

ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ОБРАЗЦОВ КИТАЙСКОГО ЗЕЛЕННОГО ЧАЯ

Т.В. Пилипенко

Статья посвящена изучению качества образцов зеленого китайского чая различных производителей. Основное внимание было уделено определению функциональных свойств напитков из зеленого чая, обусловленных наличием в них полифенольных соединений и водорастворимых витаминов Р и С. В качестве образцов для исследования были выбраны китайские зеленые чаи различных производителей: фирмы «Тянь Жень», который выращивается на высокогорных плантациях Китая; «Riston» чай с добавкой жасмин; «Ahmad» чай, составленный по древнему рецепту здоровья и красоты Чан Ми; чай «Greenfeld Flying Dragon». Органолептические свойства чая определяли, пользуясь 10-балльной титестерской шкалой, по которой три образца чая были отнесены к высшему сорту, а образец «Greenfeld Flying Dragon» к первому. Комплексные исследования образцов зеленого чая позволили определить общее содержание водорастворимых экстрактивных веществ, которое колебалось от 43,82 % у чая фирмы «Тянь Жень» до 38,35 % у чая «Greenfeld Flying Dragon».

Для более подробной характеристики водорастворимых сухих веществ было определено общее содержание полифенолов, содержание танина и кофеина. Общее содержание полифенолов определяли колориметрическим методом с применением реактива Folin-Ciocalteu. Лучшие показатели были отмечены у образца фирмы «Тянь Жень», выращенного на высокогорных плантациях Китая. Общеизвестно, что витамины Р и С обладают выраженными антиоксидантными свойствами. Результаты исследований показали, что все образцы чая содержат эти витамины в значительных количествах, что можно объяснить отсутствием операции ферментации при производстве зеленого чая. Определение суммарной антиоксидантной активности с использованием кулонометра «Эксперт-006» в гальваностатическом режиме подтвердило высокую антиоксидантную активность всех образцов зеленого китайского чая.

Отсутствие операции ферментации, которая является наиболее важной при производстве черного чая, позволяет зеленому чаю сохранить практически все полифенольные соединения и водорастворимые витамины, которые тормозят перекисное окисление липидов клеточных мембран.

Ключевые слова: зеленый китайский чай; водорастворимые экстрактивные вещества, полифенольные соединения; танин; кофеин; антиоксидантные свойства.

По потреблению чая Россия уступает только Англии – на одного человека в нашей стране в среднем приходится в год 1,5 кг чая, а в Англии 2,5 кг. При этом следует отметить, что чай один из самых распространенных тонизирующих напитков в мире, его лечебные свойства и стимулирующие действие на организм человека признаны более чем двумя третями населения земного шара [1].

Родиной чая является Китай, а его название (тчай-йе) переводится как молодой листик, а первое упоминание о чае найдено в китайских хрониках, которые относятся к 2700 году до н. э. Люди давно поняли, что напитки на основе чая способствуют улучшению здоровья: расширяют кровеносные сосуды, и таким образом снижается риск сердечно-сосудистых заболеваний; увеличивают плотность костей; уменьшают кариес; препятст-

вуют образованию камней в почках. В чае содержится множество флавоноидов и антиоксидантов, а также некоторые микронутриенты, в частности фтор [2].

В качестве образцов для исследования были выбраны китайские зеленые чаи различных производителей:

– Образец № 1. Элитный среднелистовой китайский чай высшего сорта «Тянь Жень», который выращивается на высокогорных плантациях Китая, на высоте более 1000 метров.

– Образец № 2. «Riston» – байховый крупнолистовой чай Ганпаундер с растительной добавкой жасмин.

– Образец № 3. «Ahmad» – зеленый китайский листовый чай, составленный по древнему рецепту здоровья и красоты Чан Ми.

– Образец № 4. Greenfeld Flying Dragon. – зеленый листовый китайский чай сорта «Длинг Драгон».

Во всех образцах чая были определены основные показатели качества, регламентируемые ГОСТ 1939-90 «Межгосударственный стандарт. Чай зеленый байховый фасованный. Технические условия», а также изучено содержание ингредиентов, обуславливающих их функциональные свойства (общее содержание полифенолов, содержание танина, кофеина, витаминов С, Р, антиоксидантные свойства).

