

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

УДК 615.322

3.4.2. – Фармацевтическая химия, фармакогнозия»

doi: 10.48612/agmu/2022.3.1.41.45

(фармацевтические науки)

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ
СУММЫ ФЕНОЛКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ В СЫРЬЕ *SALVIA STEPPOSA SCHOST.***

*Татьяна Сергеевна Полухина, Наталья Алексеевна Сальникова,
Карина Шамилевна Алахвердиева
Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

Аннотация. Представлены результаты количественного содержания суммы фенолкарбоновых кислот в сырье *Salvia Stepposa Schost.* Экспериментально подтверждено, что оптимальным экстрагентом при извлечении суммы фенолкарбоновых кислот из сырья *Salvia Stepposa Schost.* является 70 % спирт этиловый. Максимальное содержание суммы фенолкарбоновых кислот отмечается в извлечениях, полученных из образцов сырья, которые измельчены до размера частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм. Содержание суммы фенолкарбоновых кислот составляет: в листьях – 1,43 %, в цветках – 1,22 %, в траве – 1,74 %. Полученные экспериментальные данные могут быть использованы при разработке нормативной документации на новый вид лекарственного растительного сырья «Шалфея степного трава».

Ключевые слова: *Salvia Stepposa Schost.*, фенолкарбоновые кислоты, количественное определение, спектрофотометрия

Для цитирования: Полухина Т. С., Сальникова Н. А., Алахвердиева К. Ш. Определение количественного содержания фенолкарбоновых кислот в сырье *Salvia Stepposa Schost.* // Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2022. Т. 3, № 1. С. 41–45.

ORIGINAL INVESTIGATIONS

Original article

**DETERMINATION OF QUANTITATIVE CONTENT OF SUM OF PHENOLCARBOXYLIC
ACIDS IN RAW MATERIAL *SALVIA STEPPOSA SCHOST.***

Tat'yana S. Polukhina, Natal'ya A. Sal'nikova, Karina Sh. Alakhverdieva
Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

Abstract. The article presents the results of the quantitative content of the sum of phenol carboxylic acids in the *Salvia Stepposa Schost.* feedstock. It was experimentally confirmed that the optimal extractant when extracting the sum of phenol carboxylic acids from the *Salvia Stepposa Schost.* feedstock. is 70 % ethyl alcohol. The maximum content of the sum of phenol carboxylic acids is noted in extracts obtained from samples of raw materials ground to particle size passing through a sieve with a diameter of holes of 2 mm. The content of the total phenol carboxylic acids is: in leaves – 1,43 %, in flowers – 1,22 % and in grass – 1,74 %. The obtained experimental data can be used in the development of regulatory documentation for a new type of medicinal vegetal raw material “Sage of steppe grass”.

Keywords: *Salvia Stepposa Schost.*, phenolic carboxylic acids, quantitative determination, spectrophotometry.

For citation: Polukhina T. S., Sal'nikova N. A., Alakhverdieva K. Sh.. Determination of quantitative content of phenol carboxylic in raw material of *Salvia Stepposa Schost.* Caspian Journal of Medicine and Pharmacy. 2022; 3 (1): 41–45. (In Russ.).

* © Полухина Т.С., Сальникова Н.А., Алахвердиева К.Ш., 2022

Введение. Сегодня особый интерес представляет поиск лекарственных растений отечественной флоры с высоким содержанием фенолкарбоновых кислот (ФКК), имеющих практически в каждом растении как в свободном состоянии, так и в виде гликозидов [1, 2, 3, 4, 5]. В группе ФКК ряд ученых выделяет гидроксикоричные кислоты. Наиболее распространенными среди них являются кофейная кислота и ее производные: коричная, п-кумаровая, розмариновая, хлорогеновая, неохлорогеновая, синаповая, феруловая и др. [1, 6, 7, 8, 9]. ФКК обладают широким спектром фармакологических свойств. Например, салициловая, хлорогеновая, кофейная и галловая кислоты обладают антимикробным и фунгистатическим действием, производные кофейной кислоты проявляют желчегонную активность [1, 3, 6, 8, 10, 11]. Экспериментально установлено, что галловая, ванилиновая, кофейная, п-оксибензойная кислоты являются эффективными перехватчиками свободных радикалов, оказывая антиоксидантное действие [5, 8, 9, 11].

