

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И СУХОЙ КЛЕТЧАТКИ В РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ЧАЯ

Черных Иван Анатольевич

студент, Оренбургский государственный университет, РФ, г. Оренбург

Кушнарера Ольга Павловна

научный руководитель, старший преподаватель Оренбургский государственный университет, РФ, г. Оренбург

Аннотация. Работа посвящена вопросам определения водорастворимых экстрактивных веществ и содержания сырой клетчатки в различных марках чая, популярных в современных продовольственных сетях.

Ключевые слова: экстрактивные вещества, клетчатка, чай, чайное сырье

Введение. Чай является самым распространенным напитком у населения не только России, но и во всем мире. У этого много причин – и исторические традиции, и полезные свойства, и замечательный неповторимый вкус.

Чай имеет уникальный богатый химический состав, в нем содержится множество биологически активных веществ, которые оказывают на организм человека благотворное действие.

Все системы и органы человека получают из чая мощную поддержку – деятельность пищеварительной, нервной, дыхательной, кровеносной и многих других системы улучшается, повышается двигательная и умственная активность, нормализуется терморегуляция.

Целью работы является экспериментальное определение содержания водорастворимых экстрактивных веществ в различных сортах и видах чая.

Для достижения поставленной цели требуется решить следующие задачи:

- изучение литературных и справочных данных по теме исследования;
- подбор экспериментальных методик для проведения исследований;
- определение содержания водорастворимых экстрактивных веществ сырой клетчатки в различных образцах чая;
- сравнение полученных результатов с данными нормативных и справочных документов.

Объект исследования – различные сорта и виды чая, представленные в торговых точках города.

Предмет исследования – экстрактивные вещества, содержащиеся в чае.

Содержание экстрактивных, то есть, растворимых в воде веществ, в чае составляет от 30 % до 50 %, причем в зеленом чае экстрактивных веществ больше, чем в черном [52].

Содержание экстрактивных веществ в чае зависит от ряда факторов, сюда входят и агротехнические мероприятия, технологии переработки сырья, время сбора, сорт растения, возраст листа.

Качество готовой продукции напрямую зависит от количественного соотношения водорастворимых экстрактивных веществ.

Необходимо отметить, что при обработке зеленого чайного листа главным образом изменяется содержание растворимых веществ.

Характеристика анализируемых образцов представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Характеристика объектов исследования

Образец чая	Вид упаковки	Данные маркировки о сорте чая	Вид чайного листа по месту произрастания	Ст
Образец №1 Черный чай «Принцесса Нури»	Картонная коробка 100г	высший	Индия	
Образец №2 Зеленый чай Гринфилд	Картонная коробка 100г	высший	Шри-Ланка	
Образец №3 Черный чай гранулированный «Шах»	Мягкая упаковка (пакет 100 г)	высший	Индия	
Образец №4 Черный чай ароматизированный «Весенняя мелодия» Гринфилд	Картонная коробка 100г	высший	Шри-Ланка	

Методы, используемые в работе. Определение содержания сырой клетчатки в чайной продукции осуществляется в соответствии с ГОСТ 28553-90. Сущность метода заключается в кипячении пробы чая с раствором серной кислоты, фильтрации и промывании нерастворившегося осадка, дальнейшем кипячении в растворе гидроксида натрия, повторном фильтровании и промывании, сушке и взвешивании оставшегося остатка, определении потери массы при прокаливании.

Для анализа используется проба чая с известным содержанием сухих веществ.

Определение делится на несколько стадий:

1. Обработка раствором серной кислоты. Навеска продукта массой около 2,5 грамм взвешивается, помещается в стакан на 600 мл. К навеске приливается предварительно нагретая до 100 °С серная кислота (200 мл) с концентрацией 1,25 %. Сверху на стакан помещают конденсор (колбу с холодной водой). Смесь кипятят на медленном огне в течение 30 минут, после чего в стакан добавляют 50 мл ледяной дистиллированной воды и быстро отделяют остаток под вакуумом на тигле Гуча. Осадок на фильтре промывается дистиллированной водой до отрицательной реакции на ионы водорода универсальной индикаторной бумагой. Вместо стакана и конденсора допустимо использовать коническую колбу со шлифом и обратным холодильником.

