

УДК 54.06-54.061

**ЧАЙ – ПЕРЕГРЕТЫЙ НАСТОЙ СВОБОДНЫХ РАДИКАЛОВ И ТАНИНА**

Синевич Н.Е.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»  
филиал «Минский радиотехнический колледж»,  
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Бутрим Л.С. – преподаватель высшей категории дисциплин  
естественно-научного цикла

**Аннотация.** Экспериментально исследован химический состав чая и его свойства. Доказано наличие в чае полезных веществ.

**Ключевые слова:** чай, танин, химический состав.

**Введение.** Чай представляет собой продукт с уникальным концентратом ценных вкусовых, диетических и лекарственных веществ. Употребление чая оказывает благотворное воздействие на самые различные системы органов человека, что позволяет говорить о нём не только как о повседневном напитке, но и как о лечебном медицинском средстве.

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

Чай – полезный и любимый многими напиток. Сегодня его можно назвать напитком №1. В то же время мы редко задаемся вопросом, что содержит он и чем один вид чая отличается от другого? Может быть, зная состав различных чаев, мы использовали бы их иначе: иначе заваривали и иначе пили.

**Основная часть.** Биохимики во всем мире изучают химический состав чайного листа, исследуют процессы и химические превращения, которые происходят при его переработке. Чай – это сложнейшее по своему химическому составу растение. Оно содержит более 300 химических веществ и соединений. При переработке чайного листа происходят значительные изменения его химического состава.

В созревшем чайном листе обнаружено более чем 130 различных веществ и соединений, которые определяют вкус, аромат и цвет чая. В зеленых листьях чая, большую часть составляет вода, лишь малая доля приходится на сухие вещества (72–82 % составляет вода и лишь 10–28 % – сухие вещества). В готовом чае, наоборот (на долю воды приходится 3–7 %, а сухих веществ – 94–97 %) [9].

Таблица 1 – Химический состав чая

Тип химического соединения	Черный чай	Зеленый чай
1. Дубильные вещества (танин, катехин, полифенолы)	15 %	30 %
2. Тиофлавины (придают цвет чаю)	4 %	0 %
3. Кофеин	1,5 – 4 %	2–3 %
4. Аминокислоты	17 кислот	17 кислот + танин
5. Сахара	Содержится	Большее содержание
6. Витамины	С, В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , РР, В <sub>3</sub> , К, Е.	Большее количество витамина С, Е.

В чае имеется четыре группы веществ, составные части которых лишь частично растворимы в воде либо совсем нерастворимы. Эти группы веществ имеют большее значение для производства чая, чем для потребителя. К ним относятся ферменты, пектиновые вещества, глюкозиды и углеводы.

Исследование химических компонентов, содержащихся в чае, проводилось в виде серии экспериментов с пакетированным чаем в целях определения лучшей марки.

Для исследования химического состава пакетированного чая были взяты торговые марки «Tess» (черный чай), «Greenfield» (зеленый чай), «Царская чаша» (черный чай), фито-чай (ромашка).

Эксперименты проводились при трехкратном повторении, рассчитывалось среднее значение.

**Эксперимент 1: Определение pH среды**

Определение кислотно-щелочного баланса исследуемых марок чая проводили с помощью универсальной индикаторной бумаги.

В пробирку с чаем опустили универсальную индикаторную бумажку для определения pH и сравнили её со шкалой, полученные результаты занесли в таблицу.

Таблица 1 – Содержание pH

№	Марка чая	pH
1	«Tess (черный чай)»	7, нейтральная
2	«Greenfield (зеленый чай)»	7, нейтральная
3	«Царская чаша (черный чай)»	6, среда слабо-кислая
4	«Фито-чай(ромашка)»	7, нейтральная

Вывод: во всех образцах среда близка к нейтральной, за исключением чая марки «Царская чаша», среда которого оказалась слабо-кислая. Во всех остальных образцах чая pH нейтральный.

**Эксперимент 2: Сравнение изменения содержания определяемых компонентов чая с течением времени.**

Для выяснения верности утверждения, что чай надо употреблять свежим, так как с течением времени полезные свойства чая уменьшаются, все эксперименты были проведены повторно через 24 часа.

1. **Определение pH:** Среда всех образцов стала более кислой, pH снизился до 5.

**Эксперимент 3: Определение наличия танина в чае**

При наличии танина в чае, при добавлении хлорида железа (III) наблюдается тёмно-фиолетовое окрашивание. В каждый образец добавили по 2 капли FeCl<sub>3</sub>. По интенсивности окраски судили о концентрации танина.

