

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).

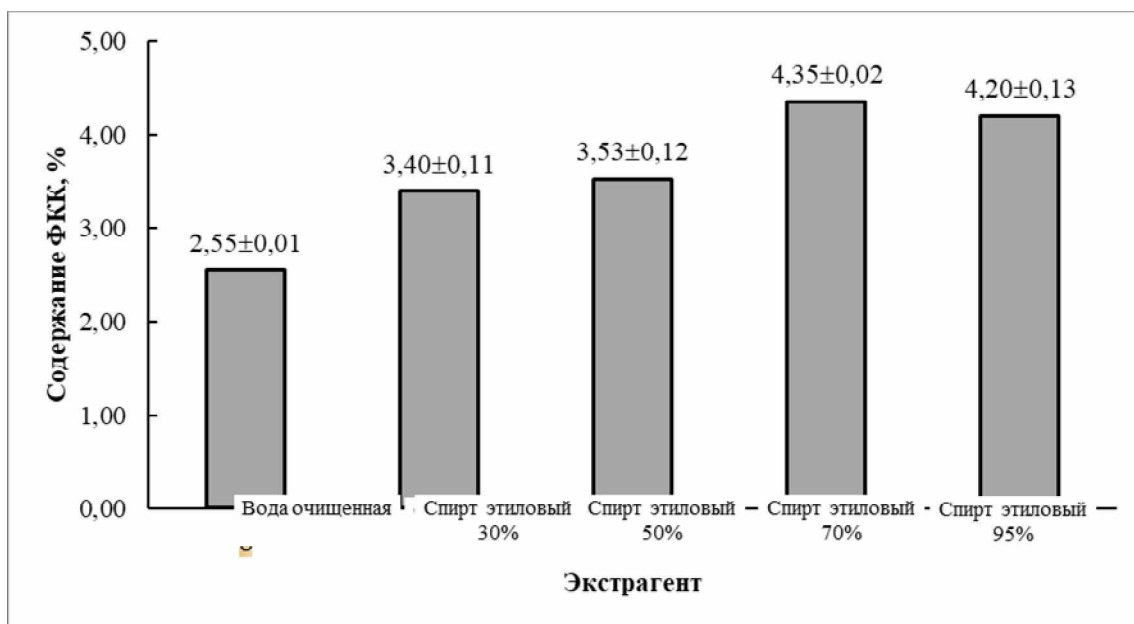


Рис. 1. Изучение влияния экстрагента на выход ФКК из сырья *Salvia Stepposa Schost.*

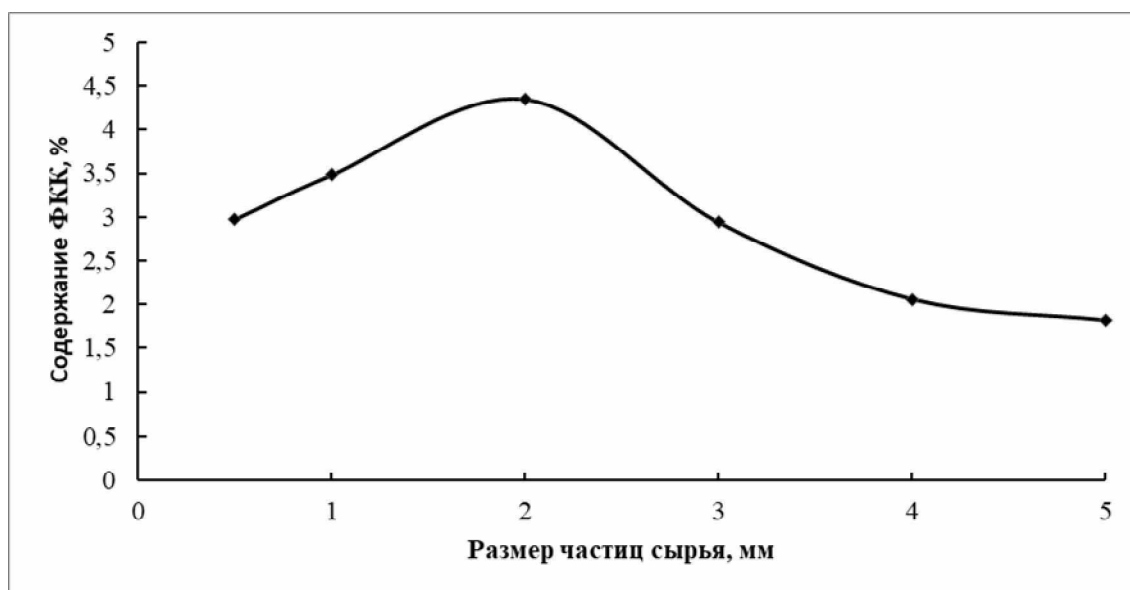


Рис. 2. Влияние размера частиц сырья *Salvia Stepposa Schost.* на выход ФКК

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.	$\Delta X$	S <sup>2</sup>	S	T (p:f)	$\epsilon$ , %
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**, 5<sup>th</sup> 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.