

## ИССЛЕДОВАНИЯ ЧЁРНОГО ЧАЯ РАЗНЫХ ТОРГОВЫХ МАРОК И ОЦЕНКА ЕГО КАЧЕСТВА



П. А. Воронцов, студент 4-го курса  
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный  
технический университет»  
e-mail: [Pavel.Polina@rambler.ru](mailto:Pavel.Polina@rambler.ru)



Л. Р. Дзик, студентка 4-го курса  
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный  
технический университет»  
e-mail: [Lana.dzik@mail.ru](mailto:Lana.dzik@mail.ru)

Е. С. Землякова, канд. техн. наук,  
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный  
технический университет»  
e-mail: [evgeniya.zemljakova@klgtu.ru](mailto:evgeniya.zemljakova@klgtu.ru)

В статье приводятся результаты маркетингового исследования употребления чая среди жителей Калининградской области, а также сравнение органолептических (аромат, вкус, настой, цвет разваренного листа, внешний вид чая) и физико-химических (массовая доля влаги в сухом чае, рН, содержание водорастворимых экстрактивных веществ, танина и витамина С) показателей качества чёрного чая разных производителей.

**Ключевые слова:** *чёрный чай, цейлонский чай, байховый чай, химический состав чая, маркетинговое исследование*

### ВВЕДЕНИЕ

Чай – это напиток из листа чайного куста, является самым распространенным по всему миру. Довольно часто чаем могут называть любой напиток, получаемый путем заваривания листьев и трав. Высокий спрос к чаю в России и странах СНГ тесно связан с его ролью в культуре и развитием традиций в наших странах.

На 2021 г. в восемнадцати китайских провинциях произрастает почти 500 различных сортов чая. Такое разнообразие было получено благодаря различным способам сбора и переработки листа: время, метод скручивания, вариации сушки. Так, из листьев одного растения производятся зеленый, черный, красный и желтый и многие другие чаи [1].

Химический состав свежесобранного чайного листа отличается от ферментированного ввиду протекания биотехнологических процессов. Сухой чай представляет из себя более сложную композицию с изменённым химическим составом, формирующимся в процессе его переработки.

Существует несколько основных способов к обработке чайного листа, однако традиционный метод подразумевает завяливание свежесобранных листьев, скручивание, ферментация, сушка и сортировка. Различные типы чаев, а именно, белый, черный, зеленый, жёлтый и красный производятся из одного и того же чайного растения. Различия между ними возникают из-за разницы технологических операций и процедур обработки, применяемых при производстве готового продукта.

Обычно при промышленном производстве чая выполняются следующие этапы: ошпаривание, завяливание, прокатка (мацерация), окисление (ферментация) и сушка.

Свежесорванные листья направляют на операцию по увяданию, где они подвергаются физическому или химическому кондиционированию в угоду экономии времени. За

период завяливания сырья чайного кустарника частично теряет влагу (масса уменьшается на 10–15 % от общей массы листьев), после чего начинают происходить биохимические изменения [2].

Затем листья подвергаются процессу скручивания или мацерации, чтобы разрушить клеточную стенку растения, что приводит к обнажению клеточного сока. По форме скрученности листа, от которой зависит вкус и аромат зелёного чая, выделяют несколько видов скрученности:

- лист, скрученный в виде трубочки, напоминающий травинку, считается обычным видом и характерен для большинства зелёных, чёрных, красных и жёлтых чаёв;
- лист, скрученный поперёк оси в виде горошины, так называемый «жемчужный чай», характерен для зелёного и чёрного чая;
- лист, скрученный поперёк оси в виде каперса, он же «каперсный» чай, характерен для белого, жёлтого и чёрного чая;
- лист скручен поперёк оси в виде маленького шарика неправильной формы («по-рох»), характерен для красного и чёрного чая.

Во время ферментации разорванных листьев в присутствии атмосферного кислорода происходит химическая реакция между ферментами и химическими составляющими чайного листа с образованием окисленных полифенольных соединений, таких как теарубигины и теафлавины. Исследования показывают, что для получения качественной чашки чая необходимо поддерживать оптимальное соотношение именно теафлавинов и теарубигинов в пропорции 1:10 соответственно. Следует также отметить, что зелёный цвет надорванных листьев под действием кислорода изменяет цвет и превращается в медно-коричневый [2].

