

М.К. Бутумбаева^{1*}, М.М. Силантьева², С.С. Тыржанова¹,
М.А. Норцева¹, Г.К. Турлыбекова¹

¹Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан;

²Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия

*Автор для корреспонденции: madina_butumbaeva@mail.ru

Современное состояние популяций и ресурсы *Salvia stepposa* в Центральном Казахстане

Мировой опыт применения лекарственных средств показывает перспективу разработки препаратов, основанных на применении растительного сырья, в том числе дикорастущего. В этом аспекте необходимы полевые исследования по оценке состояния популяций лекарственных растений для организации системы рационального использования и сохранения биологического разнообразия. Для популяций *Salvia stepposa* нами оценивались ботанические особенности, онтогенетический спектр и ресурсные показатели растений. Изучены структурные показатели 4-х популяций *S. stepposa* в горах Улытау, Каркаралы, Спасских сопках и Корнеевских лесах. Определено, что видовой состав сообществ насчитывал от 25 до 44 видов. Популяции в горах Улытау и Каркаралы по соотношению онтогенетических групп определены как молодые; популяции в Корнеевских лесах и Спасских сопках — как средневозрастные. Все популяции находятся в удовлетворительном состоянии и могут использоваться для организации заготовок лекарственного растительного сырья. Совокупная площадь изученных зарослей на территории Карагандинской области составила 45,4 га, урожайность изменялась от 284 до 462 кг/га. Итоговый эксплуатационный запас оценен в 16677 кг, объем возможного сбора — 8339 кг.

Ключевые слова: *Salvia stepposa*, состояние популяций, флористический состав, возрастной спектр, сырьевые запасы, Карагандинская область.

Введение

Расширение сырьевой базы лекарственных растений позволяет успешно применять местное растительное сырье в качестве источника фитопрепаратов [1, 2]. В Казахстане произрастает более 1000 видов лекарственных растений [3], из которых в официальной медицине применяется около 165 [4]. Так, широко используемым официальным лекарственным сырьем является *Salvia officinalis* L. (*Lamiaceae*). Однако данный вид успешно выращивается на территории Южного и Юго-Восточного Казахстана [5, 6], но в более северных регионах вымерзает в зимний период [7].

В Карагандинской области в качестве заменителя указанного выше лекарственного сырья может выступать *Salvia stepposa* Des.-Shost. Вид широко распространен в природных сообществах, успешно интродуцируется в культуре [7], надземная масса имеет сходный химический состав с шалфеем лекарственным [8–10].

В народной медицине шалфей степной применяется для лечения верхних дыхательных путей, при ангинах, для полоскания при стоматитах, гинекологических заболеваниях, воспалении почек, воспалении мочевого пузыря, для снижения лактации, при суставном ревматизме, как общеукрепляющее средство, наружно — при хронических заболеваниях кожи [11].

Экстракты обладают ярко-выраженной антипротозойной, бактериостатической, антифунгальной и антимикробной активностью [10–12], что позволяет рассматривать сырье как перспективный источник лекарственных препаратов. Для подтверждения наличия сырьевой базы в природных условиях необходимы исследования по изучению распространения и запасов.

Цель настоящего исследования — оценить состояние популяций и сырьевых запасов *S. stepposa* на территории Карагандинской области (Центральный Казахстан).

Материалы и методы

Исследования в полевых условиях проведены на территории Каркаралинского, Бухаржырауского и Улытауского районов Карагандинской области. Проанализировано состояние 4-х популяций:

а) популяция 1: шалфейно-злаково-разнотравное сообщество в горах Улытау; GPS-координаты: 48,61317 с.ш.; 67,01364 в.д., 465 м над уровнем моря;

б) популяция 2: типчаково-шалфейно-разнотравное сообщество в Спасских сопках; GPS-координаты: 49,48335 с.ш., 73,28106 в.д., 552 м над уровнем моря;

в) популяция 3: скабиозово-разнотравное сообщество в Корнеевских лесах; GPS-координаты: 50,37514 с.ш., 73,84192 в.д., 419 м над уровнем моря;

г) популяция 4: шалфейно-разнотравное сообщество в горах Каркаралы, GPS-координаты: 49,48331 с.ш., 75,42450 в.д., 648 м над уровнем моря.

При описании популяций применяли традиционные методы геоботанического обследования [13]. На каждой популяции закладывали 12 учетных площадок размером 10×10 м². На площадке проводили учет особей *S. stepposa* по возрастным группам, описывали флористический состав [14]. Определение видов проводили по «Флоре Казахстана» [15], название растений приводили в соответствии со сводками С.К. Черепанова [16].