2. Обработка гидроокисью натрия. Осадок возвращают в стакан и добавляют 200 мл раствора гидроксида натрия с концентрацией 1,25 % (нагретого до 100 °С). Аналогично прошлому пункту, на стакан ставится конденсор и производится кипячение на медленном огне. После добавления ледяной дистиллированной воды раствор фильтруется через тигель Гуча, промывают водой, слабым раствором соляной кислоты и снова водой до нейтрального значения pH. Осадок в тигле промывается небольшим количеством этанола.

3. Сушка. Тигель с осадком высушивают в сушильном шкафу при 130 °С в течение одного часа до постоянной массы.

4. Озоление. После сушки до постоянной массы тигель Гуча помещают в муфельную печь и прокаливают при температуре 550 °С до постоянной массы.

Массовую долю сырой клетчатки в процентах определяют по следующей формуле:

$$X = \frac{100 \cdot (m_2 - m_3)}{m_1} \cdot \frac{100}{R},$$

где:

m_2 – масса тигля с высушенным осадком до озоления, г;

m_3 – масса тигля с золой после озоления, г;

m_1 – масса навески, г;

R – массовая доля сухих веществ в анализируемой пробе, %.

Определение водорастворимых экстрактивных веществ осуществляется по методике, описанной в ГОСТ 28551-90. Сущность метода заключается в экстрагировании водорастворимых веществ из проб чая кипячением с обратным холодильником и количественном определении высушенного экстракта. Ход определения следующий:

1. Для анализа используется проба, в которой предварительно была определена массовая доля сухих веществ. Измельченную пробу массой 2,000 г помещают в плоскодонную колбу вместимостью 500 мл.

2. К навеске в колбе приливают 200 мл дистиллированной горячей воды, добавляют фарфоровые кипелки, соединяют колбу с обратным холодильником и кипятят на слабом огне в течение часа, периодически помешивая содержимое колбы.

3. По окончании кипячения колбу охлаждают до комнатной температуры, содержимое количественно переносят в мерную колбу на 500 мл, доводят до метки дистиллированной водой, фильтруют через складчатый фильтр.

4. Отбирают аликвоту объемом 50 мл в предварительно доведенный до постоянной массы бюкс, выпаривают содержимое досуха на водяной бане, затем бюкс с сухим остатком высушивают при температуре 105 °С в течение двух часов, закрывают крышкой, охлаждают в

экстракте до комнатной температуры и взвешивают. Высушивание с сушильном шкафу ведут до постоянной массы.

5. Результаты обрабатывают по следующей формуле:

$$X = m_1 \cdot \frac{500}{50} \cdot \frac{100}{m_0} \cdot \frac{100}{R},$$

где:

m_1 – масса сухого водного экстракта, г;

m_0 – масса навески чая, г;

R – массовая доля сухих веществ, %.

Результаты и их обсуждение.

Определение сырой клетчатки осуществлялось в соответствии с ГОСТ 28553-90.

В соответствии с ГОСТ предусмотрены следующие видоизменения методики: вместо стакана и конденсора использовалась коническая колба с обратным холодильником. Количество параллельных определений для каждого образца – 3. Ход определения и результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Определение сырой клетчатки в чае

Образец	Масса навески	Масса высушенного осадка до озоления (с тиглем), г	Масса (тигля) после озоления, г	Содержание сырой клетчатки, %
Образец №1: Черный, «Принцесса Нури»	1,5055	37,9923	37,6464	25,01
	1,5084	35,2284	34,8815	
	1,5035	45,3365	44,9952	
Образец №2: Зеленый, «Гринфилд»	1,5042	44,2401	43,9847	17,95
	1,5164	30,5587	30,3036	
	1,5165	35,2254	34,9676	
Образец №3: Черный, гранулированный «Шах»	1,5026	49,1240	48,8565	18,94
	1,5164	42,6698	42,4003	
	1,5046	44,6558	44,3913	
Образец №4: Черный, ароматизированный «Гринфилд – весенняя мелодия»	1,5017	30,6386	30,4115	16,05
	1,5164	35,6947	35,4662	
	1,5065	36,9417	36,7123	

По полученным данным построили гистограмму (рисунок 1), отражающую содержание сырой клетчатки в исследуемых сортах чая.