При достижении оптимального уровня ферментации, сушка и обжиг прекращают ферментативные процессы. Частицы чая сушат до соответствующего уровня влажности (3–4 % масс.). Высушенные частицы чая подвергаются сортировке и упаковыванию [2].

Наличие в чае таких химических веществ, как антиоксиданты, позволяет использовать и чай, и чайные продукты для лечения заболеваний полости рта, а также различных видов рака, сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета. Они также способствуют ускорению обмена веществ в организме, в том числе влияют на мочеиспускание и кровообращение, укрепляет иммунную систему и обладает свойствами очистки организма от токсичных веществ [2].

Употребление чёрного чая оказывает положительное воздействие на организм человека. В состав чая входит большое количество биологически активных добавок (БАД), таких как алкалоиды, аминокислоты, пигменты, эфирные масла и дубильные вещества. Также чёрный чай содержит жирно- и водорастворимые витамины А, К, С, РР, Р и группы В.

Основными дубильными веществами для любого чая являются полифенолы, более известные, как танины, которые благодаря своей структурной формуле и фенольным кольцам способны образовывать прочные связи биополимерами – белками, полисахаридами и т. п. Более 90 % всех танинов приходится на катехины и их галловые эфиры. Полифенолы, входящие в состав чёрного чая, являются основным источником Р-активных веществ, ввиду их Р-витаминных свойств. Содержание дубильных веществ в чайных листьях влияет на интенсивность вкуса и терпкость, а также определяет сорт чая. Чем больше дубильных веществ, тем выше сорт чая. Нормативные документы, регламентирующие аналитический контроль качества чая, предусматривают определение показателей суммарного содержания танинов для определения качества чайной продукции. В норме после окончания технологического процесса содержание танина в чае составляет 8–15 % [7].

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью исследования являлось изучение процесса приготовления чая и оценка его основных качественных и количественных показателей.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- провести анализ научной литературы в области производства чая;
- изучить предпочтение потребителей чая – жителей г. Калининграда;
- исследовать процесс приготовления и химический состав чёрного чая разных торговых марок;
- определить органолептические и физико-химические показатели качества изучаемых образцов.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследования является процесс приготовления настоя из листьев чёрного чая разных торговых марок, анализ их пищевой ценности и сравнение показателей.

В работе были использованы социологические, аналитические и экспериментальные методы исследования. Потребительское отношение к употреблению чая, в том числе чёрному, узнавали с помощью проведения опроса посредством анкетирования корреспондентов, которым было необходимо указать пол, возраст, употребляет ли человек чай и как часто, а также предпочтительный вид чая.

Приготовление осуществляли в соответствии с технологией, представленной в учебно-методическом пособии с применением питьевой воды без специальных добавок [3].

В сухом чае и настое этого чая определяли физико-химический состав. Массовую долю влаги в сухом чае определяли в соответствии с ГОСТ 1936-85, pH среду определяли с помощью универсальной индикаторной бумажки. Содержание водорастворимых экстрактивных веществ чая, танина, витамина С, органолептический анализ проводили соответственно по ГОСТ Р ИСО 9768-2011, ГОСТ 19885-74, ГОСТ 7047-55, ГОСТ 32572-2013.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ книг и научной литературы показал, более 90 % чая, поступающего в мировую торговлю, приходится на развивающиеся страны. Основным источником является Азия, за которой следует Африка. Чай имеет жизненно важное значение для экспортных поступлений и платежного баланса большинства основных стран-производителей. Важно, что более трех четвертей мировой торговли чаем приходится на страны Содружества. На них же приходится и более половины мирового потребления чая. Например, на Индию и Великобританию вместе – около одной трети потребления.

Население Российской Федерации находится в списке лидеров по потреблению и переработке чая. Каждый год в Россию импортируется от 100 до 150 тыс. т чая в фасованном виде, преимущественно черного и частично зеленого. Состояние чайных производств страны на 2018 г. превышает 200 тыс. т, а имеющиеся свободные мощности при необходимости и спросе способны дополнительно вырабатывать до 30 тыс. т фасованного чая в год. Таким образом, можно сделать вывод об отсутствии у населения страны дефицита на данный вид продукта.