При описании онтогенеза использовали методику А.А. Уранова [17], тип популяции определяли по Т.А. Работнову [18]. Учитывали следующие возрастные группы: ювенильные растения (*j*), имма-турные (*im*), взрослые вегетативные (*v*), молодые генеративные (*g1*), средневозрастные генеративные (*g2*) и старые генеративные (*g3*).

Изучение распространения, урожайности и сырьевых запасов проводили с помощью общепри-нятых методических указаний [19, 20]. Эксплуатационный запас рассчитывали только для генератив-ных экземпляров, путем умножения площади зарослей на урожайность. Объем возможного сбора сы-рья оценивали как 50 % от эксплуатационного запаса. Все расчеты осуществляли для воздушно-сухого сырья.

Статистическую обработку результатов проводили при помощи программы Statistics 10.2011.

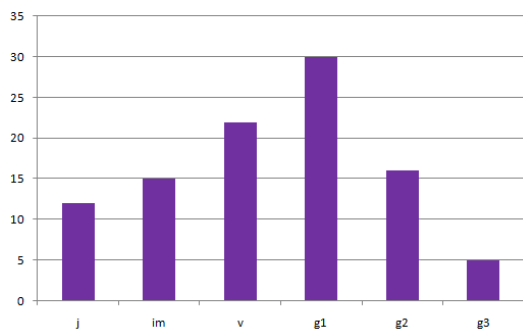
Результаты и обсуждение

S. stepposa в природных сообществах обитает в степях, луговых сообществах, по склонам степ-ных гор, сопок, в межсочных понижениях, по опушкам колковых лесов, среди кустарниковых зар-ослей [15].

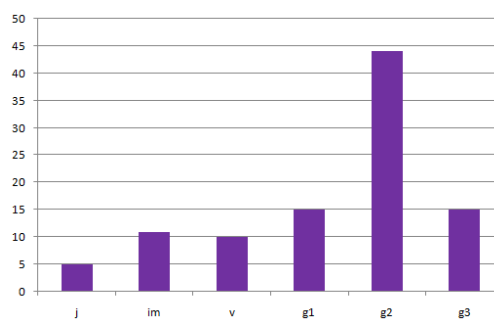
Популяция 1 расположена в долине р. Улкен-Жезды (горы Улытау) в составе шалфейно-злаково-разнотравного (*Herba varia* — *Agropyrum cristatum* — *Salvia stepposa*) сообщества. Почвы каштано-вые, супесчаные. Общее проективное покрытие растительности оценено в 85 %. Растительный по-кров сложен в 2 яруса: высоких (50–80 см) и низких (до 45–50 см) трав. Доминантом является *S. step-posita* с обилием *sp-cop1*, содоминант — *Agropyrum cristatum* — sp. Остальные виды являются компо-нентами: *Glycyrrhiza uralensis*, *Filipendula vulgaris*, *Phlomis tuberosa*, *Gypsophila patrinii*, *Gallium verum*, *Galatella punctata*, *Hypericum perforatum* и другие. Популяция *S. stepposa* охарактеризована как молодая с доминированием виргинильных и молодых генеративных растений (рис. 1А).

В составе популяции обнаружено 25 видов растений из 18 родов и 11 семейств. На обследован-ном участке не выявлено следов антропогенной нарушенности, все виды имели жизненность от 4 до 5 баллов.

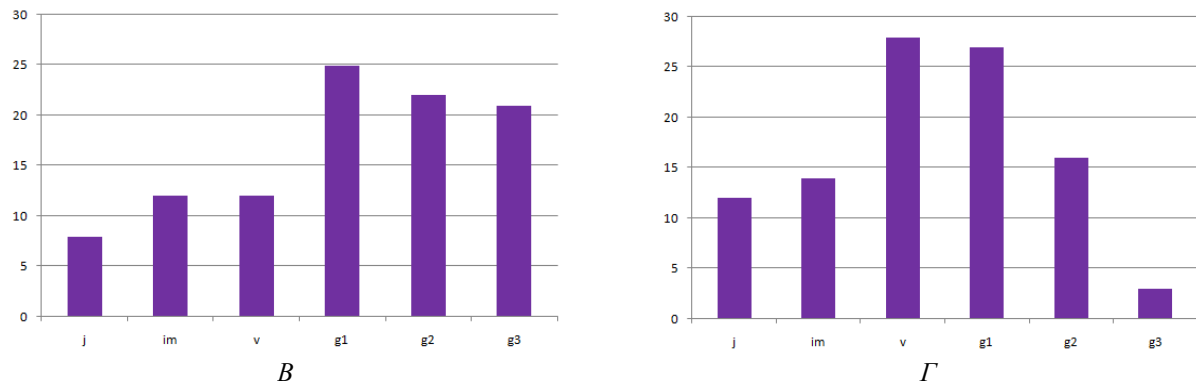
Данная природная популяция пригодна для организации заготовки сырья надземных органов. Площадь зарослей оценена в 8,5 га, урожайность генеративных особей — 354 кг/га. Эксплуатацион-ный запас составил 3009 кг, объем возможного сбора — 1505 кг (табл. 1).



