

12. Применение N'-{1-[6-метил-3-(тиетан-3-ил)-2,4-диоксо-3,4-дигидропиримидин-1(2H)-ил]пропан-2-илден} изоникотиногидразида в качестве средства, стимулирующего регенерацию тканей: патент №2813148 Рос. Федерация; заявл. 22.05.2023; опубл. 06.02.2024, Бюл. № 4, 7 с.
13. The murine excisional wound model: contraction revisited wound repair regen./ L. Chen [et al.] // Epub. - 2015 Nov-Dec. – Vol. 23, No 6. – P. 874-7.

REFERENCES

- Morozov A. M., Sergeev A. N., Sergeev N. A. [et al.]. Modern methods of stimulating the process of regeneration of postoperative wounds. *Siberian Medical Review*. 2020; 3(123):7 (In Russ.).
- Glukhov A. A., Aralova M. V. Pathophysiology of long-term non-healing wounds and modern methods of stimulating the wound process. *Surgical news*. 2015;23(6):673-679. (In Russ.).
- Rezaie F. M. Momeni-Moghaddam, H. Naderi-Meshkin Regeneration and Repair of Skin Wounds: Various Strategies for Treatment. *The International Journal of Lower Extremity Wounds*. 2019;18(3):247-261. (in Engl)
- Mashkovskij M.D. *Lekarstvennye sredstva (Medicines)*. M.: Novaya volna. 2020:1216. (In Russ.).
- Kataev V.A., Meshcheryakova S. A. [et al.] Synthesis of thiethanyl-substituted pyrimidine-2,4 (1H,3H) –diones. *Journal of Organic Chemistry*. 2013;49(5):760-762. (In Russ.).
- Melnikov A. S., Yu. I. Vinogradov, S. A. Meshcheryakova Synthesis and analysis of the biological activity of new hydrazone derivatives based on 6-methyluracil containing an oxothietane cycle. *Bulletin of Voronezh State University. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy*. 2021;3:93-99. (In Russ.).
- Melnikov A. S., Meshcheryakova S. A. Synthesis of 3- (1,1-dioxodihietan-3-yl) -6- methyluracil and its hydrazone derivatives. *Medical and Pharmaceutical Journal Pulse*. 2021;23(5):181-189. DOI 10.26787/nydha-2686-6838-2021-23-5-181-189. (In Russ.).
- Melnikov A. S., Meshcheryakova S. A., Kataev V. A. [et al.] Synthesis of new hydrazones based on 6-methyl-1- (2-oxopropyl) -3-(tiетan-3-yl) pyrimidine-2,4(1H,3H)-dione exhibiting biological activity. *Bashkortostan Medical Journal*.2020;15(6):62-65. (In Russ.).
- Prozorovskij, V.B. Ispol'zovanie metoda naimen'shikh kvadratov dlya probit – analiza krivykh letal'nosti (Using the least squares method for probit analysis of mortality curves). *Farmakologiya i toksikologiya*.1962;1:115-119. (In Russ).
- A.N. Mironov [et al.] Rukovodstvo po provedeniyu doklinicheskikh issledovaniy lekarstvennykh sredstv. Chast' pervaya (*Nonclinical Drug Study Guidelines. Part One*). Moscow: Grif i K. 2012:944. (In Russ).
- Glaznaya maz' na osnove 6-metil-3-(tiетan-3-yl)uracila s ranozazhivlyayushchim efektom (*Ocular ointment based on 6-methyl-3- (thietan-3-yl) uracil with wound healing effect*): patent № 2019123359 Ros. Federacija; zajavl. 19.07.2019; opubl. 07.11.2019, Byul. № 31:9. (In Russ).
- Primenenie N'-{1-[6-метил-3-(тиетан-3-ил)-2,4-диоксо-3,4-дигидропиримидин-1(2N)-ил]пропан-2-илден} изоникотиногидразида в качестве средства, стимулирующего регенерацию тканей (*Example N - {1- [6-methyl-3- (thiethan-3-yl) -2,4-dioxo-3,4-dihydropyrimidin-1 (2N) -yl] propan-2-ylidene} in isonicotinohydraze as a tissue regeneration stimulating agent*): patent № 2023113172 Ros. Federacija; zajavl. 22.05.2023; opubl. 06.02.2024, Byul. № 4:7. (In Russ).
- Chen L, Mirza R, Kwon I, DiPietro LA, Koh TC. The murine excisional wound model: Contraction revisited. *Wound Repair Regen*. Epub. 2015;23(6): 874-877. (in Engl) doi: 10.1111/wrr.12338

