыщенного красно-коричневого во многом благодаря высокому содержанию фенольных соединений. В кислой среде цвет напитка становится менее насыщенным, так при добавлении лимона оттенок чая становится светлее. Характерен терпкий слегка горьковатый вкус, способность утолять жажду. Хиноны, возникающие непосредственно в процессе переработки, отвечают за аромат напитка.

Количество дубильных веществ связано с сортом продукта. Самое большое количество танинов и кахетинов в зелёном чае (10-30%), меньше в чёрном (5-17%), небольшое количество в белом и жёлтом.

Дубильные вещества, представленные в чае танинами и кахетинами, оказывают на организм положительное воздействие: снижают давление; оказывают антимикробное и дезинфицирующее действие; препятствуют размножению раковых клеток; тормозят развитие болезней Паркинсона и Альцгеймера; Р-витаминная активность танинов улучшает усвоение витамина С, повышает сопротивляемость организма инфицированию вирусами; кахетины укрепляют стенки сосудов, повышают их эластичность, снижают давление; активизируют функции печени и селезёнки, что способствует обогащению состава крови витаминами; благодаря антиоксидантным свойствам кахетинов замедляются процессы старения, уменьшается восприимчивость организма к воздействию радиации<sup>[6]</sup>.

#### **2. Эфирные масла**

Эфирных масел в сухом чае менее 1%, однако их роль значительна. Более 30 видов эфирных масел формируют запах напитка. Преобладание тех или иных компонентов придаёт запаху чая разные вкусовые оттенки: травяной, цветочный,



фруктовый, смолистый или медовый. Самый богатый на эфирные масла красный улундский чай.

Эфирные масла эффективно противостоят воспалительным процессам, поэтому при заболевании рекомендуется употребление горячего чая.

### **3. Витамины**

В свежих чайных листьях содержатся практически все витамины. К сожалению, как бы совершенны не были современные методы обработки чайного листа, сохранить витаминный ряд в полном составе не удаётся.

По особенностям растворяться в жидких средах витамины делятся на 2 группы:

-водорастворимые – витамины группы В (тиамин, рибофлавин, пантотеновая кислота), аскорбиновая кислота, никотиновая кислота;

-жирорастворимые – витамины А, Е, К<sup>[6]</sup>.

Витамины повышают сопротивляемость организма к воздействию инфекций, нормализуют обменные процессы, улучшают общее самочувствие. Витамин Р оказывает благоприятное воздействие на работу кровеносных сосудов. Чай содержит витамина Р больше, чем другие растения и нормализует давление. Имеет противоаллергические свойства, улучшает пищеварение, успешно применяется при цинге.

### **4. Алкалоиды**

В чае алкалоиды представлены кофеином, теобромином, аденином, лецитином, диуретином. В процентном отношении содержание кофеина в чае выше, чем в кофе, однако стрессового воздействия на нервную систему он не оказывает. Объясняется это особой структурой кофеина, связанного в чае с танином. Новое соединение теин воздействует на умственную и физическую работоспособность без нежелательных побочных эффектов. Именно кофеину чай обязан лёгким горьковатым привкусом.

Алкалоиды оказывают стимулирующее и тонизирующее воздействие на нервную систему. Благодаря содержанию теофилина, теобромина и диуретина, чай даёт мочегонный эффект без перегрузки почек, и действует как противоотёчное средство<sup>[7]</sup>.

### **5. Биологические пигменты**

Цветовая гамма сухих чайнок, настоя и листов спитого чая напрямую связана с содержащимися в нём биологическими пигментами. В составе сухого чая доля пигментов составляет примерно 1%.

Хлорофилл придаёт чайному листу зелёный цвет. Он является аккумулятором солнечной энергии, которая в составе напитка подпитывает энергетические ресурсы организма. В процессе переработки большая часть хлорофилла разрушается, но в

зелёном и белом чаях, не подвергающихся ферментации, он присутствует в достаточном количестве.

Каротин (провитамин А) вносит в цветовую гамму солнечные оранжевые оттенки. Темнеет под воздействием высоких температур, придавая чаю цвета от насыщенного оранжевого до красновато-бурого. Не растворяется в воде. Положительно воздействует на слизистые оболочки, улучшает зрение<sup>[7]</sup>.

#### **6. Аминокислоты и белки**

Белковых веществ в чае от 16% до 25%. Содержание белков в чае может конкурировать с бобовыми. Белки являются также производными, из которых в результате переработки образуются аминокислоты.

В чайных листках содержатся:

-глутелины, способные растворяться в щелочах. Наиболее богат глутелинами чёрный чай.

-альбумины – водорастворимые белки. После обработки листков количество альбумина повышается. В зелёном чае альбумина больше, чем в других видах продукта.