А



Б



A — шалфейно-злаково-разнотравное; *B* — типчаково-шалфейно-разнотравное;
B — скабиозово-разнотравное; *Г* — шалфейно-разнотравное

Рисунок 1. Соотношение возрастных фаз в природных сообществах с участием *S. stepposa*

Т а б л и ц а 1

Площадь зарослей и сырьевые запасы надземных органов *S. stepposa* на территории Карагандинской области (в пересчете на воздушно-сухой вес)

Популяция	Название сообщества	Площадь, га	Урожайность, кг/га	Эксплуатационный запас, кг	Объем возможного сбора сырья, кг
1	Шалфейно-злаково-разнотравное	8,5	354±46	3009	1505
2	Типчаково-шалфейно-разнотравное	12,3	462±55	5683	2841
3	Скабиозово-разнотравное	9,6	388±64	3725	1863
4	Шалфейно-разнотравное	15,0	284±12	4260	2130
Итого		45,4		16677	8339

Популяция 2 произрастает в Спасских сопках в межсочном понижении, на луговых зарослях вдоль ручья; формирует типчаково-шалфейно-разнотравное (*Festuca valesiaca* — *Salvia stepposa* — *Herba varia*) сообщество (рис. 2).



Рисунок 2. Цветущие особи *S. stepposa* в Спасских сопках

Почвы темно-каштановые, каменистые, местами — с щебенистыми выходами. Общее проективное покрытие растительности составило 95–100 %; формирует 3 яруса: верхний кустарниковый (90–120 см высотой) составлен особями *Spiraea hypericifolia*, *Caragana frutex*; ярус высоких (50–60 см) и

низких трав (до 40–45 см). Доминантом в сообществе выступает *Festuca valesiaca* с обилием *cop1*, содоминант — *S. stepposa* с обилием *sp*. Видовой состав сообщества представлен 42 видами сосудистых растений из 34 родов и 14 семейств. Наиболее часто встречающиеся таксоны: *Serratula coronata*, *Thalictrum flavum*, *Fragaria viridis*, *Iris songarica*, *Bromopsis inermis*, *Galatella tatarica*, *Filipendula vulgaris*, *Plantago media*, *Nepeta cataria*, *Gypsophila paniculata*, *Ferula tatarica*, *Rhinanthis minor*, *Linaria ruthenica* и другие. Обилие компонентов составило от *sol* до *sp*, жизненность 3–5 баллов.

Популяция *S. stepposa* охарактеризована как средневозрастная устойчивая с доминированием средневозрастных генеративных растений (рис. 1Б). Территория активно используется для выпаса домашнего скота, степень антропогенной нарушенности низкая — около 10–12 %.

Площадь зарослей определена в 12,3 га при урожайности надземных органов 462 кг/га (табл. 1), объем эксплуатационного запаса оценен в 5683 кг, объем возможного сбора сырья в 2841 кг.

Популяция 3 выявлена на лугово-степных равнинах между колковыми лесами Корнеевских лесов. Общее проективное покрытие скабиозово-разнотравного (*Herba varia* — *Scabiosa ochroleuca*) сообщества составило 100 %. Почвы темно-каштановые, суглинистые, местами — слабозасоленные. В сообществе растительный покров образует 2 яруса: высоких (50–100 см) и низких (15–45 см) трав. *Scabiosa ochroleuca* является доминантом с обилием *cop1-sp*, остальные виды являются компонентами с обилием *un-sol-sp* и жизненностью 4–5 баллов. Анализ гербарных сборов позволил выявить 44 вида из 37 родов и 15 семейств. Типичными представителями являлись *Serratula coronata*, *Polygala comosa*, *Thymus marschallianus*, *Agropyron cristatum*, *Plantago lanceolata*, *Rumex crispus*, *Calamagrostis epigeios*, *Festuca arundinacea*, *Medicago falcata*, *Melilotus albus* и другие.