Мировой рынок чая страдает от избыточного предложения и доступности дешевого, некачественного чая. Хотя в некоторых регионах мира, например, в Восточной Европе и на Ближнем Востоке, потребление увеличилось, темпы падения на других рынках угрожают превзойти темпы роста в других регионах. Межправительственная группа (IGG) по чаю, отслеживающая состояние и перспективы чая в среднесрочной перспективе, заявила, что его основные страны-производители стремятся решить проблемы избыточного предложения и некачественного чая, поступающего на мировой рынок. Чай стал важным источником формирования целых финансовых империй, например, Британской Ост-Индской компании. Деньги, заработанные на чае, становились частью капитала для страховых фирм и банков, а также вкладывались в другие сферы торговли и развитие промышленности [5].

Чёрный чай классифицируют по способу технологической обработки чайного листа и внешнему виду на:

- гранулированный;
- листовой;
- прессованный (или кирпичный).

Листовой чёрный чай в зависимости от исходного сырья и степени его измельчения искусственным путём подразделяют на три группы [6]:

- мелкий (размер 7–15 по нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт);
- на крупный (размер 1 по нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт);
- средний (размер 2–6 по нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт).

Физико-химические показатели черного чая должны соответствовать нормативному документу ГОСТ 32573-2013 «Чай чёрный. Технические условия», указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели чёрного чая [6]

Наименование показателя	Минимальное значение	Максимальное значение
Содержание водорастворимых экстрактивных веществ*, % (мас.)	32,0	-
Массовая доля влаги, % (мас.)	-	10,0
Общее содержание золы*, % (мас.)	4,0	8,0
Содержание водорастворимой золы (доля от общего содержания золы)*, % (мас.)	45,0	-
Содержание грубых волокон*, % (мас.)	-	19,0

Необходимо отметить, что ведущая роль при традиционном изготовлении чая отводится воде, в которой завариваются листья. Для заварки чая следует выбирать свежую, мягкую и чистую, т. е. очищенную от примесей, а также с низким содержанием минеральных солей. Температура воды в 100 °С для заваривания чая является наиболее приемлемой, однако стоит помнить о влиянии ферментации листа на данный параметр. Так, для менее ферментированного чая температура воды должна быть ниже и составляет от 65 до 90 °С в зависимости от сорта.

Технология приготовления чая тривиальна и состоит из следующих последовательных действий: 1/3 заварника с чаем заливают кипятком, после оставляют на 2–3 мин для того, чтобы скрученные листья смогли раскрыться, затем доводят количество воды до объема в 2/3 или 3/4 и далее уже настаивают 5–7 мин до приобретения характерного цвета чёрного чая.

После того, как чай настоялся, его переливают из чайника в белую фарфоровую посуду. Настой чёрного чая имеет оранжевый или красно-коричневый цвет, тонкий приятный вкус и аромат.

Для оценки потребления чая в Калининградской области был проведён социологический опрос, которым было охвачено 99 человек, в том числе: 60 % – мужчины и 40 % – женщины в возрасте от 18 до 25 лет (60 %), от 26 до 45 лет (30 %) и 10 % в возрасте от 46 до 75 лет. Вопросы касались употребления чая.

В результате анализа полученных данных было выявлено, что большинство из опрошенных потребляют чай, как основной повседневный напиток (90 %). Ежедневно чай потребляют 60 % всех опрошенных и 24 % респондентов – несколько раз в неделю. Чуть больше половины респондентов, а именно 54 %, отдают своё предпочтение чёрному чаю.

В нашей работе на исследуемых образцах были определены массовая доля влаги в сухом чае, активная кислотность, а также содержание водорастворимых экстрактивных веществ чая, танина и витамина С. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что

все образцы по содержанию влаги и сухих веществ соответствуют ГОСТ 32573-2013 «Чай чёрный. Технические условия». Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели исследуемых образцов чая

<b>Образец</b>	<b>№ 1</b>	<b>№ 2</b>
Массовая доля влаги в сухом чае, %	7,02	6,71
Массовая доля сухих веществ, %	92,98	93,29
Содержание водорастворимых экстрактивных веществ чая, %	23,81	32,69
Содержание танина, %	8,31	2,08
Содержание витамина С, мг%	7,92	8,8
рН	4,0	4,0

Опираясь на полученные данные по вышеперечисленным показателям, можно утверждать, что все условия ферментации, сушки и хранения чёрного чая соблюдены. Содержание водорастворимых экстрактивных веществ определяет вкусовые качества чая – чем их больше, тем более качественным считается чай. Содержание экстрактивных веществ в образце № 1 составляет 23,81 %, что говорит о его несоответствии ГОСТ 32573-2013 и о его низком качестве, в то время как образец под № 2 имеет 32,69 % и соответствует нормативной документации.

