

## НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ АНТИОКСИДАНТЫ В РАЗЛИЧНЫХ СОРТАХ ЧАЯ

Босый Г.И.

*ФГБОУ ВО ОрГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ, Оренбург, e-mail: [glebboss31@mail.ru](mailto:glebboss31@mail.ru)*

**Данное исследование проводилось с целью определения низкомолекулярных антиоксидантов в различных сортах чая, оценки их содержания для рассмотрения данного напитка в качестве лечебно-профилактического средства из-за его высокого употребления среди населения. Был использован современный инструментальный метод высоко эффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ), который помог определить количественные значения следующих соединений в выбранных сортах чая: аскорбиновая кислота, флавоноиды, таниды. Выявлены определённые закономерности содержания низкомолекулярных антиоксидантов и сортом чая.**

Ключевые слова: чёрный чай, зелёный чай, антиоксиданты, таниды, флавоноиды, аскорбиновая кислота, высоко активная жидкостная хроматография.

Чай – один из популярнейших напитков, употребляемых в современном обществе. На данный момент известно множество сортов, среди которых лидирующие позиции занимают чёрные и зелёные чаи, широко представленные в магазинах под разными марками. Популярность чая обусловлена определёнными свойствами содержащихся в нём соединений, одними из которых являются низкомолекулярные антиоксиданты [1, 2].

**Актуальность** темы исследования обеспечивается высоким спросом на различные сорта чая, в следствие его высокого употребления среди населения, что необходимо учитывать во врачебной практике при составлении диет, а также в возможном использовании в терапевтических целях в качестве лечебно-профилактического напитка [3, 4, 5, 6].

**Цель исследования** заключается в изучении содержания низкомолекулярных антиоксидантов таких, как аскорбиновая кислота, флавоноиды и таниды, в чае различных марок.

**Материалы и методы.** Для исследования были выбраны чёрные и зелёные сорта чая следующих марок: чёрный крупнолистовой «Акбар», зелёный крупнолистовой «Сенча», чёрный пакетированный «Принцесса Нури», зелёный пакетированный «Акбар» и чёрный мелколистовой «Ристон», как примеры популярных и недорогих вариантов.

При их изучении использовался современный инструментальный метод высоко эффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ), который позволяет разделить,

идентифицировать и количественно определить содержание каждого компонента в смеси. ВЭЖХ основана на различии взаимодействия компонентов исследуемого образца с адсорбирующим инструментом при пропускании жидкой смеси под давлением через колонку твердым адсорбирующим слоем с помощью насосов. Данная работа выполнена на базе межкафедральной научной лаборатории ОГАУ в соответствии с ГОСТами [7, 8].

**Результаты исследования.** В ходе проведённого исследования были получены следующие результаты, которые приведены в таблице 1.

Табл. 1. Содержание низкомолекулярных антиоксидантов в разных марках чая

№ п/п	Марки чая	Аскорбиновая кислота (мг/кг)	Флавоноиды (мг/кг)	Таниды (мг/кг)
1	Черный крупнолистовой «Акбар»	24,4	3,6	16,5
2	Зеленый крупнолистовой «Сен-ча»	16,5	3,0	10,5
3	Черный пакетики «Принцесса Нури»	14,9	2,1	12,5
4	Зеленый пакетики «Акбар»	13,5	2,0	10,6
5	Черный мелколистовой «Ристон»	13,0	3,5	13,5

- Наибольшее содержание аскорбиновой кислоты было обнаружено в чёрном крупнолистовом сорте чая марки «Акбар» - 24,4 мг/к.; наименьшее – в чёрном мелколистовом сорте марки «Ристон» - 13,0 мг/кг. В остальных сортах содержание аскорбиновой кислоты находилось в пределах средне-низких значений (по убыванию): зелёный крупнолистовой «Сенча» - 16,5 мг/кг., чёрный пакетированный «Принцесса Нури» - 14,9 мг/кг, зелёный пакетированный «Акбар» - 13,5 мг/кг.
- Больше всего флавоноидов содержалось в чёрном крупнолистовом сорте чая марки «Акбар» - 3,6 мг/кг, наименьшее количество (2,0 мг/кг) - в зелёном пакетированном чае той же марки. Содержание флавоноидов в сортах других марок находилось в пределах средне-низких значений (по убыванию): чёрный мелколистовой «Ристон» - 3,5 мг/кг, зелёный крупнолистовой «Сенча» - 3,0 мг/кг, чёрный пакетированный «Принцесса Нури» - 2,1 мг/кг.
- В сортах чая выбранных марок также были определены таниды, наибольшее содержание которых было выявлено в чёрных сортах чая: больше всего - в чёрном крупнолистовом сорте чая марки «Акбар» - 16,5 мг/кг; в остальных - несколько меньшие значения: в чёрном мелколистовом чае марки «Ристон» - 13,5 мг/кг, в чёрном пакетированном чае марки «Принцесса Нури» - 12,5 мг/кг. В сортах зелёного чая содержание танидов несколько ниже: наименьшее – в зелёном крупнолистовом сорте

чая марки «Сенча» - 10,5 мг/кг, и чуть выше в зелёном пакетированном чае марки «Акбар» - 10,6 мг/кг.