УДК 612.581.311.2

© Коллектив авторов, 2024

К.И. Кашфуллина¹, С.Р. Хасанова¹, Н.В. Кудашкина¹, Ж.С. Токсанбаева², Т.В. Булгаков³

ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ И КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ШАЛФЕЯ СТЕПНОГО (*SALVIA STEPPOSA* SHOST.)

¹ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Уфа

²АО «Южно-Казахстанская медицинская академия», г. Шымкент

³ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»,
г. Москва

Целью данного исследования является проведение макроскопического, микроскопического и качественного анализа шалфея степного (*Salvia stepposa* Shost.).

Материал и методы. Для исследования использованы трава и листья *S. stepposa*, заготовленные от дикорастущих видов на территории Республики Башкортостан в период цветения данного растения в июле 2022 года. Макроскопический и микроскопический анализы проводились с использованием фармакопейных методик. С полученными спиртовыми экстрактами проводили химические реакции на флавоноиды и фенольные соединения. Также для качественного анализа использовали метод тонкослойной хроматографии. Тонкослойную хроматографию проводили на пластинках Sorbfil ПТСХ-АФ-А 100×150 мм в системе этилацетат – муравьиная кислота – вода (15:3:4) с использованием стандартных образцов флавоноидов, а также гидроксикоричных кислот.

Результаты. Установлены диагностически значимые морфологические и анатомические характеристики исследуемого растения, которые могут быть использованы для идентификации сырья. Благодаря проведенным экспериментам в растительном сырье были обнаружены такие флавоноидные соединения, как рутин, лютеолин-7-гликозид, гиперозид, а также гидроксикоричные кислоты – хлорогеновая и кофейная. Хроматографическое исследование позволило предположить, что лютеолин-7-гликозид является маркерным флавоноидом данного вида. Проведенные исследования могут быть использованы для разработки нормативной документации на сырье *S. stepposa*.

Ключевые слова: *Salvia stepposa*, листья, трава, морфология, микроскопия, качественный анализ, флавоноиды, оксикоричные кислоты, тонкослойная хроматография.

K.I. Kashfullina, S.R. Khasanova, N.V. Kudashkina, J.S. Toksanbayeva, T.V. Bulgakov
**STUDY OF MORPHOLOGY AND MICROSCOPIC CHARACTERISTICS
AND QUALITATIVE ANALYSIS OF *SALVIA STEPPOSA* SHOST.**

The aim of this study is to conduct macroscopic, microscopic and qualitative analysis of *Salvia stepposa*.

Material and methods. The research studied the grass and leaves of *Salvia stepposa*, harvested on the territory of the Republic of Bashkortostan during the flowering period of the plant in July 2022. Macroscopic and microscopic analysis was carried out using

methods described in regulatory documentation [6]. Pharmacological chemical reactions for flavonoids and phenolic compounds were carried out with the obtained alcoholic extracts. The same groups of substances were studied by thin layer chromatography. Thin layer chromatography was carried out on Sorbfil PTSH-AF-A 100×150 mm plates in the system of ethyl acetate - formic acid - water (15:3:4) using standard samples of flavonoids and hydroxycinnamic acids.

Results. Diagnostically significant morphological characteristics of the plant under study have been established, which can be used to identify raw materials. Experiments have shown that the raw material contains flavonoid compounds such as rutin, luteolin-7-glycoside, hyperoside and also phenolic compounds — caffeic and chlorogenic acids. Chromatographic study suggested that luteolin-7-glycoside is the main flavonoid of this plant. The conducted research can be used to develop regulatory documentation for *S. stepposa* raw materials.

Key words: *Salvia stepposa*, morphology, microscopy, qualitative analysis, flavonoids, hydroxycinnamic acids, chromatography.