Образец № 2 содержит 2,08 % танина, что отрицательно сказывается на его вкусе. Образец № 1 обладает более насыщенным и терпким вкусом. Содержание витамина С в чае не нормируется, однако, чем выше его содержание, тем свежее ощущается настой чая.

Органолептический анализ чая проводился в соответствии с ГОСТ 32572-2013 «Чай. Органолептический анализ». Результаты представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Органолептический анализ образцов чая

<b>Образец</b>	<b>№ 1</b>	<b>№ 2</b>
Аромат	Нежный, без посторонних запахов	Тонкий аромат без посторонних запахов
Вкус	Насыщенный медовый, терпкий вкус	Приятный миндальный вкус средней терпкости
Настой	Яркий, прозрачный	Яркий, прозрачный
Цвет разваренного листа	Однородный, коричневый	Однородный, тёмно-коричневый
Внешний вид чая	Крупнолистовой чай. Чаинки окрашены равномерно	Листовой чай. Чаинки окрашены равномерно, хорошо скручены

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- при анализе литературы в области производства чая было выявлено, что различные типы чаев (чёрный, зелёный, белый и улун) производятся из одного и того же чайного растения. Отличия между ними возникают из-за различных процедур обработки, применяемых при производстве чая;

- на основании потребительской оценки было выявлено, что 90 % респондентов потребляют чай, 60 % из которых потребляют его ежедневно. Чёрному чаю отдают предпочтение 54 % людей;

- исследован процесс приготовления чая и определён физико-химический состав двух образцов;

- определены органолептические показатели чёрного чая разных торговых марок.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афонина, С. Н. Химические компоненты чая и их влияние на организм / С. Н. Афонина, Е. Н. Лебедева // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 6. – С. 59-63. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=35966> (дата обращения: 01.11.21).
2. K. R. Jolvis Pou, Sanjib K. Paul, Santanu Malakar. Caffeinated and Cocoa Based Beverages/Jolvis Pou K.R., Sanjib K. Paul, Santanu Malakar. – Silchar, 2019. – volume 82. – 131-162 p. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128158647000040> (дата обращения: 01.11.21).
3. Землякова, Е. С. Биологически активные добавки и композиции из сырья растительного происхождения / Е. С. Землякова. – Калининград: ФГБОУ ВО КГТУ, 2020. – 129 с.
4. Соколов, И. А. Китайский чай в России: монография: в 3-х т. / И. А. Соколов. – Москва, 2015. – Т. III. – 498 с.
5. Соколов, И. А. Чай и чайная торговля в России: 1790–1919 гг.: монография / И. А. Соколов. – изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва, 2012. – 499 с.
6. ГОСТ 32573-2013. Чай чёрный. Технические условия. – Москва: Стандартинформ, 2018. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200109613> (дата обращения: 01.11.21).
7. Сакалова, А. Н. Сравнительная оценка количественного содержания танина в образцах чёрного и зелёного чая / А. Н. Сакалова, Е. В. Бибарцева // Международный студенческий научный вестник. – 2019. – № 6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19866> (дата обращения: 01.11.21).

## PREPARATION OF BLACK TEA OF DIFFERENT TRADEMARKS AND ASSESSMENT OF ITS QUALITY

P. A. Vorontsov, student,  
Department of Food Biotechnology  
Kaliningrad State Technical University  
e-mail: [Pavel.Polina@rambler.ru](mailto:Pavel.Polina@rambler.ru)

L.R. Dzik, student,  
Department of Food Biotechnology  
Kaliningrad State Technical University  
e-mail: [Lana.dzik@mail.ru](mailto:Lana.dzik@mail.ru)

E.S. Zemlyakova, PhD,  
Department of Food Biotechnology  
Kaliningrad State Technical University  
e-mail: [evgeniya.zemljakova@klgtu.ru](mailto:evgeniya.zemljakova@klgtu.ru)

The article presents the results of a marketing study on the use of tea among residents of the Kaliningrad region. As well as a comparison of organoleptic (aroma, taste, infusion, color of the boiled leaf, appearance of tea) and physico-chemical (mass fraction of moisture in dry tea, pH, content of water-soluble extractives, tannin and vitamin C) indicators of the quality of black tea of different manufacturers.

**Key words:** *black tea, ceylon tea, bayh tea, chemical composition of tea, marketing research*