Невысокое содержание исследуемых нами антиоксидантов в зелёных сортах чая (зелёный крупнолистовой «Сенча», зелёный пакетированный «Акбар») вполне может быть компенсировано содержанием катехинов [3, 9, 10], которые нами пока не были определены в исследуемых образцах чая.

Выбор содержания определенных низкомолекулярных антиоксидантов (аскорбиновая кислота, флавоноиды, таниды) различных сортов чая для оценки их антиоксидантной активности был обусловлен тем, что данный ряд соединений выступает одним из основных видов защиты клеток от образующихся в ходе биохимических реакций свободных радикалов, которые вызывают повреждения клеточных структур и нарушения в протекающих процессах, что может приводить к развитию или усугублению имеющихся заболеваний [9, 11].

## **Заключение**

Таким образом, основываясь на полученных значениях, можно утверждать, что наибольшее общее количество исследуемых нами низкомолекулярных антиоксидантов среди исследуемых сортов чая различных марок содержится в чёрном крупнолистовом чае марки «Акбар», а наименьшее в зелёном пакетированном чае той же марки.

Также можно сделать следующие **выводы**:

- Все исследуемые нами образцы чая следует считать источниками танидов, аскориновой кислоты и флавоноидов.
- Наибольшее содержание низкомолекулярных антиоксидантов в независимости от сорта наблюдалось у крупнолистовых видов чая (чёрный крупнолистовой «Акбар» и зелёный крупнолистовой «Сенча»), а наименьшее у пакетированных (чёрный пакетированный «Принцесса Нури» и зелёный пакетированный «Акбар»).
- Содержание низкомолекулярных антиоксидантов в чёрных сортах чая (чёрный крупнолистовой «Акбар», чёрный мелколистовой «Ристон», чёрный пакетированный «Принцесса Нури») преобладает над их содержанием в зелёных сортах чая (зелёный крупнолистовой «Сенча», зелёный пакетированный «Акбар»).
- Возможной причиной более высокого содержания танидов в чёрных сортах чая является их высокая степень ферментации по сравнению с зелёными сортами чая, которые считаются неферментированными, но для подтверждения данной гипотезы требуется проведение дополнительных исследований.

- Цитозащитное, мембраностабилизирующее действие указанных веществ следует учитывать при разработке диет для лиц подвергающихся различным видам стрессовых воздействий.

## Список литературы

1. Dreosti I. E. Bioactive ingredients: antioxidants and polyphenols in tea //Nutrition reviews. – 1996. – Т. 54. – №. 11. – С. S51-S58.
2. Немерешина О. Н. и др. Низкомолекулярные антиоксиданты в листьях и плодах *Fragaria viridis* и *Fragaria ananassa* //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – №. 3 (83). – С. 104-107.
3. Wiseman S. A., Balentine D. A., Frei B. Antioxidants in tea //Critical Reviews in Food Science & Nutrition. – 1997. – Т. 37. – №. 8. – С. 705-718.
4. Анисимович И. П. и др. Параметры антиоксидантной активности соединений: относительная антиоксидантная активность чая //Региональные геосистемы. – 2010. – Т. 11. – №. 9 (80).
5. Немерешина О. Н., Гусев Н. Ф., Филиппова А. В. Содержание микроэлементов и низкомолекулярных антиоксидантов в чае //Химия растительного сырья. – 2014. – №. 2. – С. 155-168.
6. Zhao C. N. et al. Phenolic profiles and antioxidant activities of 30 tea infusions from green, black, oolong, white, yellow and dark teas //Antioxidants. – 2019. – Т. 8. – №. 7. – С. 215.
7. ГОСТ 24027.2. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных веществ, флавоноидов и дубильных веществ.
8. ГОСТ 2455.6-89. Методы определения аскорбиновой кислоты.
9. Романова Н. Г., Зеленков В. Н., Лапин А. А. Определение антиоксидантной активности плодово-ягодного сырья, гребней винограда, зеленого и черного чая //Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2011. – №. 3. – С. 163-167.
10. Карцова Л. А. и др. Определение полифенольных антиоксидантов в образцах зеленого чая. Характеристические хроматографические профили //Аналитика и контроль. 2019. № 3. – 2019. – Т. 23. – №. 3. – С. 377-385.
11. Luo Q. et al. Green extraction of antioxidant polyphenols from green tea (*Camellia sinensis*) //Antioxidants. – 2020. – Т. 9. – №. 9. – С. 785.

## LOW MOLECULAR WEIGHT ANTIOXIDANTS IN VARIOUS VARIETIES OF TEA

Bosyi G.I.

Orenburg State Medical University, Orenburg, email: [glebboss31@mail.ru](mailto:glebboss31@mail.ru)

This study was conducted in order to determine the low molecular weight antioxidants in various varieties of tea, to assess their content for considering this drink as a therapeutic and prophylactic agent due to its high consumption among the population. A modern instrumental method of highly efficient liquid chromatography (HPLC) was used, which helped to determine the quantitative values of the following compounds in selected tea varieties: ascorbic acid, flavonoids, tanids. Certain patterns of the content of low molecular weight antioxidants and tea varieties have been identified.

Keywords: black tea, green tea, antioxidants, tanids, flavonoids, ascorbic acid, highly active liquid chromatography.