Перспективным растением для создания фитопрепаратов широкого спектра действия является шалфей степной (*Salvia Stepposa Schost.*). Данный вид произрастает на территории Астраханской области, успешно подвергается вегетативному размножению и обеспечивает быстрый и высокий прирост фитомассы.

В народной медицине европейской части России, Башкортостана и Казахстана шалфей степной используют как антибактериальное средство при заболеваниях верхних дыхательных путей, мочеполовой системы, желудочно-кишечного тракта, а также при заболеваниях ЛОР-органов и в стоматологической практике.

Шалфей степной не относится к фармакопейным растениям, однако этот вид является родственным шалфее лекарственному – *S. Officinalis*, в то же время его химический состав практически не изучен.

Цель: изучить количественное содержание суммы фенолкарбоновых кислот в надземной части *Salvia Stepposa Schost.*

Материалы и методы исследования. Материалом для исследования послужили образцы сырья *Salvia stepposa Schost.*, заготовленного в 2020 г. на территории г. Астрахани. Сырье подвергалось естественной сушке с хорошей вентиляцией до воздушно-сухого состояния. Показатель «Потеря в массе при высушивании» был получен по методике, отраженной в ОФС.1.2.1.0010.15.

Оптимальные условия экстракции суммы ФКК из надземной части *Salvia Stepposa Schost.* установлены опытным путем: выбор экстрагента и степень измельчения сырья.

Количественное определение суммы ФКК в изучаемом сырье определяли экстракционно-спектрофотометрическим методом по методике: точную навеску 1,0 г измельченного сырья помещали в колбу со шлифом объемом 250 мл, приливали 20 мл 70 % спирта этилового, присоединяли к обратному холодильнику и нагревали на кипящей водяной бане в течение 30 мин с момента закипания спирта этилового.

Экстракцию повторяли трижды. После охлаждения полученные извлечения фильтровали через бумажный фильтр, упаривали до 20 мл водного остатка. Остаток переносили в мерную колбу на 50 мл и доводили буферным раствором до метки – раствор А. Далее 10 мл раствора А экстрагировали 4 раза в делительной воронке 10 мл этилацетата. Извлечение фильтровали через безводный натрия сульфат в мерную колбу вместимостью 50 мл, доводили этилацетатом до метки (раствор Б). 5 мл раствора Б помещали в мерную колбу вместимостью 50 мл и доводили этилацетатом до метки.

Оптическую плотность полученного раствора измеряли при длине волны 325 нм на спектрофотометре и рассчитывали количественное содержание суммы ФКК в % по формуле:

$$X = \frac{D \times 50 \times 50 \times 50 \times 100}{782 \times m \times 5 \times (100 - W)}$$

где D – оптическая плотность испытуемого раствора;

m – масса сырья, г;

W – потеря в массе при высушивании сырья (влажность), %;

782 – удельный показатель поглощения кофейной кислоты при 325 нм.

Статистическую обработку результатов эксперимента проводили согласно ГФ XIV изд.

Результаты исследования и их обсуждение. Экспериментально подтверждено, что оптимальным экстрагентом при извлечении суммы ФКК из сырья *Salvia Stepposa Schost.* является 70 % спирт этиловый (рис. 1). Максимальное содержание суммы ФКК отмечается в извлечениях, полученных из проб, в которых образцы сырья были измельчены до размера частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм (рис. 2).

