**Приложение 3**

**Научно-исследовательская работа. Чайная химия.**

**Введение**   
  
Для своего исследования мы выбрала**чай**, полезный и любимый многими напиток. Сегодня его можно назвать напитком №1.В тоже время мы редко задаемся вопросом, что содержит этот наш «знакомец» и чем один вид чая отличается от другого? От чего зависит его качество и аромат? В процессе исследования знакомый напиток открыл нам много тайн.

**Гипотеза:** Качественный и химический состав чая известен . Мы выбираем наименование чая ,которое привлекает нас по разным параметрам. Но какой сорт и наименование чая наиболее приемлем для потребления, действительно ли наш выбор имеет научное обоснование и соответствует целебным характеристикам.  
  
**Цель работы**: Изучение состава и свойств чая, выявление более качественного сорта и наименования.

**Задачи( этапы исследования)**

1.Проанализировать литературу, касающуюся истории, химического состава, видов и значения чая.

2.Овладеть методикой химического анализа.

3. Провести анкетирование.

4. Доказать химический состав различных сортов и наименований чая:

• Физические свойства (механический состав, органолептические свойства.)

• Химические свойства (кислотность, красителей, содержание танина, кофеина , витамина С).

5. Исследовать возможность применения чая в качестве индикатора.

6.Составить рекомендации по употреблению чая.

**Объект исследования:** различные наименования пакетированного и листового чая.

**Предмет исследования:** качественные и количественные характеристики химического состава чая различных наименований.  
**Методы:**

**1)***теоретическими:* анализ.

2) *эмпирическими*: сравнение, наблюдение, эксперимент

3)*математическими*: построение таблиц, статистические выводы.

**Результаты исследования.**  
  
1.С целью определения уровня знаний о чае было проведено анкетирование.  
В анкетировании участвовало 51человека, ученики 5-11 класса и учителя .   
Учащимся были заданы следующие вопросы:  ( см слайд)

1. Нравится ли вам чай?
2. Какой чай вы предпочитаете: А) черный, Б) зеленый В) оба
3. Укажите наименование ,который вы предпочитаете….( нури , ахмат, липтон , беседа, ганди, ассам, гринфилд, ява, грузинский, каркадэ или другое)
4. Какой чай вы предпочитаете А) крупнолистовой б) мелколистовой В) пакеты.
5. Предпочитаете пить чай: А) крепкий, Б) некрепкий
6. Количество стаканов в день: А)1-2, Б)3-5 В) более 5
7. Какой химический состав имеет чай? А ) знаю Б) не знаю в) не уверен
8. Какое влияние оказывает на организм чай? А ) полезное Б) вредное в) не знаю

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Предпочтение к употреблению чая | | | Результат опроса, | |
| количество учащихся в (%) | количество учителей в (%) |
| 1. Нравится ли вам чай? | Да | | 88 | 100 |
| нет | | 12 |  |
| 2. Какой чай вы предпочитаете | | Черный | 59 |  |
| Зеленый | 18 | 20 |
| Оба | 23 | 80 |
| 3.Укажите наименование ,который вы предпочитаете… | | | принцесса нури, зеленый Ахмат , листовой Эль грей, Брук бонд, Лисма( мелколистовой). | Липтон, беседа |
| 4. Какой чай вы предпочитаете | | крупнолистовой | 6 | 80 |
| мелколистовой |  | 10 |
| пакеты. | 94 | 10 |
| 5.Крепость чая | | Крепкий | 17 | 80 |
| Некрепкий | 83 | 20 |
| 6.Количество стаканов в день | | 1-2 | 35 | 40 |
| 3-5 | 40 | 30 |
| Более5 | 25 | 40 |
| 7.Химический состав чая | | Знаю | 90 | 10 |
| Не знаю | 100 | 90 |
| 8.Влияние на организм | | Полезное | 53 | 100 |
| Вредное |  |  |
| Не знаю | 47 |  |

Как показало**анкетировани**е

1.Чай нравится всем респондентам , за редким исключением.

2. Ученики предпочтение отдают черному чаю, т.к. этот напиток более привычный и традиционный. Но учителя пьют обе разновидности.

З. Спектр наименований чая широкий, перечисленный разновидности взяты для исследования.

4. Семейное чаепитие не является традицией , т. к.предпочитают пакетированный чай , видимо , чтобы быстрее заварить.

5. Некрепкий чай пьют 83% опрошенных и это правильно. Учителя предпочитают крепкий чай, скорее это издержки профессии.

6. Чай популярный напиток, от 3до 5чашек в день выпивают 70 % опрошенных.

7. Химический состав чая знают единицы.

8. Большинство уверены полезности чая, но и 47% учащихся не знают об этом.

Анкетирование  показало невысокий уровень знаний состава чая. Мы настолько привыкли к этому напитку , что даже не задумываемся о его значимости. Это просто один из продуктов питания.