Аминокислоты – основной материал для построения белков. В чае их насчитывается не менее 17. Во многом благодаря аминокислотам напиток обладает изысканным ароматом.

Аминокислота тианин стимулирует деятельность центральной нервной системы, улучшает самочувствие.

#### **7. Минеральные вещества и пектины**

Минеральные вещества представлены достаточно обширным рядом. Их содержание достигает 6%. Это – магний, натрий, калий, кремний, фтор, марганец, медь, йод. Минералы необходимы для поддержания эффективного функционирования сердечно-сосудистой системы, предупреждения склеротических изменений, питания нервных тканей.

Пектины выполняют консервирующие функции, помогая сохранить качественные характеристики продукта. Они, как плёнкой, покрывают поверхность чаинок, предохраняя от попадания влаги.

Пектины снижают уровень холестерина в крови, нормализуют обмен желчных кислот, защищают слизистую желудка от агрессивной среды<sup>[8]</sup>.

## **Глава 2. Сравнительный анализ пакетированного черного чая**

В качестве образцов для сравнительного анализа чая были выбраны следующие сорта пакетированного черного чая:

1. Lipton Royal Ceylon
2. Greenfield Kenyan Sunrise
3. Greenfield Rich Ceylon
4. Curtis Isabella Grape
5. Richard
6. Tess Thyme
7. Lipton «клюква и имбирь»

Такой выбор обусловлен результатами анкетирования учеников старшей школы. В анкетировании приняло участие 80 респондентов. (Приложения 1 и 2). В образце каждого чая я проводила анализ по следующим показателям: определение pH среды, обнаружение кофеина, танина, витамина С, красителей.

### **Эксперимент №1. Определение водородного показателя.**

Пакетик каждого сорта чая залили 50 мл воды, нагретой до температуры кипения. По истечении 10 минут в каждый раствор я поместила полоску индикаторной бумаги для определения водородного показателя. Цвет бумаги сравнила со шкалой универсального pH-метра. Полученные результаты оформила в таблицу (Приложение 3).

В результате эксперимента я обнаружила, что образец 7 (Lipton «клюква и имбирь») имеет pH=7 (нейтральная среда), остальные образцы имеют показатель pH=6 (слабо-кислая среда).

### **Эксперимент №2. Обнаружение кофеина.**

Для обнаружения кофеина ( $C_8H_{10}N_4O_2$ ) в исследуемых образцах чая содержимое чайного пакетика я смешала с 2 граммами оксида магния (MgO) и поместила в фарфоровую чашку. Нагревая смесь на спиртовке, поместила сверху предметное стекло. Выделяющийся кофеин возгоняется и оседает на нижней поверхности стекла.

В ходе проведения данного эксперимента кофеин был обнаружен во всех образцах в незначительном количестве. (Приложение 4)

### **Эксперимент №3. Обнаружение танина.**

К 1 мл раствора чая я добавляла 1-2 капли хлорида железа (III). При наличии танина в чае наблюдается появление тёмно-фиолетового окрашивания. Содержание

танина в чае определяла визуально-колориметрическим методом. Полученные результаты занесла в таблицу. (Приложение 5)

В результате эксперимента танин был обнаружен во всех образцах чая. Самое темное окрашивание наблюдалось в растворах чая 1 (Lipton Royal Ceylon) и 2 (Greenfield Kenyan Sunrise), следовательно, содержание танина в этих образцах максимально. Меньше всего танина содержится в образце чая 4 (Curtis Isabella Grape).

#### **Эксперимент №4. Обнаружение витамина С.**

Для обнаружения витамина С в образцах чая я использовала иодометрический метод. Для этого поместила в колбу 2 мл. чая и добавила воды до объема 10 мл., затем влила немного раствора крахмала. Далее по каплям добавляла раствор йода до появления устойчивого синего окрашивания, не исчезающего 10-15 секунд. Техника определения основана на том, что молекулы аскорбиновой кислоты легко окисляются йодом. Количество витамина С в пробе определяла по интенсивности окраски. Полученные в ходе эксперимента результаты были внесены в таблицу (Приложение 6).

В результате эксперимента витамин С (аскорбиновая кислота) была обнаружена во всех анализируемых образцах. Наибольшее количество витамина С было отмечено в образце 4 (CurtisIsabellaGrape), наименьшее- в образце 3 (GreenfieldRichCeylon).

#### **Эксперимент №5. Определение наличия красителей.**

Содержание красителей в образцах чая я определяла по изменению цвета дистиллированной воды при погружении в нее пакетика чая. Изменение цвета воды комнатной температуры говорит о том, что в пакетированный чай скорее всего был добавлен краситель. Результаты эксперимента внесены в таблицу (Приложение 7).