Род *Salvia* L. насчитывает более 900 видов, распространенных по всему земному шару [14], из которых на территории Российской Федерации произрастает более 80 видов как дикорастущих, так и культивируемых [11]. Богатый химический состав шалфея представляет собой источник веществ, обладающих противовоспалительными, антиоксидантными [15], регенеративными [8], антипролиферативными [4], гипогликемическими и гиполипидемическими [1], противоопухолевыми [15], а также другими фармакологическими эффектами. Фармакологическая активность различных видов *Salvia* L. была исследована во многих отечественных и зарубежных научных публикациях [1,3,4,7,9,15]. Так, проведенные исследования с помощью хромато-масс-спектрофотометрии доказали наличие 243 соединений в различных видах *Salvia* L., 149 из которых были идентифицированы [14], что открывает перед исследователями большие возможности по изучению и выявлению новых фармакологических свойств рода *Salvia* L. Помимо высокого содержания различных видов биологически-активных веществ (БАВ), растения рода *Salvia* L. можно рассматривать как потенциальные источники микроэлементов (цинка, железа, марганца), а это в свою очередь дает возможность расширить сферу применения данного растительного сырья [12].

Шалфей степной (*Salvia stepposa* Shost.) широко распространен на территории Республики Башкортостан и встречается по сухим степям и суходольным лугам [2].

Проведенные исследования показывают наличие в *S. stepposa* флавоноидных и фенолкарбоновых соединений [15], препараты данного растения показали высокую антибактериальную активность [13] и клиническую эффективность при лечении стафилококковых инфекций [9].

В связи с вышеизложенным *S. stepposa* представляет большой интерес в качестве перспективного источника для разработки эффективных нетоксичных субстанций с широким спектром различной фармакологической активности.

Материал и методы. Для исследования использованы трава и листья *S. stepposa*, заго-

товленные от дикорастущих видов на территории Республики Башкортостан в период цветения растения в июле 2022-2023 гг. Макроскопический и микроскопический анализ проводился методами, описанными в нормативной документации [6]. Видовую принадлежность определяли с помощью определителя растений флоры Башкортостана [2]. Растение высушивали воздушно-теньевым способом и хранили при температуре 20-25°C и влажности не более 50%. Исследование признаков растения и микроскопический анализ различных частей растения – листьев, стеблей, цветков и чашелистиков – проводились по фармакопейным методикам [5]. Определение морфологических признаков *S. stepposa* проводили с помощью измерительной линейки, изучали невооруженным взглядом, а также при помощи бинокулярного микроскопа с увеличением 10х. Анатомические признаки были изучены с использованием микроскопа Минимед при увеличении окуляра 15х и объективов 10х и 40х. Микропрепараты изготавливались из просветленных и размягченных частей растения.

Для проведения качественного химического анализа получено извлечение с использованием 70% этилового спирта в соотношении сырья и экстрагента 1:10. С полученным спиртовым извлечением провели качественную реакцию на флавоноиды [6]. Тонкослойную хроматографию проводили на пластинках Sorbfil ПТСХ-АФ-А 100×150 мм в системе этилацетат – муравьиная кислота – вода (15:3:4) с использованием стандартных образцов рутина (TRC Canada), гиперозида (TRC Canada), лютеолин-7-гликозида (TRC Canada), хлорогеновой кислоты (TRC Canada) и кофейной кислоты (TRC Canada).

Результаты и обсуждения

Исследованы основные морфологические признаки надземной части *S. stepposa*.

Стебель – прямостоячий, четырехгранный, опушенный (рис. 2), средняя длина 27-33 см (рис. 1), диаметр – 1-4 мм.

Листья – супротивные, простые, цельные: нижние длиной 7-8 см, шириной 3-3,5 см продолговато-яйцевидные, основание листа – сердцевидное, край листа – городчатый, сверху

с единичными волосками по жилкам, снизу покрыты волосками равномерно, имеют длинный черешок – 3-4 см. Следующая пара листьев крупнее – длиной 8-9 см, шириной 5-6 см, третья пара листьев уменьшается – в длину в среднем 4,5-5 см и 3-4 см в ширину, верхние листья изменяются по форме, становятся продолговато-ланцевидными и сидячими около 1-1,5 см в длину и 0,5-1 см в ширину. Стороны листьев имеют разную окраску – зеленые с верхней стороны и светло-зеленые с нижней стороны за счет опушения (рис. 3). Характерно перисто-краевое жилкование.