Поскольку цель работы – изучение чая с химической точки зрения, из научной литературы были взяты сведения о химическом составе чая (табл. 1). Эти данные отражают состав черного и зеленого чая. Состав зеленого чая немного отличается по содержанию дубильных веществ и кофеина. Чай представляет собой уникальный концентрат ценнейших вкусовых, диетических и лекарственных веществ.

Табл 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип соединений | Черный чай | Зеленый чай |
| Танин (антиоксиданты) | 9% | 30% |
| Теофлавоны  (придают цвет чаю) | 4% | 0% |
| Алкалоиды (кофеин) | 1,5 – 4% | 2 – 3% |
| аминокислоты | 17 кислот | 17 кислот + теанин (антиканцерогенное вещество, снижает давление) |
| Витамины С |  | Большее количество витамина С |

**Результаты исследования**

**Механический состав**

При изучении механического состава под микроскопом, было выявлено, что у всех образцов присутствуют деформированные и ломаные листья достаточно неоднородные по внешнему виду, у 1и7 образцов имеются мелкие веточки. В образце № 7 встречаются волокна искусственного происхождения.

**Органолептические свойства**

Показатели органолептических свойств достаточно субъективны, но чай – это, прежде всего, вкусовой продукт и органолептические показатели важны при определении его качества. Образцы, наиболее соответствующие традициям чаепития по вкусу и аромату, – № 2,3,5,6,7 наиболее низкие органолептические характеристики у образцов № 1,4.

**Наличие красителей**

В исследуемые образцы при комнатной температуре опустить одинаковые кусочки лимона. Лимон вступает в реакцию с красящими веществами самого чая, в соответствии с этим можно судить о том, что чем больше произошло обесцвечивание чая по сравнению с исходной, тем более вероятно, что чай присутствует.

Был добавлен краситель в образцах № 1,4.7. В течение 20 минут после удаления лимона из чая помутнению подверглись практически все чаи, кроме № 3

**Качественная реакция на кофеин**

На фарфоровую пластину учащиеся помещали 0,1 г чая, добавляли 2-3 капли концентрированной азотной кислоты. Смесь осторожно выпаривали досуха. В результате окисления кофеина образуется соединение оранжевого цвета. Кофеин присутствует во всех образцах.

**Определение танина в чае**

Содержание танина в чае определяли визуально-колориметрическим методом, при помощи хлорида железа(Ш). При наличии танина в чае наблюдали появление тёмно-фиолетового окрашивания.

**Определение кислотно-щелочного баланса** Чаи имеет слабощелочную среду.

**Определение витамина С в чае**

Это определение проводили с помощью иодометрического метода.

Много витамина С в образцах 1,3,6,7

**Сводная таблица результатов исследования образцов чая**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование чая | Механический состав | Органолептический состав | Наличие красителей | Наличие кофеина | Наличие танина | Определение рН | Определение витамина С | Кислая среда | Щелочная среда |
| 1 | Нури черный  ( пакет) | Лист стебли | - | + | + | + | рН 5 | ++ | **+** | - |
| 2 | Ахмат зеленый  ( пакет) | лист | + | - | + | ++ | рН 6 | + | **+** | - |
| 3 | Эль грэй черный( крупнолистовой) | лист | + | - | + | + | рН 6 | ++ | **+** | - |
| 4 | Беседа черный  ( пакет) | лист | - | + | + | + | рН 6 | + | **+** | - |
| 5 | Липтон черный  ( пакет) | Лист | + | - | + | + | рН 6 | + | **+** | - |
| 6 | Лисма черный мелколистовой | Лист | + | - | + | + | рН 6 | ++ | **+** | - |
| 7 | Брук Бонд черный ( пакет) | Лист стебли  волокна | + | + | + | + | рН 6 | ++ | **+** | - |

Изменение цвета чайного раствора под действием лимонной кислоты навело на мысль использования чая в качестве индикатора .

Наиболее интересные опыты по изменению окраски мы провели с чаем «Каркадэ». К напитку добавляли небольшие количества щелочи и кислоты. наблюдали изменения окраски от ярко-красного до ярко зеленого.   
Изменение окраски чая «Каркадэ» в зависимости от среды.

|  |  |
| --- | --- |
| **среда** | **Цвет раствора** |
| кислая | красный |
| щелочная | зеленый |

В результате проведенных исследований выяснено много полезных сведений о чае:

Химический состав чая очень сложен;

Экспериментально можно выявить составные компоненты чая и провести с ними занимательные опыты

;Танин и кофеин содержатся и в чёрном, и в зелёном чае.

Зелёный чай содержит танина больше, чем чёрный.

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

Согласно сравнительной характеристике , рекомендуем для употребления чай Лисма, эль Грей, Ахмат зеленый

Чай «Каркаде» содержит красящее вещество, действующее как индикатор;

Таким образом, даже такое поверхностное ознакомление с химическим составом чая показывает, что природа создала в чайном листе своеобразный химический склад.

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