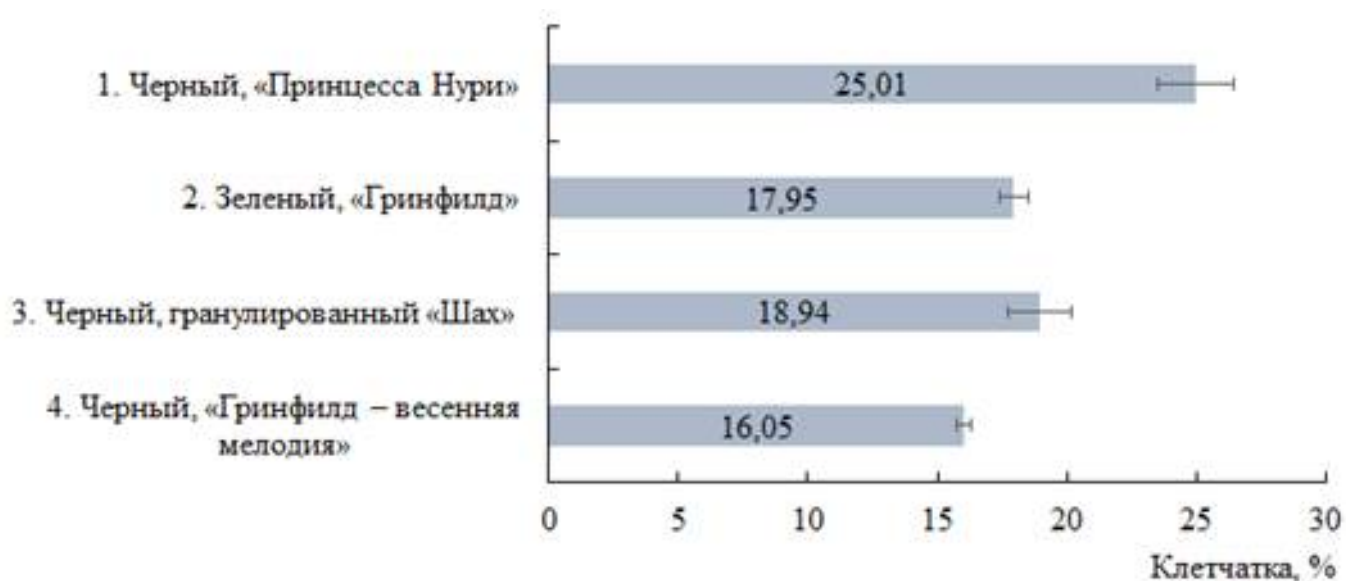


Рисунок 1. Содержание сырой клетчатки в исследуемых образцах

В норме содержание сырой клетчатки в чайном сырье не должно превышать 19 % для любого вида чая. Видно, что образец №1 «Принцесса Нури» не соответствует требованиям ГОСТ, возможно предположить, что в образце помимо чайного листа присутствуют иные части чайного куста. Близко к границе нормы находится также и гранулированный чай «Шах».

Результаты определения водорастворимых веществ в трех параллелях каждого образца представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Данные определения водорастворимых экстрактивных веществ

Образец	Масса навески	Масса сухого остатка, г	Процентное содержание сухого остатка, %
Образец №1: Черный, «Принцесса Нури»	2,0866	0,0496	25,37 ± 1,65
	2,0774	0,0527	
	2,1254	0,0552	
Образец №2: Зеленый, «Гринфилд»	2,1224	0,0669	33,35 ± 1,48
	2,2154	0,0726	
	2,0547	0,0686	
Образец №3: Черный, гранулированный «Шах»	2,0335	0,0675	35,33 ± 1,36
	2,1547	0,0761	
	2,0457	0,0726	

Образец №4:	2,0337	0,0676	35,27 ± 1,48
Черный, ароматизированный «Гринфилд – весенняя мелодия»	2,1456	0,0756	
	2,1254	0,0749	

На рисунке 2 изображена диаграмма, иллюстрирующая содержание водорастворимых экстрактивных веществ в исследуемых образцах чая.