Рис. 1. Надземная часть растения *S. stepposa*

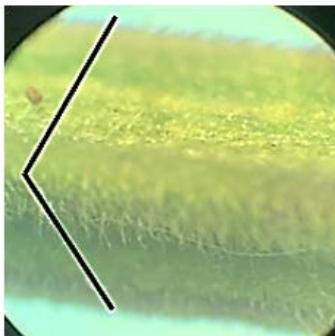


Рис. 2. Четырехгранный стебель *S. stepposa* (линиями показаны грани)



Рис. 3. Верхняя и нижняя сторона листа *S. stepposa*

Соцветия имеют прицветные листья – зеленые, продолговатые, округлые, с заостренной верхушкой, с умеренно городчатый краем, коротко опушенные (рис. 7); цветки по 4-

8 в мутовках, собранные в колосовидные соцветия; чашечка колокольчатая, состоит из железисто-опушенных зеленых чашелистиков (рис. 5). Венчик двугубый, сине-фиолетовый, снаружи покрыт волосками; верхняя губа серповидно изогнутая, длиннее нижней (рис. 4). Тычинка выходит из венчика в виде усиков. Плод – ценобий (рис. 6).

Запах наземной части характерный, вкус не определяли, так как состав органов растения до конца не изучен.



Рис. 4. Венчик *S. stepposa*



Рис. 5. Железисто-опушенный чашелистик *S. stepposa*



Рис. 6. Ценобий *S. stepposa*



Рис. 7. Прицветные листья *S. stepposa*

Микроскопические признаки наземной части представлены на рис. 8-17. В листе обнаружены извилистостенные клетки верхнего и нижнего эпидермиса, устьичный аппарат диацитного типа, волоски двух типов – простые одноклеточные и одноклеточные головчатые волоски, эфиромасличные желёзки радиального типа. В чашелистиках и лепестках венчика обнаружены также извилистостенные клетки эпидермиса, простые многоклеточные волоски, многоклеточные головчатые волоски и эфиромасличные желёзки. Поверхность стебля покрыта прямоугольными клетками эпидермиса, на его поперечном срезе наблюдаются слои эпидермиса, колленхимы, ксилемы, камбия, флоэмы, склеренхимы и паренхимы.



Рис. 8. Верхняя сторона листа с клетками эпидермиса со слабоизвилистыми стенками и с диацитным устьичным аппаратом. Увел. 20×40



Рис. 9. Нижняя сторона листа с клетками эпидермиса со слабоизвилистыми стенками с устьицами и простыми одноклеточными волосками. Увел. 20×40



Рис. 10. Одноклеточные головчатые волоски на нижнем эпидермисе. Увел. 20×40

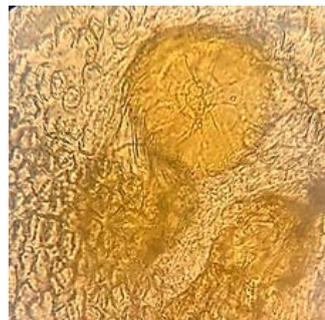


Рис. 11. Эфиромасличная желёзка на поверхности листа. Увел. 20×40



Рис. 12. Эфиромасличные желёзки на поверхности чашелистика. Увел. 20×10



Рис. 13. Простые многоклеточные волоски на поверхности чашелистика. Увел. 20×10

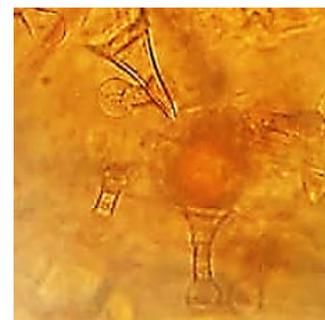


Рис. 14. Простые и головчатые волоски с многоклеточной ножкой и одноклеточной головкой на поверхности чашелистика. Увел. 20×40