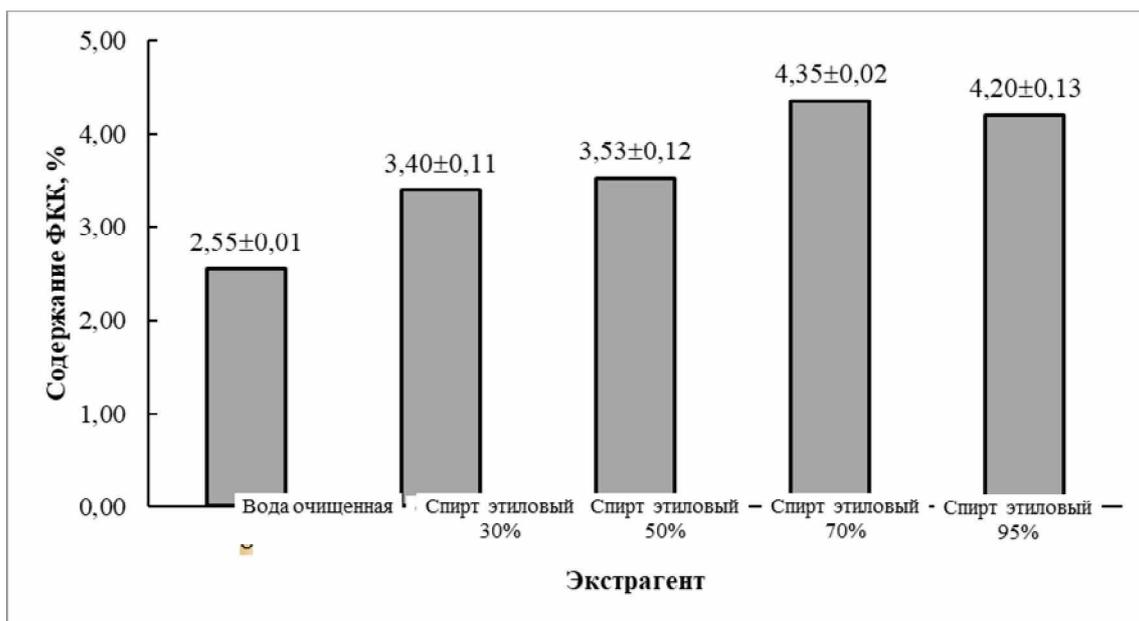


Рис. 1. Изучение влияния экстрагента на выход ФКК из сырья *Salvia Stepposa Schost.*

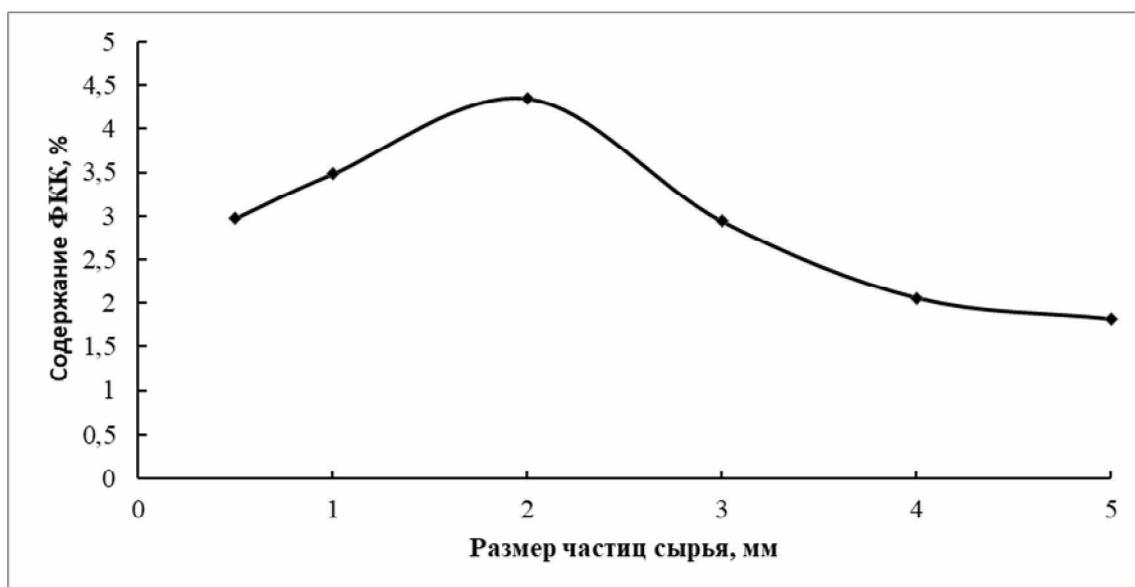


Рис. 2. Влияние размера частиц сырья *Salvia Stepposa Schost.* на выход ФКК

В таблице 1 представлены результаты количественного определения суммы ФКК в сырье *Salvia Stepposa Schost.* спектрофотометрическим методом.

Таблица 1

Результаты спектрофотометрического определения содержания суммы ФКК в сырье *Salvia Stepposa Schost.*

Номер образца	Листья, %	Трава, %	Цветки, %
1.	1,45	1,74	1,26
2.	1,39	1,77	1,25
3.	1,42	1,71	1,19
4.	1,47	1,78	1,23
5.	1,42	1,70	1,18
Среднее значение	1,43	1,74	1,22

Как видно из представленных в таблице 1 данных, наибольший выход суммы ФКК наблюдается в траве *Salvia Stepposa Schost.* по сравнению с другими морфологическими частями изучаемого сырья. Содержание указанной группы биологически активных веществ составляет: в листьях – 1,43 %, в цветках – 1,2 % и в траве – 1,74 %.

