

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 ₁ , В ₂ , РР, В ₃ , 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 FeCl₃. 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.