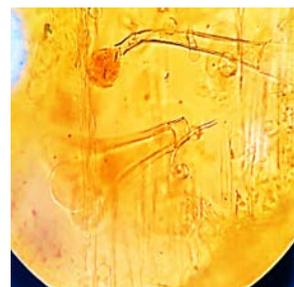


Рис. 15. Головчатые волоски на поверхности чашелистика. Увел. 20×40

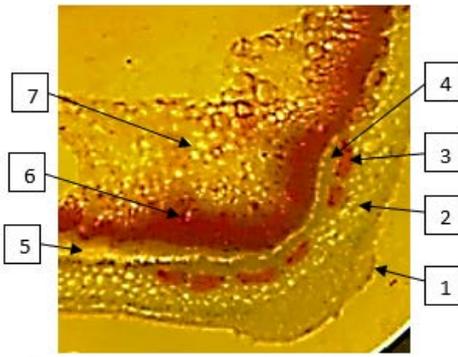


Рис. 16. Поперечный срез стебля. Увел. 20×10; 1 – эпидермис стебля; 2 – колленхима; 3 – ксилема; 4 – флоэма; 5 – камбий; 6 – склеренхима; 7 – паренхима

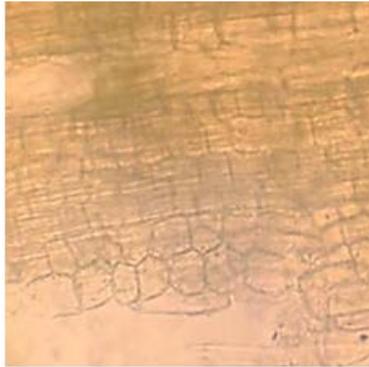


Рис. 17. Прямоугольные клетки эпидермиса стебля. Увел. 20×10

Качественный анализ на содержание флавоноидов предварительно проводили с использованием реакции с 3% спиртовым раствором алюминия хлорида. Раствор окрашивался в желто-зеленый цвет с желто-зеленой флюоресценцией, что подтвердило наличие флавоноидов в сырье.

Хроматографирование проводили восходящим способом в тонком слое сорбента в системе этилацетат – муравьиная кислота – вода (15:3:4). В результате исследований в экстрактах установлено присутствие следую-

щих флавоноидов: рутин, лютеолин-7-гликозида, гиперозида. По интенсивности свечения лютеолин-7-гликозида на хроматограмме можно сделать предположение о том, что данный флавоноид является основным в сырье *S. stepposa*. Из фенольных соединений в траве обнаружена кофейная кислота, в листьях – кофейная и хлорогеновая кислоты [10]. Значения коэффициентов подвижности представлены в таблице.

Таблица
Коэффициенты подвижности стандартных образцов и соединений, идентифицированных в листьях и траве *S. stepposa*

Вещество	Rf (CO)	Rf	
		листья	травя
Рутин	0,58±0,02	0,56±0,02	0,56±0,02
Лютеолин-7-гликозид	0,83±0,02	0,83±0,02	0,83±0,02
Гиперозид	0,81±0,02	0,79±0,02	0,79±0,02
Хлорогеновая кислота	0,67±0,02	0,69±0,02	–
Кофейная кислота	0,95±0,02	0,95±0,02	0,95±0,02

Выводы

Таким образом, изучены основные критерии подлинности листьев и травы *S. stepposa*.

1. Уточнены основные морфологические признаки травы и листьев *S. stepposa*.
2. Исследованы и выделены основные диагностически значимые анатомические признаки травы и листьев *S. stepposa*.
3. Впервые в листьях и траве *S. stepposa* с использованием метода тонкослойной хроматографии идентифицированы лютеолин-7-гликозид, рутин и гиперозид, кофейная кислота, в листьях также идентифицирована хлорогеновая кислота.
4. Результаты исследований могут быть использованы для разработки нормативной документации на лекарственное растительное сырье *S. stepposa*.

Сведения об авторах статьи:

Кашфуллина Камилла Ильдаровна – ассистент кафедры фармакологии с курсом клинической фармакологии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450006, г. Уфа, Ибрагимова б-р, 46. E-mail: kamilla.kashfullina@mail.ru.

Хасанова Светлана Рашитовна – д.фарм.н., профессор кафедры фармакогнозии с курсом ботаники и основ фитотерапии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: svet-khasanova@yandex.ru.

Кудашкина Наталья Владимировна – д.фарм.н., профессор, зав. кафедрой фармакогнозии с курсом ботаники и основ фитотерапии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: phytoart@mail.ru.