Органолептические свойства чая определили, пользуясь 10-балльной титестерской шкалой. По этой шкале самые низкосортные сорта чая оценивают в 1,5 балла, а наиболее высококачественные – в 5,5 балла и выше. Оценка чая в 9–10 баллов пока считается недостижимой. Самые высококачественные чаи, именуемые Unique (Уникум), например лучшие сорта индийского чая Дарджилинг или цейлонского Нюр-Эли, очень редко оценивают в 8 баллов за свои уникальные вкусоароматические свойства. Оценка же обычных

высших сортов фабричного чая гораздо ниже – 5,25–6,25 балла [3].

Результаты определения органолептических показателей приведены в табл. 1.

Важным показателем качества чая являются экстрактивные вещества. В них входят водорастворимые компоненты чая – кофеин, дубильные, азотистые вещества, углеводы, минеральные вещества. Массовая доля экстрактивных веществ зависит от товарного сорта чая: чем выше сорт, тем больше их содержание. Определение водорастворимых экстрактивных веществ проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 28551-90; массовую долю сухих веществ определяли по ГОСТ 28550-90 (ISO 1572-80). Результаты приведены на рис. 1.

Все образцы чая по содержанию водорастворимых экстрактивных веществ значительно превышали значения, установленные ГОСТ 1939-90. Образец № 4 характеризовался самым низким содержанием сухих веществ, и содержание экстрактивных веществ в этом образце было также самое низкое, что воз-

Таблица 1

Наименование образца чая	Количество баллов	Сорт чая в соответствии с требованиями ГОСТ 1939-90
Чай фирмы «Гянь Жень»	4,85	Высший
Чай «Riston»	4,25	Высший
Чай «Ahmad»	4,55	Высший
Чай «Greenfeld Flying Dragon»	3,75	Первый



Рис. 1. Результаты определения массовой доли сухих веществ и водорастворимых экстрактивных веществ в образцах зеленого чая

Управление качеством биопродукции

можно объяснить более мягким проведением процесса сушки чая или его переувлажнением при хранении. Содержание влаги в нем не превышало значения 8,0 %, которые установлены в ГОСТ 1939-90.

Для более подробной характеристики водорастворимых сухих веществ было определено общее содержание полифенолов по ГОСТ Р ИСО 14502-1-20101 с использованием реактива Фолина–Чокальтеу на спектрофотометре СФ-104. Метод основан на образовании вольфрамовой сини при реакции фенолов и реактива Фолина–Чокальтеу, которая имеет выраженную полосу поглощения с максимумом 765 нм. В чае присутствуют два основных класса полифенолов – катехины и теафлавины. Теафлавины в больших концентрациях встречаются в черном чае и образуются в ходе ферментации. Катехины обнаруживаются преимущественно в зеленом чае и включают: эпикатехин (ЭК), эпикатехин-3-галлат (ЭКГ), эпигаллокатехин (ЭГК), эпигаллокатехин-3-галлат (ЭГКГ), катехин и галлокатехин (ГК). До 65 % всех катехинов составляет ЭГКГ – в 250 мл чая его содержится от 100 до 200 мг. На рис. 2 приведены результаты определения общих полифенольных веществ в образцах чая.

Высокое содержание полифенольных соединений в образце зеленого китайского чая компании «Тянь Жень» обусловлено использованием для производства чая молодых побегов, выращенных на высокогорных планта-

циях Китая (на высоте более 1000 метров). Именно в первом нежном листе и не раскрывшейся почке содержится максимальное количество полифенольных соединений.

В состав водорастворимых экстрактивных веществ чая входит комплекс дубильных веществ, среди которых особое значение имеют танин и кофеин. Чайный танин в первую очередь обуславливает органолептические свойства чая, при этом фракции чайного танина по-разному влияют на вкус чайного настоя. В частности катехиновая фракция придает ему горький вкус, а терпкость обусловлена таниновой фракцией. Терпкость – это вяжущее тактильное ощущение, следствие дубильного эффекта, вызванного чайными танинами. У зеленых чаев она обычно выражена слабее, но всегда является одной из составляющих и неразрывно связана со вкусом зеленого чая. Алкалоид кофеин (1,3,7-триметилксантин) представляет собой разновидность метилксантиновых соединений, в значительной степени определяет тонизирующие свойства чая. Содержание танина определяли по ГОСТ 19885-74, а кофеина – по МВИ МН 1037-99.