В таблице 2 представлены метрологические характеристики методики количественного определения суммы ФКК в сырье *Salvia Stepposa Schost.*

Таблица 2

**Метрологические характеристики количественного определения суммы ФКК
в сырье *Salvia Stepposa Schost.* (p = 0,95)**

Сырье	Метрологические показатели						
	F	Хср.	ΔX	S ²	S	T (p:f)	ϵ , %
Цветки	5	1,22	0,003	0,0002	0,0141	4,03	2,25
Листья	5	1,43	0,002	0,0003	0,0173	4,03	2,41
Трава	5	1,74	0,003	0,0002	0,0143	4,03	2,30

Из таблицы 2 следует, что ошибка единичного определения суммы ФКК в цветках *Salvia Stepposa Schost.* при доверительной вероятности 0,95 составляет $\pm 2,25$ %, в листьях $\pm 2,41$ %, в траве $\pm 2,30$ %.

Заключение. Экспериментально подтверждено, что оптимальным экстрагентом при извлечении суммы фенолкарбоновых кислот из сырья *Salvia Stepposa Schost.* является 70 % спирт этиловый. Максимальное содержание суммы фенолкарбоновых кислот отмечается в извлечениях, полученных из образцов сырья, которые измельчены до размера частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм. Содержание суммы фенолкарбоновых кислот составляет: в листьях – 1,43 %, в цветках – 1,22 % и в траве – 1,74 %. Полученные экспериментальные данные могут быть использованы при разработке нормативной документации на новый вид лекарственного растительного сырья «Шалфей степной трава».

Список источников

1. Головкин Б. Н., Руденская Р. Н., Трофимова И. А., Шретер А. И. Биологически активные вещества растительного происхождения : в 2 т. М.: Наука, 2001. Т. I, II. 764 с.
2. Шукшина С. С., Нигматуллина Р. Р. Содержание фенолкарбоновых кислот в плодах малины // Приоритетные научные направления : от теории к практике. 2016. Т. 25, № 1. С. 12–16.
3. Merkl R., Hradkova I., Filip V., Smidrkal J. Antimicrobial and antioxidant properties of phenolic Alkyl esters // Czech Journal of Food Sciences. 2010. Vol. 28, № 4. P. 275–279.
4. Куликов А. А., Вдовенко В. С. Методы определения качественного и количественного состава фенолкарбоновых кислот в растительном сырье // Аграрный вестник Юго-Востока. 2020. Т. 2, № 25. С. 18–21.
5. Ambigaipalan P., de Camargo A. C., Shahidi F. Identification of phenolic antioxidants and bioactives of pomegranate seeds following juice extraction using HPLC-DAD-ESI-MSn // Food Chemistry. 2017. Vol. 221. P. 1883–1894.
6. Махатова Б. Г., Датхаев У. М., Бурда Н. Е., Кисличенко В. С. Определение фенолкарбоновых кислот в сырье *Verbascum Songaricum* // Вестник КазНМУ. 2015. № 4. С. 521–523.
7. Matkowski A., Woźniak D., Lamer-Zarawska E., Oszmiański J., Leszczynska A. Flavonoids and phenol carboxylic acids in the oriental medicinal plant *Astragalus membranaceus* acclimated in Poland // Zeitschrift für Naturforschung. C, Journal of biosciences. 2003, Vol. 58, no. 7–8. P. 602–604. doi: 10.1515/znc-2003-7-826.
8. Санникова Е. Г., Попова О. И., Компанцева Е. В., Фролова О. О. Изучение фенолкарбоновых кислот побегов ивы трехтычинковой, произрастающей на Северном Кавказе // Фармация и фармакология. 2015. Т. 2, № 9. С. 13–17.
9. Itagaki S., Kurokawa T., Nakata C., Saito Yo. In vitro and in vivo antioxidant properties of ferulic acid : a comparative study with other natural oxidation inhibitors // Food Chemistry. 2009. Vol. 114. P. 466–471.
10. Gohil K. J., Kshirsagar S. B., Sahane R. S. Ferulic acid – a comprehensive pharmacology of an important bioflavonoid // International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2012. Vol. 3 (1). P. 700–710.
11. Zduńska K., Dana A., Kolodziejczak A., Rotsztein H. Antioxidant Properties of Ferulic Acid and Its Possible Application // Skin Pharmacol Physiol. 2018. Vol. 31 (6). P. 332–336. doi: 10.1159/000491755.

