

УДК 615.332

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРОФИЛЛОВ А И В В НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGI И SCUTELLARIA GALERICULATA L.

В.В. Уранова, О.В. Близняк

кафедра химии фармацевтического факультета

ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России, г. Астрахань, Россия

Научный руководитель: д.б.н., доцент Н.А. Ломтева

Резюме. Научный интерес к хлорофиллам вызван проявлением ими широкого спектра фармакологической и биологической активностей. Поиск богатых источников хлорофиллов является одной из первостепенных задач современной медицины и нутрициологии. Одними из таких растений являются *Scutellaria baicalensis Georgi* и *Scutellaria galericulata L.* Авторами определено относительное содержание суммы хлорофиллов а и в в надземной части. Экспериментальные данные характеризуют потенциальную возможность дальнейшего изучения растительного сырья *Scutellaria baicalensis Georgi* и *Scutellaria galericulata L.* как растений, которые могут быть рекомендованы в качестве богатого источника хлорофиллов а и в.

Ключевые слова: хлорофиллы а и в; растительное сырье; *Scutellaria baicalensis Georgi*, *Scutellaria galericulata L.*; влажность; зола.

DETERMINATION OF THE CONTENT OF CHLOROPHYLLS A AND B IN ABOVEGROUND PART OF PLANT RAW MATERIAL SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGI AND SCUTELLARIA GALERICULATA L.

V.V. Uranova, O.V. Bliznyak

Department of Chemistry, Faculty of Pharmacy of Astrakhan State Medical University,
Astrakhan, Russia

Supervisor - Doctor of Biological Sciences, Associate Professor N.A. Lomteva

Abstract: scientific interest in chlorophylls is caused by their manifestation of a wide range of pharmacological and biological activities. Therefore, the search for rich sources of chlorophylls is one of the primary tasks of modern medicine and nutrition. Some of these plants are *Scutellaria baicalensis Georgi* and *Scutellaria galericulata L.* The authors determined the relative content of the sum of chlorophylls a and b in the aerial part. Experimental data characterize the potential possibility of further study of plant raw materials *Scutellaria baicalensis Georgi* and *Scutellaria galericulata L.* as plants that can be recommended as a rich source of chlorophylls a and b.

Keywords: chlorophylls a and b; vegetable raw materials; *Scutellaria baicalensis Georgi*, *Scutellaria galericulata L.*; humidity; ash.

Введение. Многие натуральные продукты, входящие в рацион человека, имеют не только свойства насыщать организм питательными веществами, но и несут потенциальную пользу для его здоровья. В последнее время их использование становится все более популярным, о чем свидетельствуют продажи пищевых и биологически активных добавок к пище [6]. Несмотря на растущее количество эпидемиологических и практических данных, подтверждающих заявления о пользе пищевых добавок для здоровья, существует острая необходимость обеспечить население достоверной информацией об эффективности и необходимости их применения. [7]. Среди биологически активных веществ хлорофилл является наиболее распространенным природным пигментом, обладающим различными биохимическими свойствами, эффектами, которые возможно применять в лечении широкого спектра заболеваний. Исследования, проводимые в последние три десятилетия, в большей степени сосредоточены на его роли как мощного антимуtagenного и антиканцерогенного

вещества, а также рассматривают его в качестве фотосенсибилизатора в фотодинамической терапии [2]. Хлорофиллы имеют порфириновое кольцо, подобное гему в гемоглобине, хотя центральным атомом в нем является магний, а не железо. Производные хлорофиллы после высвобождения из матрицы растительной пищи подвергаются воздействию кислот желудочного пищеварения, что приводит к их превращению в соответствующие безметалловые феофитины. После пищеварительной деградации коммерческих производных хлорофилла они поглощаются клетками кишечника и, наконец, попадают в кровоток [5]. Хлорофилл и его производные действуют посредством множества механизмов, которые представлены на рисунке 1.