Токсанбаева Жанат Садебековна – к.фарм.н, зав. кафедрой фармакологии, фармакотерапии и клинической фармакологии АО «ЮКМА». Адрес: Республика Казахстан, г. Шымкент, пл. Аль-Фараби 1. E-mail: zhanat_2701@mail.ru.

Булгаков Тимур Вилорович – к.фарм.н. ведущий специалист допингового контроля Национальной антидопинговой лаборатории (институт) ФГБОУ ВО МГУ имени М.В. Ломоносова. Адрес: 119991, г. Москва, Ленинские горы, 1. E-mail: tricster@inbox.ru.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян, А. А. Гипогликемическая и гиполипидемическая активность экстракта листьев *Salvia officinalis* L. / А.А. Агаджанян // Евразийский союз ученых. – 2015. – №12-1(21). – С. 5-8.
2. Алексеев, А.Х. Определитель высших растений Башкирской АССР / А.Х.Алексеев [и др.] // – Москва, Изд-во: Наука. – 1989. – С. 218.
3. Бобкова, Н. В. Фармакогностическое изучение комплексных лекарственных растительных средств: автореферат дисс.... д-ра фарм. наук. – 2017. – 22 с.
4. Бубенчикова, В.Н. Антипролиферативная активность водорастворимых полисахаридных комплексов растений рода *Salvia* L. / В.Н. Бубенчикова, Ю.А. Кондратова // Медицинский вестник Башкортостана. – 2013. – №3. – С. 91-93.
5. Государственная фармакопея Российской Федерации. XIV, Москва, 2018. – Т. II. – С. 2330-2333.
6. Государственная фармакопея Российской Федерации. XIV, Москва, 2018. – Т. II. – С. 2327-2336.
7. Губанова, Е. А. Фармакогностическое изучение травы шалфея мускатного (*Salvia sclarea* L.) / Е.А. Губанова: автор. дисс..... канд. фарм. наук. – 2010. – 23 с.

8. Зилфикаров, И.Н. Определение дитерпеновых кислот в сырье шалфея лекарственного / И.Н. Зилфикаров, А.В. Жилин // Фармация. – 2007. – №2. – С. 7-9.
9. Немерешина, О.Н. Изучение биологически активных веществ *Salvia stepposa*. / О.Н. Немерешина, Н.Ф. Гусев, А.Р. Кувакова // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: биология, клиническая медицина. – 2014. – Т. 12, № 3. – С. 36-41.
10. Способ количественного определения гидроксикоричных кислот в побегах боярышника крупноколочкового: патент 2812737 Рос. Федерация; заявл. 16.11.2023, опубл.: 01.02.2024. Бюл. № 4. 10 с.
11. Полухина, Т.С. Товароведческие показатели сырья шалфея степного *Salvia stepposa* L., заготовленного в астраханской области / Т.С. Полухина // Бюллетень науки и практики. – 2020. – №7. – С. 88-92.
12. Шайдудлина, Г.Г. Сравнительное изучение содержания макро- и микроэлементов в некоторых видах рода шалфей/ Г.Г. Шайдудлина, К.А. Пупыкина, Д.Р. Улямаева // Евразийский союз ученых. – 2016. – №29-3. – С. 6-7.
13. Levaya, Ya.K. Antibacterial activity of ultrasonic extracts of *Salvia stepposa* growing in Kazakhstan / Ya. K. Levaya, M. E. Zholdasbaev, G. A. Atazhanova, S. B. Akhmetova // Bulletin of the Karaganda university. Biology. Medicine. Geography Series. – 2021. – Vol. 101, No. 1. – P. 45-49.
14. Mykhailo, M. Chromato-mass-spectrometric research in *Salvia grandiflora* L., *Salvia pratensis* L. and *Salvia verticillata* L. aboveground organs / M. Mykhailo, S. Kovalenko, O. Koshovyi, A. Kovaleva // Scientific Journal «ScienceRise: Pharmaceutical Science». – 2021. – P. 32-40.
15. Meadow sage (*Salvia stepposa*): A neglected sage species with valuable phenolic compounds and biological potential. / N. Sreckovic [et al.] // Industrial Crops and Products. – 2022. – Vol. 189. – P. 115841.