Анализ соотношения возрастных групп *S. stepposa* показало преобладание всех групп генеративных растений (рис. 1В), что позволяет характеризовать популяцию как устойчивую и средневозрастную.

Урожайность сырья составила 388 кг/га, эксплуатационный запас на площади заросли 9,6 га рассчитан на уровне 3725 кг, объем возможного сбора составил 1863 кг (табл. 1).

Популяция 4 описана в горах Каркаралы в составе шалфейно-разнотравного (*Herba varia* — *Salvia stepposa*) сообщества, растет по опушке смешанных лесов. Почвы лесные черноземные. Общее проективное покрытие 95 %, супесчаное. Как и в Спасских сопках, растительный покров сложен в 3 яруса: кустарниковый (90–120 см высотой), высоких (50–80 см) и низких трав (20–40 см). Доминантом является *S. stepposa* с обилием *cop1*, 2 (рис. 3).



Рисунок 3. Цветущие особи *S. stepposa* в горах Каркаралы

Видовой состав представлен 38 таксонами из 33 родов и 14 семейств. Компоненты сообщества имели обилие *so-sp*, жизненность 3–5 баллов. Типичные представители: *Spiraea hypericifolia*, *Rosa spinosissima*, *Filipendula vulgaris*, *Patrinia intermedia*, *Rumex confertus*, *Phlomis tuberosa*, *Festuca valesiaca*, *Centaurea scabiosa*, *Tanacetum vulgare*, *Ferula tatarica*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Achillea millefolium*, *Galium verum*, *Thalictrum simplex*, *Fragaria viridis*, *Thymus marschallianus*, *Dracocephalum nutans*, *Gentiana pneumonanthe* и другие.

Популяция молодая, развивающаяся с преобладанием виргинильных и молодых генеративных особей (рис. 1Г). Территория не используется для хозяйственного использования, поэтому признаков антропогенной деформации не отмечено. Площадь заросли в горах Каркаралы составила 15,0 га, урожайность оценена в 284 кг/га. Эксплуатационный запас рассчитан на уровне 4260 кг, объем возможного сбора сырья — 2130 кг.

Заключение

В целом, изучение 4-х популяций лекарственного растения *S. stepposa* показало, что все они находятся в удовлетворительном состоянии и могут использоваться для организации заготовок лекарственного растительного сырья с соблюдением режимов и периодичности заготовки и мониторингом возрастного спектра. Популяции в горах Улытау и Каркаралы определены как молодые, в Спаских сопках и Корнеевских лесах — как средневозрастные.

Совокупная площадь изученных зарослей на территории Карагандинской области составила 45,4 га, урожайность изменялась от 284 до 462 кг/га. Итоговый эксплуатационный запас оценен в 16677 кг, объем возможного сбора — 8339 кг.