References

1. Golovkin B. N., Rudenskaya R. N., Trofimova I. A., Schreter A. I. Biologically active substances of plant origin: in three volumes. Vol. I, II. Moscow: Nauka; 2001. 764 p. (In Russ.).
2. Shukshina S. S., Nigmatullina R. R. The content of phenol-carboxylic acids in raspberry fruits. Priority scientific directions: from theory to practice. 2016; 25 (1): 12–16. (In Russ.).

3. Merkl R., Hradkova I., Filip V., Smidrkal J. Antimicrobial and antioxidant properties of phenolic Alkyl esters. *Czech Journal of Food Sciences*. 2010; 28 (4): 275–279.
4. Kulikov A. A., Vdovenko V. S. Methods for determining the qualitative and quantitative composition of phenol-carboxylic acids in plant raw materials. *Agrarian Bulletin of the South-East. Saratov*. 2020; 2 (25): 18–21. (In Russ.).
5. Ambigaipalan P., de Camargo A. C., Shahidi F. Identification of phenolic antioxidants and bioactives of pomegranate seeds following juice extraction using HPLC-DAD-ESI-MSn. *Food Chemistry*. 2017; 221: P. 1883–1894.
6. Makhatova B. G., Datkhaev U. M., Burda N. E., Kislichenko V. S. Determination of phenol-carboxylic acids in *Verbascum Songaricum* raw materials. *Vestnik KazNMU = Bulletin of KazNMU*. 2015; (4): 521–523. (In Russ.).
7. Matkowski A., Woźniak D., Lamer-Zarawska E., Oszmiański J., Leszczyńska A. Flavonoids and phenol carboxylic acids in the oriental medicinal plant *Astragalus membranaceus* acclimated in Poland. *Zeitschrift für Naturforschung. C, Journal of biosciences*. 2003; 58 (7-8): 602–604. doi: 10.1515/znc-2003-7-826.
8. Sannikova E. G., Popova O. I., Kompantseva E. V., Frolova O. O. The study of phenol-carboxylic acids of the shoots of the three-staminate willow growing in the North Caucasus. *Farmatsiya i farmakologiya = Pharmacy and pharmacology*. 2015; 2 (9): 13–17. (In Russ.).
9. Itagaki S., Kurokawa T., Nakata C., Saito Yo. In vitro and in vivo antioxidant properties of ferulic acid: a comparative study with other natural oxidation inhibitors. *Food Chemistry*. 2009; 114: 466–471.
10. Gohil K. J., Kshirsagar S. B., Sahane R. S. Ferulic acid – a comprehensive pharmacology of an important bioflavonoid. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2012; 3 (1): 700–710.
11. Zduńska K., Dana A., Kolodziejczak A., Rotsztejn H. Antioxidant Properties of Ferulic Acid and Its Possible Application. *Skin Pharmacol Physiol*. 2018; 31 (6): 332–336. doi: 10.1159/000491755.

Информация об авторах

Т.С. Полухина, кандидат фармацевтических наук, доцент, доцент кафедры фармакогнозии, фармацевтической технологии и биотехнологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: polukhina_ts@mail.ru.

Н.А. Сальникова, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры фармакогнозии, фармацевтической технологии и биотехнологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: natalya-salnikova-81@mail.ru.

К.Ш. Алахвердиева, студентка V курса фармацевтического факультета, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: karina-alakhverdieva@mail.ru.

Information about the authors

T.S. Polukhina, Cand. Sci. (Pharm.), Associate professor of Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: polukhina_ts@mail.ru.

N.A. Sal'nikova, Cand. Sci (Biol.), Associate professor of Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: natalya-salnikova-81@mail.ru

K.Sh. Alakhverdieva, 5th year student of the Faculty of Pharmacy, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: karina-alakhverdieva@mail.ru.*

* Статья поступила в редакцию 24.02.2022; одобрена после рецензирования 01.04.2022; принята к публикации 08.04.2022.

The article was submitted 24.02.2022; approved after reviewing 01.04.2022; accepted for publication 08.04.2022.