REFERENCES

1. Agadzhanian AA. Gipoglikemicheskaya i gipolipidemicheskaya aktivnost' ekstrakta list'ev *Salvia officinalis* L. (*Hypoglycemic and hypolipidemic activity of Salvia officinalis* L. leaf extract). Eurasian Union of Scientists. 2015;12-1(21): 5-8. (in Russ)
2. Alekseev A.H. [et al.] Opredelel' vysshih rastenij Bashkirskoj ASSR (*Key to higher plants of the Bashkir Autonomous Soviet Socialist Republic*). Nauka, 1989: 218. (in Russ)
3. Bobkova N. V. Farmakognosticheskoe izuchenie kompleksnyh lekarstvennyh rastitel'nyh sredstv (*Pharmacognostic study of complex herbal medicinal products*): avtoreferat disser.... d-ra farm. nauk. 2017: 22. (in Russ)
4. Bubenchikova VN, Kondratova YuA. Anti-proliferative activity of the genus *Salvia* L. water-soluble polysaccharide complex. Bashkortostan Medical Journal. 2013;3:91-93. (in Russ)
5. Gosudarstvennaya farmakopeya Rossiiskoi Federatsii XIV (*State Pharmacopoeia of the Russian Federation XIV*). 2018;II:2330 - 2333. (in Russ)
6. Gosudarstvennaya farmakopeya Rossiiskoi Federatsii XIV (*State Pharmacopoeia of the Russian Federation XIV*). 2018;II:2327-2336. (in Russ)
7. Gubanova, E. A. Farmakognosticheskoe izuchenie travy shalfeja muskatnogo (*Salvia sclarea* L.) (*Pharmacognostic study of the herb clary sage (Salvia sclarea L.)*): avtoreferat disser.... kand. farm. nauk. 2010:23. (in Russ)
8. Zilfikarov IN, Zhilin AV. Opredelel' diterpenovykh kislot v syr'e Shalfeya lekarstvennogo (*Determination of diterpene acids in Salvia officinalis raw materials*). Pharmacy. 2007;2:7-9. (in Russ)
9. Nemereshina ON, Gusev NE, Kuvakova AR. Izuchenie biologicheskii aktivnykh veshchestv *Salvia stepposa* (*Study of biologically active substances of Salvia stepposa*). Bulletin of the Novosibirsk State University. Series: Biology, clinical medicine. 2014;12(3):36-41. (in Russ)
10. Sposob kolichestvennogo opredeleniya gidroksikorichnykh kislot v pobegakh boyaryshnika krupnokolyuchkovogo (*A method for the quantitative determination of hydroxycinnamic acids in the shoots of hawthorn*): patent 2812737 Ros.Federaciya; yayavl. 16.11.2023, opubl.: 01.02.2024. (4):10. (in Russ)
11. Polukhina T. Commercial indicators of stock *Salvia stepposa* L. Sage harvested in astrakhan region. Bulletin of science and practice. 2020;7:88-92. (in Russ)
12. Shaidullina GG, Pupykina KA, Ulyamaeva DR. Sravnitel'noe izuchenie sodержaniya makro- i mikroelementov v nekotorykh vidakh roda Shalfei (*Comparative study of the content of macro- and microelements in some species of the genus Salvia*). Eurasian Union of Scientists. 2016;29(3):6-7. (in Russ)
13. Ya.K. Levaya, M. E. Zholdasbaev, G. A. Atazhanova, S. B. Akhmetova Antibacterial activity of ultrasonic extracts of *Salvia stepposa* growing in Kazakhstan. Bulletin of the Karaganda university. Biology. Medicine. Geography Series.2021;101(1):45-49. (in Engl)
14. Mykhailo M., Kovalenko S., Koshovyi O., Kovaleva A. Chromato-mass-spectrometric research in *Salvia grandiflora* L., *Salvia stepposa* L. and *Salvia verticillata* L. Aboveground organs. ScienceRise: Pharmaceutical Science. 2021:32-40. (in Engl)
15. Sreckovic N. [et al.]. Meadow sage (*Salvia stepposa*): A neglected sage species with valuable phenolic compounds and biological potential. Industrial Crops and Products.2022;189:115841. (in Engl)