Список литературы

- 1 Mbuni Y.M. Medicinal plants and their traditional uses in local communities around Cherangani Hills, Western Kenya / Y.M. Mbuni, S. Wang, B.N. Mwangi, N.J. Mbari, P.M. Musili, N.O. Walter, G. Hu, Y. Zhou, Q. Wang // *Plants*. — 2020. — Vol. 9(3). — Article ID 331. <https://doi.org/10.3390/plants9030331>
- 2 Sarsenbayev K. Medicinally important plants of Kazakhstan / K. Sarsenbayev // *Vegetation of Central Asia and Environment*. — Springer Nature Switzerland, 2018. — P. 263–289. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99728-5_10
- 3 Грудзинская Л.М. Аннотированный список лекарственных растений Казахстана: справоч. изд. / Л.М. Грудзинская, Н.Г. Гемеджиева, Н.В. Нелина, Ж.Ж. Каржаубекова. — Алматы, 2014. — 200 с.
- 4 Государственная фармакопея Республики Казахстан. — Т. 1. — Алматы: Жибек жолы, 2008. — 592 с.
- 5 Нашенова Г.З. Культивируемые лекарственные растения аридной зоны Центрального и Юго-Восточного Казахстана: моногр. / Г.З. Нашенова, М.Ю. Ишмуратова, Ж.Б. Нашенов, Г.А. Денгельбаева, Г.Т. Куныпияева. — Жезказган – Алматы: Изд-во «Типография Ер Мұра», 2011. — 117 с.
- 6 Кылышбаева Г.Б. Исследование биологически активных веществ в видах рода шалфей (*Salvia* L., *Lamiaceae*) в условиях Южно-Казахстанской области / Г.Б. Кылышбаева, Г.Т. Бозшатакбаева, Г.С. Оспанова // *Междунар. журн. прикл. и фундамент. исслед.* — 2013. — № 10 (1). — С. 76, 77.
- 7 Ишмуратова М.Ю. Интродукция лекарственных растений в Центральном Казахстане: моногр. / М.Ю. Ишмуратова. — Караганда: Болашак-Баспа, 2015. — 170 с.
- 8 Suleimen Ye.M. Composition of CO₂-extract of *Salvia stepposa* / Ye.M. Suleimen, S. Machmudah, M.Yu. Ivanova, M. Sasaki, M. Goto // *Bulletin of Al-Farabi Kazakh National University, Chemistry Series*. — 2012. — No. 1 (65). — P. 396–397.
- 9 Полухина Т.С. Количественное содержание тритерпеновых сапонинов в сырье *Salvia stepposa* Schost / Т.С. Полухина, Н.А. Сальникова, К.Ш. Алахвердиева // *Caspian Journal of Medicine and Pharmacy*. — 2021. — Вып. 2, № 4. — С. 19–23.
- 10 Немерешина О.Н. Изучение биологически активных веществ *Salvia stepposa* / О.Н. Немерешина, Н.Ф. Гусев, А.Р. Кувакова // *Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Сер. биол., клин. мед.* — 2014. — Т. 12, № 3. — С. 36–41.
- 11 Гладышева О.В. Эколого-биологические особенности прямо-ароматических растений при интродукции в условиях ЦЧР: дис. ... канд. с.-х. наук / О.В. Гладышева. — Воронеж, 2016. — 266 с.
- 12 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. Series Biology. Medicine. Geography*. — 2021. — No. 1 (101). — P. 45–49. <https://doi.org/10.31489/2021BMG1/45-49>
- 13 Быков Б.А. Введение в фитоценологию / Б.А. Быков. — Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1970. — 226 с.
- 14 Щербаков А.В. Полевое изучение флоры и гербаризация растений / А.В. Щербаков, А.В. Майоров. — М.: Изд-во МГУ, 2006. — 84 с.
- 15 Флора Казахстана. — Т. 1–9. — Алма-Ата: Наука, 1956–1966.
- 16 Czerepanov S.K. Vascular plants of Russia and adjacent state (the former USSR) / S.K. Czerepanov. — Cambridge: University Press, 1995. — 940 p.
- 17 Уранов А.А. Жизненное состояние видов в растительных сообществах / А.А. Уранов // *Бюлл. Моск. общ-ва испытателей природы*. — 1969. — Вып. 1. — С. 141–149.
- 18 Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в лесных ценозах / Т.А. Работнов // *Тр. БИНа АН СССР*. — Сер. 3. — 1950. — Вып. 6. — С. 7–204.

19 Пупыкина К.А. Ресурсоведение и стандартизация лекарственного растительного сырья: учеб. пос. / К.А. Пупыкина, С.Р. Хасанова, Н.В. Кудашкина, Э.Х. Галияхметова, Р.Р. Шакирова. — Уфа: Башкир. гос. мед. ун-т, 2019. — 116 с.

20 Методика определения запасов лекарственных растений. — М.: ЦБ НТИ «Лесхоз», 1986. — 52 с.

М.К. Бутумбаева, М.М. Силантьева, С.С. Тыржанова,
М.А. Норцева, Г.К. Турлыбекова

Оргталық Қазақстандағы *Salvia stepposa* таралымдарының қазіргі жай-күйі мен ресурстары

Дәрілік заттарды қолданудың әлемдік тәжірибесі өсімдік шикізатын, оның ішінде жабайы өсімдіктерді қолдануға негізделген препараттарды әзірлеу перспективасын көрсетеді. Бұл аспектіде биологиялық әртүрлілікті ұтымды пайдалану және сақтау жүйесін ұйымдастыру мақсатында дәрілік өсімдіктер популяциясының жағдайын бағалау үшін далалық зерттеулер қажет. *Salvia stepposa* популяциялары үшін өсімдіктердің ботаникалық ерекшеліктері, онтогенетикалық спектрі мен ресурстық көрсеткіштері бағаланған. Ұлытау, Қарқаралы тауларындағы, Спасск шоқыларындағы және Корнеев орманындағы *S. stepposa* популяциясының 4 құрылымдық көрсеткіштері зерттелді. Қауымдастықтардың түрлік құрамы 25-тен 44 түрге дейін болатыны анықталған. Онтогенетикалық топтардың ара қатынасы бойынша Ұлытау және Қарқаралы тауларындағы популяциялар — жас ретінде; ал Корнеев ормандары мен Спасск шоқыларындағы популяциялар — орта жастағы ретінде анықталған. Барлық популяциялардың жағдайы қанағаттанарлық және дәрілік өсімдік шикізатын дайындауды ұйымдастыру үшін пайдаланылуы мүмкін. Қарағанды облысы аумағындағы зерттелетін тоғайлардың жалпы ауданы 45,4 га құрады, өнімділігі 284-тен 462 кг/га-ға дейін өзгерді. Қорытынды пайдалану қоры 16677 кг бағаланған, ықтимал жинау көлемі — 8339 кг.