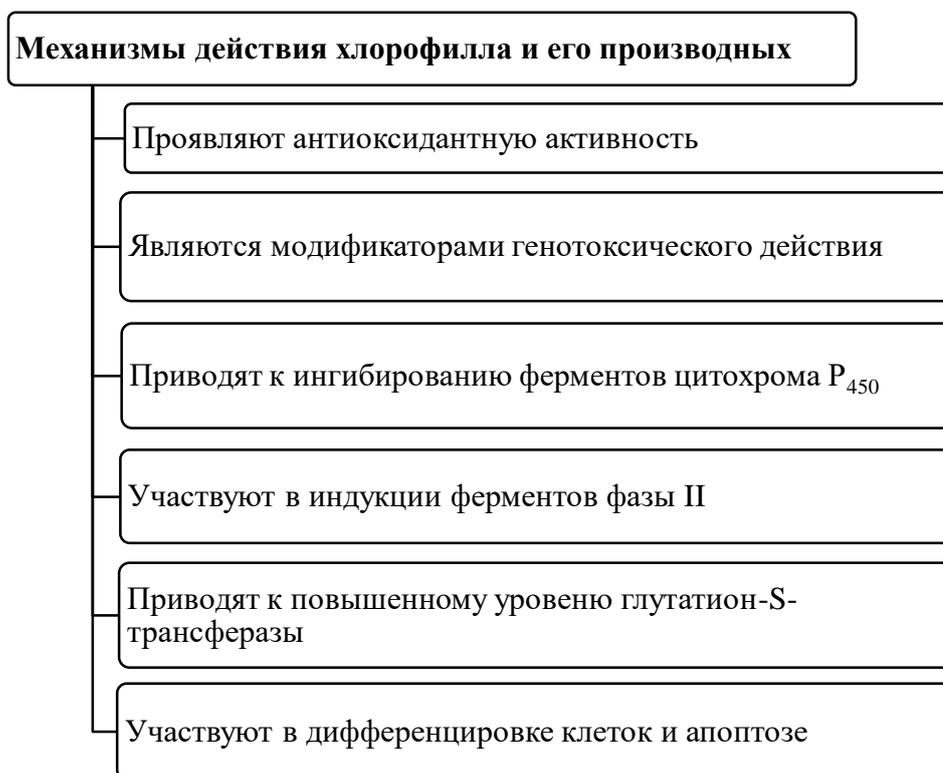


Рисунок 1 - Механизмы действия хлорофилла и его производных

Хлорофилл и его производные присутствуют во всех фотосинтезирующих организмах, а животные неспособны их синтезировать [2; 5-7]. Поэтому поиск растений с богатым содержанием хлорофиллов является одной из первостепенных задач современной медицины и нутрициологии. Одними из приоритетных растений для изучения являются *Scutellaria baicalensis* Georgi и *Scutellaria galericulata* L., произрастающие на территории Астраханской области. Данные растения относятся к семейству Губоцветные (Lamiaceae) и являются многолетними.

Цель исследования. Определить содержание хлорофиллов а и b в надземной части растительного сырья *Scutellaria baicalensis* Georgi и *Scutellaria galericulata* L.

Материалы и методы. В качестве объекта для анализа было использовано растительное сырье (надземная часть) *Scutellaria baicalensis* Georgi и *Scutellaria galericulata* L., собранное и заготовленное на территории Астраханской области. Сбор осуществлялся в начале сентября 2021 г. после созревания семян. Сушили сырье в хорошо вентилируемом помещении без попадания солнечных лучей, время от времени переворачивая. Сырье хранилось в пергаментной бумаге, упакованное в картонную коробку. Показатель влажности определяли гравиметрическим методом по способу отгонки согласно методике, указанной в общей фармакопейной статье (ОФС) 1.5.3.0007.15 «Определение влажности лекарственного растительного сырья». Содержание общей золы и золы, нерастворимой в 10% хлороводородной кислоте находили согласно ОФС.1.2.2.2.0013.15 «Зола общая» и

1.5.3.0005.15 «Зола, нерастворимая в хлористоводородной кислоте» гравиметрическим методом [1]. Количественное определение хлорофиллов а и в в мг% определяли спектрофотометрическим методом [3-4; 8]. Статистическая обработка была проведена согласно ОФС 1.1.0013.15 «Статистическая обработка результатов химического эксперимента» [1] с использованием функциональных возможностей программного пакета STATISTICA, путем расчёта доверительного интервала среднего.