Содержание танина в зеленых чаях значительно выше, чем в черных, так как в зеленых чаях танин находится почти в не окисленном состоянии, в то время как в черном байховом чае до 40–50 % танина окислено. Все исследованные образцы зеленого чая отличались высоким содержанием танина от 17,2 % у об-

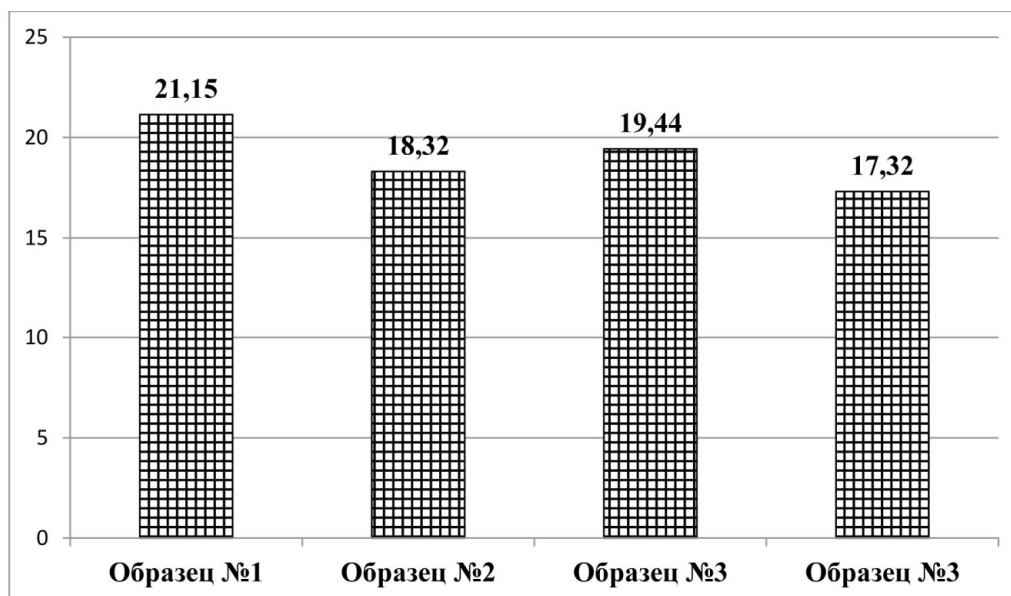


Рис. 2. Содержание полифенольных веществ (в эквивалентах галловой кислоты) в образцах зеленого чая

разца № 1 до 11,7 % у образца № 4. У образца чая «Greenfeld Flying Dragon» низкое содержание танина может свидетельствовать о том, что чай длительно хранился или изготовлен из низкосортного сырья.

Важной характеристикой вкуса крепко заваренного зеленого чая является горечь, и ее степень связана с содержанием в нем кофеина. Известно, что кофеин экстрагируется в значительных количествах после 3–5 минут заваривания, для снижения горечи можно сократить время заваривания до того момента, когда в настое уже вышли эфирные масла, полифенолы и т. п., но кофеин не выделился полностью. При проведении исследований режим заваривания позволял обеспечить полное выделение кофеина в настое. Содержание кофеина в образцах не превышало 2,1 % в образце № 4 (чай Greenfeld Flying Dragon), в котором было отмечено низкое содержание танина.

Витамины С и Р являются одними из самых важных водорастворимых антиоксидантов, которые содержатся в зеленом чае. Опре-

деление содержания витамина С проводили по ГОСТ 2455.6-89, витамина Р – по методике Левенталя [4]. Результаты определения витаминов приведены в табл. 2.

Суммарную антиоксидантную активность определяли с помощью кулонометрического титратора (кулонометра) «Эксперт-006» в гальваностатическом режиме. По сравнению с раствором рутина, который при кулонометрическом титровании принимается за стандарт, настои образцов зеленого чая проявляли высокую антиоксидантную способность (рис. 4).

Результаты проведенных исследований четырех образцов зеленого китайского чая показали следующее.

В связи с тем, что при производстве зеленого чая отсутствует операция ферментации, которая является наиболее важной при производстве черного чая, зеленый чай сохраняет практически все полифенольные соединения, которые тормозят перекисное окисление липидов клеточных мембран.