В ходе эксперимента мной отмечено, что наибольшее окрашивание раствора (максимальное присутствие красителей) я наблюдала в образцах раствора чая 2 (GreenfieldKenyanSunrise) и 4 (CurtisIsabellaGrape), мало окрасился раствор чая образцов 5 (Richard) и 6 (TessThyme), практически не окрасился раствор чая образец 7(Lipton «клюква и имбирь»).

## ВЫВОДЫ

На основе проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

- проведенное анкетирование показало, что не все респонденты ознакомлены о положительном влиянии чая на организм человека;
- чайные напитки, выбранные для анализа, показали слабо-кислую рН среду;
- во всех образцах, выбранных для анализа, в небольших количествах обнаружен кофеин;
- во всех образцах, выбранных для анализа, был обнаружен танин. Самое большое его содержание отмечено в чаях Lipton Royal Ceylon и Greenfield Kenyan Sunrise, наименьшее содержание танина выявлено в образце чая Curtis Isabella Grape.
- большее содержание витамина С, по сравнению с остальными образцами, наблюдается в чае Curtis Isabella Grape, наименьшее – в Greenfield Rich Ceylon;
- в пакетированный чай Greenfield Kenyan Sunrise и Curtis Isabella Grape, скорее всего, был добавлен краситель.

## ЛИТЕРАТУРА

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B0%D0%B9>
2. Прозоровский Д. И. Чай по старинным русским сведениям — СПб.: тип. Мор.м-ва, 1866. — 7 с.
3. <https://ru.wikipedia.org/>
4. Софья Инкижинова Экспертный чай из России // «Эксперт». 15.11.2010. № 45 (729)
5. <https://factum-info.net/fakty/eda/691-klassifikatsiya-chaya-po-razlichnym-ego-kharakteristikam>
6. <https://www.tulasamovar.ru/advice/o-chae/khimicheskiy-sostav-chaya/>
7. <https://www.tulasamovar.ru/advice/o-chae/khimicheskiy-sostav-chaya/>
8. <https://chayguru.info/poleznaya-informatsiya/himicheskij-sostav-chaya-cto-soderzhitsya-v-chae>

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. АНКЕТА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Часто ли Вы употребляете чай?

А) несколько раз в день

Б) 1 раз в день

В) 1-2 раза в неделю

Г) не употребляю

2. Какая ваша любимая марка чая?

3. Знаете ли Вы, какие вещества входят в состав чая? Перечислите их.

4. Что Вы можете сказать о влиянии чая на организм человека?

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ОТВЕТЫ УЧАЩИХСЯ НА ВОПРОСЫ АНКЕТЫ.

Вопрос №1. Часто ли Вы употребляете чай?

Несколько раз в неделю- 43 человека

1 раз в день- 23 человека

1-2 раза в неделю- 18 человек

Не употребляю чай- 6 человек





Вопрос №2. Какая Ваша любимая марка чая?

Lipton- 35 человек

Greenfield- 24 человека

Tess- 16 человек

Richard- 14 человек

Curtis- 6 человек

Майский- 4 человека

Азерчай- 2 человека

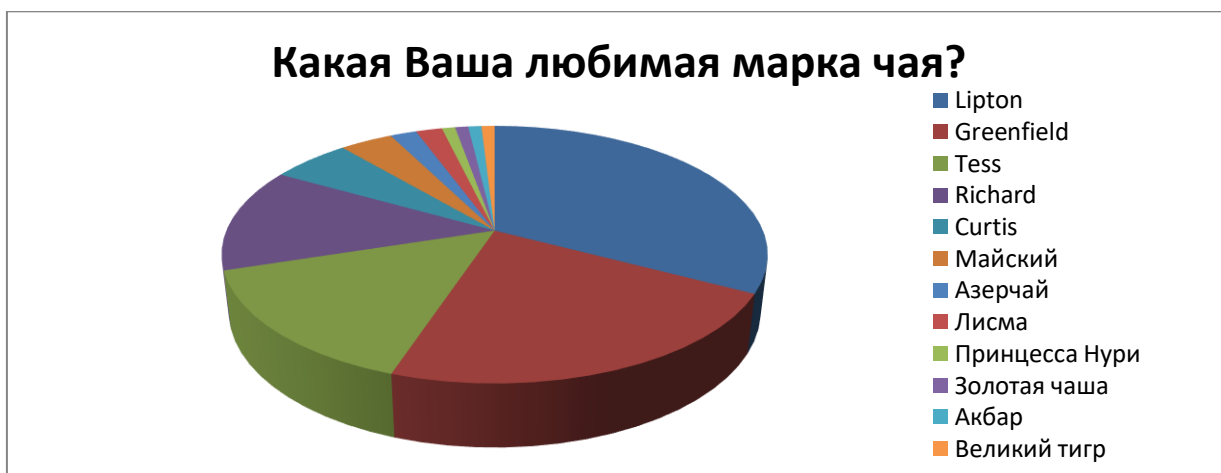
Лисма- 2 человека

Принцесса Нури- 1 человек

Золотая чаша- 1 человек

Акбар- 1 человек

Великий тигр- 1 человек



### Вопрос №3.

Знаете ли Вы, какие вещества входят в состав чая? Перечислите их.

