

УДК 541:57

Содержание биологически активных веществ в чае

Тищенко М.А., студент

*Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Медико-технические информационные технологии»*

Научный руководитель: Фадеев Г.Н., к.х.н., д.п.н., профессор

Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана

gerfad@bmstu.ru

Химический состав чая непостоянен в свежем и несвежем, обработанном и необработанном чае. Самые важные составные части чая – дубильные вещества, алкалоиды, витамины.

Дубильные вещества представляют собой смесь полифенольных соединений, состоящую в основном из танина и катехинов, которые придают чаю приятную терпкость.

Чайный танин - особая фракция дубильных веществ, которая по своему фармакологическому действию подобна витамину Р, обладающему способностью укреплять стенки капиллярных кровеносных сосудов и тем предотвращать внутренние кровоизлияния, кроме того, танины чая способствуют накоплению витамина С во всех органах, обеспечивают наиболее полное усвоение этого жизненно важного для организма витамина и, таким образом, предотвращают развитие многих заболеваний. Танины чая, особенно в комбинации с витамином С, оказывают выраженное противовоспалительное действие.

Танин - светло-желтый или буровато-желтый аморфный порошок со слабым своеобразным запахом, вяжущего вкуса. Именно танины придают чаю характерный терпкий вкус. В среднем их содержание в чайном листе составляет от 8% до 30%,

Среди *алкалоидов* (азотосодержащих физиологически активных органических соединений, в малых дозах стимулирующие работу нервной системы) чая самым известным является *кофеин*, который поднимает жизненный тонус и бодрит. В значительно меньшем количестве в чае содержится другой алкалоид – *теофиллин*, обладающий сосудорасширяющим и мочегонным действиями.

Теофиллин оказывает сильное стимулирующее действие на почки, расширяет кровеносные сосуды сердца, расслабляет гладкую мускулатуру внутренних органов и таким образом может снимать спазмы желчных путей или бронхов, а также в какой-то мере снижать риск возникновения инфаркта миокарда.

В чае присутствует почти весь алфавит витаминов. В нем имеется провитамин А – каротин, важный для нашего зрения (особенно для людей пожилого возраста, склонных к заболеванию глаз кератитом) и обеспечивающий нормальное состояние нежнейших слизистых оболочек – носа, глотки, гортани, легких, бронхов, мочеполовых органов.

В чае представлена и обширная группа витамина В. Витамин В1 (тиамин) способствует нормальному функционированию всей нашей нервной системы, а также принимает участие в регулировании деятельности большинства желез внутренней секреции (надпочечников, щитовидной железы и половых желез). Положительно действует этот витамин и на больных диабетом, язвой желудка и подагрой. Витамин В2 (рибофлавин) делает нашу кожу красивой, эластичной, предотвращает или снижает ее шелушение, сухость, а также облегчает излечение экземы. К группе витаминов В принадлежит и пантотеновая кислота – витамин В15, препятствующий развитию кожных заболеваний (дерматитов). Никотиновая кислота (витамин РР) – противоаллергический витамин. Содержание никотиновой кислоты в чае исключительно велико, в сотни раз больше чем витамина В1.

Имеется в чае и витамин С. В свежем чайном листе его в 4 раза больше, чем в соке лимона и апельсина, но при фабричной обработке часть витамина С теряется.

Но основным витамином чая является витамин Р. Витамин Р (или С2) в комплексе с витамином С резко усиливает эффективность аскорбиновой кислоты, способствует ее накоплению и задержанию в организме, а также помогает усвоению витамина С. Почти всем продуктам из чая, содержащим катехины свойственна так называемая Р-витаминная активность, т.е. способность действовать как витамин Р. Витамин Р укрепляет стенки кровеносных сосудов, предотвращает внутренние кровоизлияния. По содержанию витамина Р чай не имеет себе равных в растительном мире, он в этом отношении гораздо богаче гречихи (85 единиц в чае, 61 в гречихе). Наибольшей Р-витаминной активностью обладает зеленый чай. Содержится в чае витамин К, способствующий образованию в печени протромбина, необходимого для поддержания нормальной свертываемости крови.

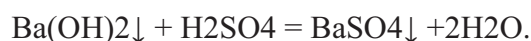
Химический состав чая

Вещества	Содержание в % / мг на 100 гр
Дубильные вещества	30%
Белки	16%
Сахара	До 2%
Кофеин	6%
Танин	До 25 %
Крахмал	До 30%
Витамин С	200 мг
Витамин В1	19 мг
Витамин В2	1 мг
Витамин К	15 мг
Витамин К	3%
Витамин Р	1 мг
Витамин РР	8 мг
Каротин (провитамин А)	50 мг
Калий	17.9 мг
Кальций	4.7 мг
Цинк	3.69 мг
Железо	0.2 мг
Марганец	30 мг
Фтор	0.2%

50 г зеленого чая заливают половиной стакана кипятка и кипятят на небольшом огне около 1 ч для более полной экстракции растворимых веществ. Смесь фильтруют через несколько слоев марли; осадок на фильтре промывают горячей водой. Получается около стакана желто – зеленого раствора, в который вносят 15 г ацетата свинца. Образуется осадок таната свинца. Жидкость аккуратно сливают. К осадку добавляют стакан горячей воды, размешивают, дают отстояться и надосадочную жидкость вновь сливают. Эту операцию повторяют три раза, для удаления из осадка ионов свинца. Чтобы проверить, действительно ли они удалены, отбирают в пробирку пробу жидкости и

добавляют к ней несколько капель разбавленной серной кислоты. При наличии в растворе ионов свинца образуется белый осадок $PbSO_4$.