Высокое содержание танинов, витаминов

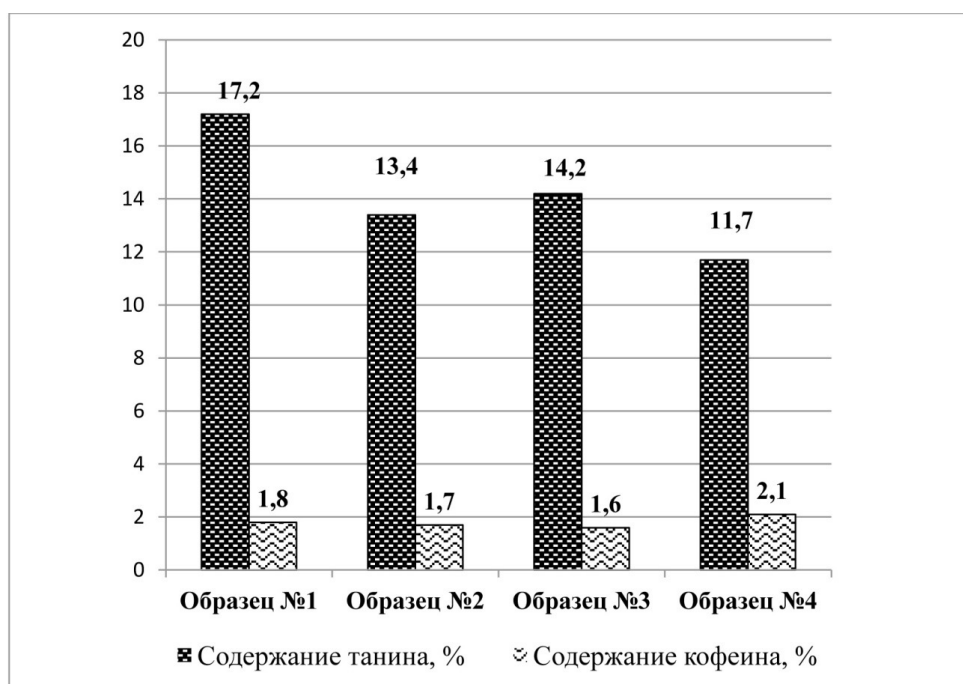


Рис. 3. Результаты определения танина и кофеина в образцах зеленого чая

Таблица 2

Наименование образца	Содержание витаминов в мг/100 г	
	С	Р
Чай «Тянь Жень»	2,42	22,41
Чай «Riston»	1,78	17,32
Чай «Ahmad»	1,97	19,80
Чай «Greenfeld Flying Dragon»	2,66	15,14

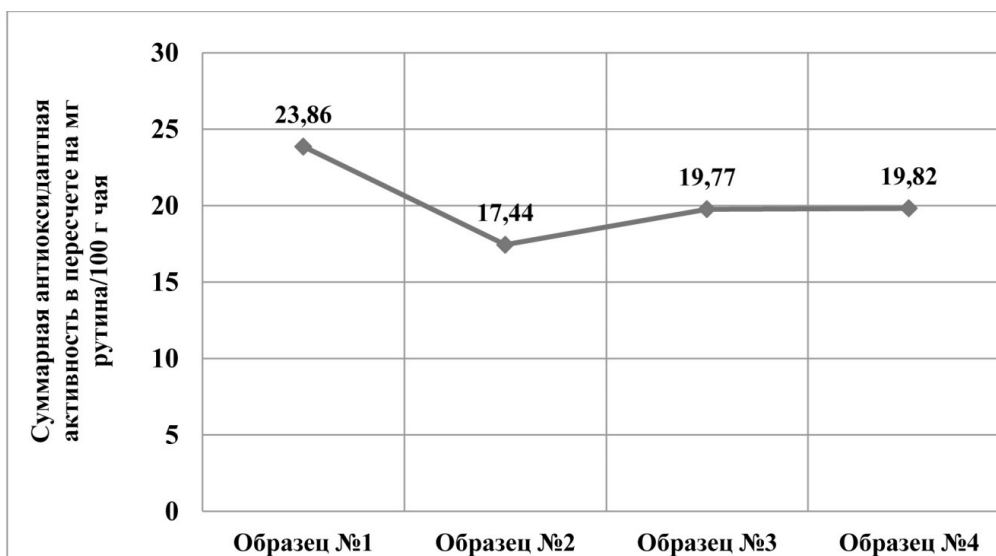


Рис. 4. Результаты определения антиоксидантной активности образцов зеленого чая

Р и С, являющихся мощными антиоксидантами, также способствуют повышению устойчивости клеток к неблагоприятным условиям.