Результаты исследования. Авторами проведено определение содержания хлорофиллов а и в в растительном сырье *Scutellaria baicalensis Georgi* и *Scutellaria galericulata L.*, культивируемом на территории Астраханской области, с целью выявления его рентабельности в качестве потенциального источника хлорофиллов. Содержание показателей определяли в лабораторных условиях в пяти повторениях. Результаты проведенного анализа растительного сырья *Scutellaria baicalensis Georgi* и *Scutellaria galericulata L.* представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Содержание основных показателей растительного сырья *Scutellaria baicalensis Georgi* и *Scutellaria galericulata L.*

Показатель	Содержание ($\bar{x} \pm \Delta\bar{x}$), %	
	<i>Scutellaria baicalensis Georgi</i>	<i>Scutellaria galericulata L.</i>
Влажность, %	8,58±0,44	7,22±0,36
Зола общая, %	6,29±0,27	7,01±0,40
Зола, нерастворимая в HCl, %	4,77±0,29	5,14±0,25
Хлорофилл а, мг%	321,72±6,84	309,49±7,56
Хлорофилл в, мг%	798,12±15,45	778,25±18,02

Обсуждение. Согласно данным таблицы 1, содержание влажности, золы общей и золы, нерастворимой в хлористоводородной кислоте, соответствует требованиям ОФС.1.5.1.0001.15 «Лекарственное растительное сырье». Установили, что содержание хлорофилла а и в в растительном сырье *Scutellaria baicalensis Georgi* незначительно больше в сравнении с *Scutellaria galericulata L.* Относительная ошибка результатов определения всех указанных показателей не превысила 10%. Исходя из полученных результатов, можем сделать вывод о том, что растительное сырье (надземная часть) *Scutellaria baicalensis Georgi* и *Scutellaria galericulata L.* является богатым источником хлорофиллов а и в.

Выводы. В ходе исследования было выявлено, что полученные практические данные могут быть использованы в качестве теоретического обоснования применения данного растительного сырья в нутрициологии и фармации. Данные, полученные в проведенном исследовании, характеризуют перспективную возможность дальнейшего изучения растительного сырья *Scutellaria baicalensis Georgi* и *Scutellaria galericulata L.* как объекта для создания биологически активной добавки к пище, обогащенной хлорофиллами.

Список литературы

1. Государственная фармакопея XIV издание. – 2018. – Режим доступа: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php>, свободный (дата обращения 25.09.2022).
2. Соколова, Г. Г. Динамика содержания хлорофиллов в листьях березы повислой (*Betula pendula* Roth), произрастающей в парках города Барнаула / Г. Г. Соколова, В. А. Богатова. - Текст: непосредственный // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. – 2019. – № 18. – С. 531-534. – DOI 10.14258/pbssm.2019112.
3. Спектрофотометрический анализ пигментов в плодах яблони / А.Е. Соловченко, О.Б. Чивкунова, М.Н. Мерзляк, И.В. Решетникова. - Текст: непосредственный // Физиология растений. – 2001. – Т. 48. – С. 801-808.

4. Спектрофотометрический метод определения содержания каротинов, ксантофиллов и хлорофиллов в экстрактах семян растений / О. В. Булда, В. В. Рассадина, Г. Н. Алексейчук, Н. А. Ламан. - Текст: непосредственный // Физиология растений. – 2008. – Т. 55. – № 4. – С. 604-611.

5. Уранова, В. В. Изучение применения растительного сырья *Scutellaria baicalensis* в традиционной и нетрадиционной медицине различных стран / В. В. Уранова, Е. В. Щепетова, Н. А. Ломтева. - Текст: непосредственный // Актуальные проблемы науки, производства и химического образования : Материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (12–14 ноября 2019 года). - Астрахань, 2020. – С. 25-28.

6. Sautkina, M. Yu. Dynamics of the content of chlorophylls in the leaves of the English oak (*Quercus robur* L.) of the forest-steppe zone / M. Yu. Sautkina // Journal of Agriculture and Environment. – 2021. – No 1 (17). – DOI 10.23649/jae.2021.1.17.11.

7. Staruhina, A. O. The Quantification of Chlorophylls and Carotenoids in the Same Sample of an Individual Condition Assessment of Agricultural Plant's Seedlings / A. O. Staruhina, A. S. Popova, V. G. Zaitsev // Научно-агрономический журнал. – 2021. – No 2 (113). – P. 18-22. – DOI 10.34736/FNC.2021.113.2.002.

8. Vernon, L.P. Spectrophotometric determination of chlorophylls and pheophytins in plant extracts / L.P. Vernon // Analytical Chemistry. - 1960. -V. 32. -№9. Pp. 1144–1150.