Таблица 2 – Концентрация танина

№	Марка чая	Окрашивание
1	«Tess»	Окрашивание близкое к темно-фиолетовому цвету
2	«Greenfield»	Окрашивание темно-фиолетового цвета
3	«Царская чаша»	Слабое серое окрашивание
4	«Фито-чай»	Окрашивание темно-фиолетового цвета

Вывод: наибольшее количество танина содержится в чае марки «Greenfield» и «Фито-чай». Меньшее количество танина содержится в чае «Царская чаша».

**Эксперимент 4: Обнаружение кофеина**

В фарфоровую чашку или металлический тигель положить измельченный в ступке черный чай (зеленый и фито-чай) 2 г и 2 г оксида магния. Смешали оба вещества и поставили

тигель на огонь. Нагрев должен быть умеренным, не слишком энергичным. Сверху на тигель поставили фарфоровую чашку и налили в нее холодную воду. Через некоторое время прекратили нагрев, осторожно сняли чашку с тигля и соскребли кристаллы в чистую чашку.

**Вывод:** ни из одной марки чая мы не смогли выделить кофеин, то есть в лаборатории, в домашних условиях этого сделать невозможно. Кофеин – это бензоат натрия.

**Эксперимент 5: Определение наличия витамина С**

Техника определения основана на том, что молекулы аскорбиновой кислоты легко окисляются йодом. Как только йод окислит всю аскорбиновую кислоту, следующая капля, окрасит раствор в синий цвет.

Для определения витамина С взяли аптечную йодную настойку с концентрацией йода 5 %, то есть 5 г в 100 мл. Это соответствует концентрации йода примерно 0,2 моль/л. Для анализа раствора чая необходимо к 1 мл йодной настойки добавить прокипяченной воды до общего объема 40 мл, то есть разбавить настойку в 40 раз. Концентрация такого раствора будет около 0,005 моль/л; 1 мл его соответствует 0,88 мг аскорбиновой кислоты. Чтобы узнать, сколько будет израсходовано на титрование йодной настойки необходимо с помощью бюретки, посчитать, сколько капель содержится в 1 мл разбавленного раствора йода. Добавив к нему 2–3 мл раствора крахмала и осторожно, по каплям, добавляем из пипетки разбавленный раствор йода, постоянно взбалтывая содержимое. Сосчитать капли и постоянно следить за цветом раствора. 1 мл йода – 28 капель йода.

X мл йода – число капель

После определения объема йода, рассчитали массу витамина С в каждой порции чая, исходя из пропорции:

1 мл йода – 0,88 мг витамина С.

Объем йода – X мг витамина С.

Таблица 3 – Содержание витамина С

№	Марка чая	Число капель	Объем йода (мл)	Масса витамина С (мг)
1	«Tess»	15	0,54	0,47
2	«Greenfield»	20	0,71	0,62
3	«Царская чаша»	10	0,64	0,56
4	«Фито-чай»	22	0,76	0,69

**Вывод:** больше всего витамина С содержится в чае марки «Фито-чай». В чае марки «Greenfield» витамина С на 0,07 мг меньше, чем в чае марки «Фито-чай». Чай «Царская чаша» содержит наименьшее количество витамина С.

**Заключение.** Чай имеет сложный химический состав.

Наряду с алкалоидами (кофеин, теобромин и теофиллин), которые придают напитку стимулирующее свойство, в листьях чая содержатся биологически ценные вещества: танин, эфирные масла, растворимые азотистые соединения и все незаменимые аминокислоты. В нем много различных фенольных соединений, которые придают напитку уникальные целебные свойства. В большей или меньшей степени все они сохраняются в готовом чае и вместе с другими полезными соединениями при правильной заварке переходят в настой, тогда как балластные и вредные вещества чая остаются не растворенными.

Чаи различных марок различаются по составу, качеству, свойствам. Среди тестируемых чаев наиболее качественными по химическим, фармакологическим свойствам, вкусу и аромату являются фито-чай (ромашка) и зеленый чай Greenfield.

**Список литературы**

1. Яковичин Л. А. Химические опыты с чаем. Химия в школе, 2012 г.
2. Семенов В.М. Все о чае и чаепитии: новейшая чайная энциклопедия М.:Флинта: Наука, 2006. –336с.
3. Игошаев А. С. исследовать качество чая [текст]Химия в школе –2009.-№10-64 –68с.

## **TEA IS AN OVERHEATED INFUSION OF FREE RADICALS AND TANNIN**

*Sinevich N. E.*

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics  
Minsk radio engineering college  
Minsk, Republic of Belarus*

*Supervisor: Butrim L. S. – teacher of the highest category of natural science disciplines cycle*

**Annotation.** The chemical composition of tea and its properties have been experimentally investigated. The presence of useful substances in tea has been proven.

**Keywords:** tea, tannin, chemical composition.