Несмотря на значительное сохранение функциональных свойств образцов зеленого китайского чая при его производстве были полностью сформированы органолептические качественные характеристики готового продукта (цвет, аромат, вкус), по которым три образца чая были отнесены к высшему сорту, а образец «Greenfeld Flying Dragon» к первому.

Литература

1. Любин, О.А. Чай / О.А. Любин. – М.: Аст Сова, 2005. – 96 с.
2. Ли Хун. Зеленый чай. Оцените китайский чай / Хун Ли. – М.: Феникс, 2012. – 160 с.
3. Вытовтов, А.А. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров / А.А. Вытовтов. – М.: Инфра-М, 2013 – 576 с.
4. Кушманова, О.Д. Руководство к практическим занятиям по биологической химии / О.Д. Кушманова, Г.М. Ивченко. – М.: Медицина, 1983 – 272 с.

Пилипенко Татьяна Владимировна. Кандидат технических наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический университет, pilipenko_t_w@mail.ru

Поступила в редакцию 9 ноября 2014 г.

STUDY OF THE QUALITY AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF CHINESE GREEN TEA SAMPLES

T.V. Pilipenko, Saint-Petersburg State University of Trade and Economics,
St. Petersburg, Russian Federation

The article is devoted to the study of the quality of the Chinese green tea samples of different manufacturers. Special attention is paid to the functional properties of green tea due to polyphenol compounds and water-soluble vitamins P and C. The Chinese green tea of such manufacturers as "Tian Ren", grown on upland plantations in China, "Riston" jasmine tea, "Ahmad" tea produced in accordance with ancient recipe of health and beauty of Jang Mi, "Greenfield Flying Dragon" tea are selected for analysis. Integrated research of green tea samples gives the possibility to define general concentration of water-soluble extracts from 43,82 % of "Tian Ren" tea and 38,35 % of "Greenfield Flying Dragon" tea. To have a full characteristic of water-soluble dry substances it is stated general concentration of polyphenol, tannin and caffeine. General concentration of polyphenol is defined by the colorimetric method with the use of Folin-Ciocalteu reactive. The best parameters are shown with the sample of "Tian Ren" grown on the upland plantations of China.

It is well known that vitamins P and C possess antioxidant properties. The results of research show that all samples of tea contain these vitamins in significant quantities, which can be explained by the lack of operation of fermentation in the production of green tea. Determination of the total antioxidant power with the use of Expert-006 coulometer in galvanostatic mode confirms high antioxidant power of all Chinese green tea samples.

The lack of fermentation process which is the important part in black tea production gives the possibility for green tea to preserve all polyphenol compounds and water-soluble vitamins which prevent from peroxidation of cell membrane lipids.

Keywords: Chinese green tea; water soluble extracts, polyphenol compounds; tannin; caffeine; antioxidant properties.

References

1. Lyubin, O.A. *Chay* [Tea]. Moscow, Ast Sova Publ., 2005. 96 p.
2. Li Khun. *Zelenyy chay. Otsenite kitayskiy chay* [Green Tea. Assess the Chinese Tea]. Moscow, Feniks Publ., 2012. 160 p.
3. Vytovtov A.A. *Tovarovedenie i ekspertiza vkusovykh tovarov* [Merchandizing and Flavor Products Examination]. Moscow, Infra-M Publ., 2013. 576 p.
4. Kushmanova O.D., Ivchenko G.M. *Rukovodstvo k prakticheskim zanyatiyam po biologicheskoy khimii* [Guidelines for Practical Lessons in Biological Chemistry]. Moscow, Meditsina Publ., 1983. 272 p.

Pilipenko Tatyana Vladimirovna, Candidate of Science (Engineering), professor, Saint-Petersburg State University of Trade and Economics. Home tel.: +7 (812) 598 19 50, mobile phone: +79117456847. E-mail: pilipenko_t_w@mail.ru

Received 9 November 2014