Если реакция отрицательная, осадок таната свинца на фильтре промывают 1%-м раствором серной кислоты (расход кислоты ~ 50 мл). собрав раствор, кислоту нейтрализуют, добавляя по капля 0,5 %-й раствор гидроксида бария, после чего выпавший осадок сульфата бария отделяют фильтрованием:



Оставшийся прозрачный раствор содержит чайный танин. Раствор упаривают досуха на водяной бане. Полученный таким образом танин соскребают со дна и измельчают в порошок.

Таблица 2

Результаты количественного определения танина в чае различных сортов

Показатель	Зеленый чай	Черный чай	Чай «Каркаде»
Средняя масса танина, г	3,38	2,31	1,02
Содержание танина в чае, %	6,59	4,50	1,75

Проведенные исследования подтверждают высокое содержание танина в зеленом чае, что определяет его тонизирующее действие, полезные свойства и вкусовые качества.

Заваренный чай имеет различную окраску. Особенно насыщенным цветом обладает чай «Каркаде», т.к. он приготовлен из ярких цветков растения гибискус.

Окраска зависит от содержания *антоцианов* - красящих веществ клеточного сока цветков, плодов и овощей. Окраска антоцианов может меняться в зависимости от реакции среды.

В связи с этим было интересно исследовать, будет ли изменяться окраска чая от действия на него кислот и щелочей. Поскольку зеленый и черный чай приготовлены из листьев, почти не содержащих антоцианов, то изменение pH не должно вызывать изменения их окраски, что было подтверждено опытным путем.

Таблица 3

Действие кислот и щелочей на окраску чая

Реактив	Черный чай	Зеленый чай
Щелочь	Потемнение раствора	Потемнение раствора
Кислота	Окраска не изменилась	Окраска не изменилась

Наиболее интересные опыты по изменению окраски можно провести с чаем «Каркаде». К напитку добавляют наибольшее количества щелочи и наблюдают изменение окраски от ярко- красного до ярко- зеленого. Универсальной индикаторной бумажкой измеряют pH.

Вывод: чай «Каркаде» можно использовать в качестве индикатора.

Таблица 4

Изменение цвета чая в зависимости от значений pH раствора

Названия чая	Значение pH	Цвет чая
каркаде	3,0	Ярко – красный
	5,0	Красный
	6,0	Красно – коричневый
	7,0	Коричнево – черный
	8,0	Коричнево – зеленый
	10,0	Болотный
Lipton	3,0	Коричневый
	5,0	Красно – коричневый
	6,0	Черный
	7,0	Черно – зеленый
	8,0	Черно – болотный
	10	Черно – болотный
Майский	3,0	Черный

	5,0	Черный
	6,0	Красно – коричневый
	7,0	Красно – коричневый
	8,0	Коричнево – черный
	10,0	Болотный
Гринфилд(зеленый)	3,0	Светло – оливковый
	5,0	Светло – оливковый
	6,0	Светло – зеленый
	7,0	Болотный
	8,0	Болотный
	10,0	болотный

Заключение

1.Если нужен чай с небольшим содержанием кофеина, который без риска для сна можно пить вечером, нужно выбирать крупнолистовой чай.

2.Чтобы уменьшить содержание кофеина в чае, но сохранить его аромат и вкус, заварку нужно залить кипятком, через две минуты слить и заварить по-новому.

3.Во избежание подделок, не рекомендуется пакетированные чаи: внутри могут находиться опилки, красители, ароматизаторы и чайная пыль.

4.Нельзя запивать чаем лекарства: чайные танины выведут их.

Чай пить не рекомендуется:

- 1.При обострении язвы желудка;
- 2.При гипертонии;
- 3.При любых заболеваниях, сопровождающихся высокой температурой;
- 4.При обострении заболеваний почек;
- 5.При беременности, когда есть склонность к токсикозам;
- 6.При психастении, сопровождающейся повышенной возбудимостью, бессонницей и т.п.;

7.Крепкий чай не рекомендуется употреблять при любых заболеваниях, которые протекают в тяжелой форме или в период обострения.

Несмотря на то, что чай очень полезен, следует ограничить употребление крепкого черного чая детям и подросткам.

Список литературы

1. Штремплер Г.И. Школьный словарь химических понятий и терминов. М.: Дрофа, 2007. 359 с.
2. Андреева Л.Л., Добротин Д.Ю., Габриелян О.С. Химия. Большой справочник для школьников и поступающих в вузы. 2-е изд., перераб. М.: Дрофа, 2007. 236 с.
3. Все о зеленом чае. Режим доступа: <http://www.greentea.su/> (Дата обращения: 18.09.2014)