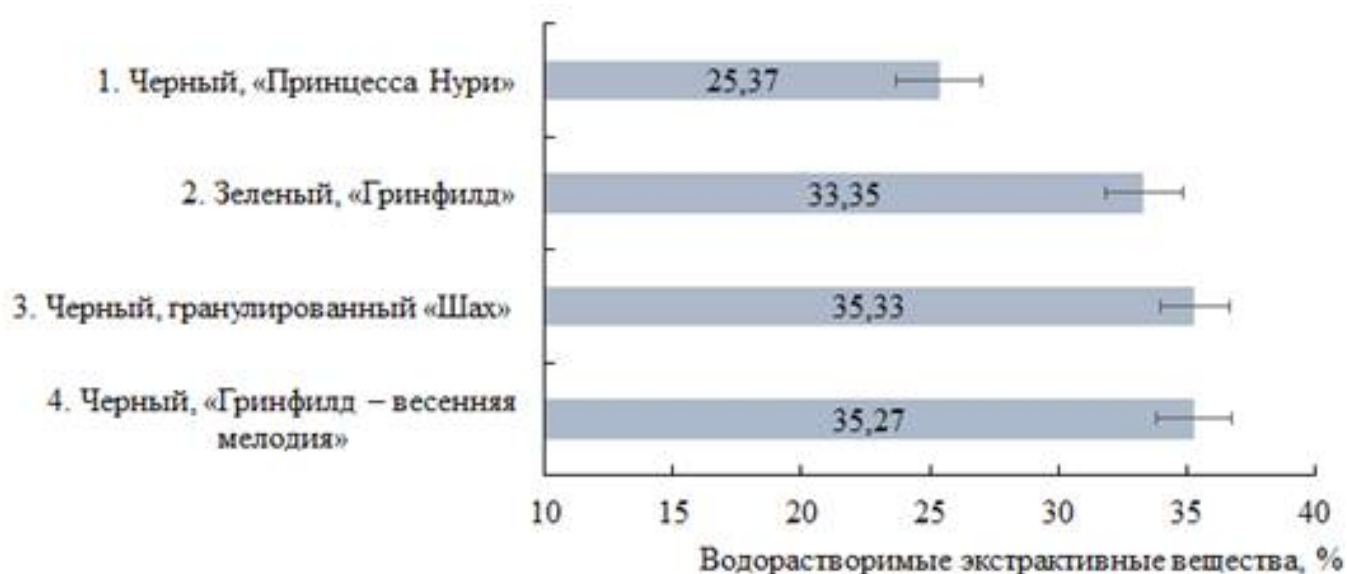


Рисунок 2. Содержание водорастворимых экстрактивных веществ в чае

На основании проведенных исследований установлено, что норме в 32 %, установленной ГОСТ 32573-2013 не соответствует черный чай «Принцесса Нури», что может свидетельствовать о его низком качестве. Остальные образцы по исследуемому параметру в норме соответствуют.

Исходя из представленных результатов видно, что образец №1 – черный чай «Принцесса Нури» не соответствует требованиям государственного стандарта по двум показателям: содержанию водорастворимых экстрактивных веществ и содержанию клетчатки. Заниженное значение второго и повышенное содержание первого показателя свидетельствует о том, что в исследуемом образце помимо чайных листьев возможно наличие иных частей чайного куста (стебли) или чайной пыли.

Список литературы:

1. Баева, З. Т. Технология хранения пищевого сырья / З. Т. Баева, Л. А. Витюк. – Владикавказ: Северо-кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), 2016. – 101 с.
2. Блинникова, О. М. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров / О. М. Блинникова. –

Мичуринск: Изд. МичГАУ, 2007. – 234 с.

3. ГОСТ 28551 – 90. Метод определения водорастворимых экстрактивных веществ. – Введ. 1991-05-01. – Москва: Издательство стандартов, 2005. – 3 с.

4. ГОСТ 28553-90. Чай. Метод определения сырой клетчатки. – Введ. 1997-05-01. – Москва: Стандартиформ, 2005. – 4 с.