Не знаю- 34 человека

Разные травы- 21 человек

Кофеин- 19 человек

Чайные листья- 14 человек

Усилитель вкуса- 6 человек

Витамин С- 4 человека

Усилитель запаха- 4 человека

Ягоды- 3 человека

Цветы- 3 человека

Аминокислоты- 2 человека

Дубильные вещества- 2 человека

Красители- 2 человека

Ягодные листья- 2 человека

Глюкоза- 1 человек

Лечебные травы- 1 человек



Вопрос №4. Что Вы можете сказать о влиянии чая на организм человека?

Не знаю- 30 человек

Бодрит- 18 человек

Успокаивает- 8 человек

Согревает- 7 человек

Полезный- 6 человек

Никакой- 6 человек

Улучшает метаболизм- 4 человека

Поднимает настроение- 3 человека

Утоляет жажду- 3 человека

Улучшает работу сердца- 3 человека

Укрепляет организм- 2 человека

Нормализует сон- 1 человек

Мне хорошо- 1 человек

Тонизирует- 1 человек

Развитие кариеса- 1 человек

Жизненная энергия- 1 человек

Лечебное- 1 человек

Расслабляет- 1 человек





**Приложение 3. Результаты эксперимента на определение водородного показателя чая.**

Образец	1	2	3	4	5	6	7
Значение PH	6	6	6	6	6	6	7

Названия образцов:

1. Lipton Royal Ceylon
2. Greenfield Kenyan Sunrise
3. Greenfield Rich Ceylon
4. Curtis Isabella Grape
5. Richard
6. Tess Thyme
7. Lipton «клюква и имбирь»

#### Приложение 4. ОБНАРУЖЕНИЕ КОФЕИНА

Образец	1	2	3	4	5	6	7
Цвет предмет ного стекла	Светло- коричнев ый	Светло- коричнев ый	Светло- коричнев ый	Светло- коричнев ый	Светло- коричнев ый	Светло - коричн евый	Светло- коричне вый

Названия образцов:

1. Lipton Royal Ceylon
2. Greenfield Kenyan Sunrise
3. Greenfield Rich Ceylon
4. Curtis Isabella Grape
5. Richard
6. Tess Thyme
7. Lipton «клюква и имбирь»

### Приложение 5. Результаты эксперимента на обнаружение танина.

Образец	1	2	3	4	5	6	7
Наличие танина	Обнаружен в малых количествах	Обнаружен в малых количествах	Обнаружен	Обнаружен в больших количествах	Обнаружен	Обнаружен	Обнаружен

Названия образцов:

1. Lipton Royal Ceylon
2. Greenfield Kenyan Sunrise
3. Greenfield Rich Ceylon
4. Curtis Isabella Grape
5. Richard
6. Tess Thyme
7. Lipton «клюква и имбирь»

**Приложение 6. Результаты эксперимента на определение витамина С.**

Образец	1	2	3	4	5	6	7
Наличие витамина С	Обнаружен	Обнаружен	Обнаружен в малых количествах (окраска раствора малиновая)	Обнаружен в больших количествах (окраска раствора темно-синяя)	Обнаружен	Обнаружен	Обнаружен

Названия образцов:

1. Lipton Royal Ceylon
2. Greenfield Kenyan Sunrise
3. Greenfield Rich Ceylon
4. Curtis Isabella Grape
5. Richard
6. Tess Thyme
7. Lipton «клюква и имбирь»



**Приложение 7. Результаты эксперимента на обнаружение красителей.**

Образец	1	2	3	4	5	6	7
Окраска	Умеренное окрашивание	Сильное окрашивание	Умеренное окрашивание	Сильное окрашивание	Легкое окрашивание	Легкое окрашивание	Практически прозрачный раствор

Названия образцов:

1. Lipton Royal Ceylon
2. Greenfield Kenyan Sunrise
3. Greenfield Rich Ceylon
4. Curtis Isabella Grape
5. Richard
6. Tess Thyme
7. Lipton «клюква и имбирь»