Кілт сөздер: *Salvia stepposa*, популяциялардың жай-күйі, флористикалық құрамы, жас спектрі, шикізат қорлары, Қарағанды облысы.

М.К. Butumbayeva, M.M. Silanteva, S.S. Tyrzhanova,
M.A. Nortseva, G.K. Turlybekova

Current state of populations and resources of *Salvia stepposa* in Central Kazakhstan

World experience in the use of medicines shows the prospect of developing drugs based on the use of plant raw materials, including wild-growing ones. In this aspect, field studies are needed to assess the status of medicinal plant populations to organize a system of rational use and conservation of biological diversity. For *Salvia stepposa* populations, we evaluate botanical features, ontogenetic spectrum, and resource indicators of plants. Structural indicators of four populations of *S. stepposa* in the Ulytau, Karkaraly Mountains, Spassky Hills, and Korneev forests are studied. It is determined that the species composition of communities ranged from 25 to 44 species. Populations in the Ulytau and Karkaraly Mountains are defined as young by the ratio of ontogenetic groups; populations in the Korneev forests and Spassky Hills — as medium-aged. All populations are in satisfactory condition and can be used to organize preparations of medicinal plant raw materials. The total area of the studied thickets in the Karaganda region amounted to 45.4 hectares, the yield varied from 284 to 462 kg/ha. The final operating reserve is estimated at 16,677 kg, the volume of possible collection is 8339 kg.

Keywords: *Salvia stepposa*, state of populations, floristic composition, age spectrum, raw materials reserves, Karaganda region.

References

- 1 Mbuni, Y.M., Wang, S., Mwangi, B.N., Mbari, N.J., Musili, P.M., Walter, N.O., Hu, G., Zhou, Y., & Wang, Q. (2020). Medicinal plants and their traditional uses in local communities around Cherangani Hills, Western Kenya. *Plants*, 9(3); 331. <https://doi.org/10.3390/plants9030331>
- 2 Sarsenbayev, K. (2018). *Medicinally important plants of Kazakhstan. In book Vegetation of Central Asia and Environment.* Springer Nature Switzerland, 263–289. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99728-5_10

- 3 Grudzinskaia, L.M., Gemedzhieva, N.G., Nelina, N.V., & Karzhaubekova, Zh.Zh. (2014). *Annotirovannyi spisok lekarstvennykh rastenii Kazakhstana: spravocnoe izdanie [Annotated list of medicinal plants in Kazakhstan: reference publication]* Almaty [in Russian].
- 4 (2008). *Gosudarstvennaia farmakopeia Respubliki Kazakhstan [The state pharmacopeia of republic of Kazakhstan]*. Almaty: Zhibek zholy, 1 [in Russian].
- 5 Nashenova, G.Z., Ishmuratova, M.Yu., Nashenov, Zh.B., Dengelbaeva, G.A., & Kunypiaeva, G.T. (2011). *Kultiviruemye lekarstvennye rasteniia aridnoi zony Tsentralnogo i Yugo-Vostochnogo Kazakhstana: monografiia [Cultivated medicinal plants of the arid zone of Central and Southeast Kazakhstan (monograph)]*. Zhezkazgan–Almalybak: Izdatelstvo «Tipografiia Er Mura» [in Russian].
- 6 Kylyshbaeva, G.B., Bozshatakva, G.T., & Ospanova, G.S. (2013). Issledovanie biologicheski aktivnykh veshchestv v vidakh roda shalfei (*Salvia* L., *Lamiaceae*) v usloviakh Yuzhno-Kazakhstanskoi oblasti [Study of biologically active substances in sage erysipelas (*Salvia* L., *Lamiaceae*) under conditions of South Kazakhstan region]. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy — International Journal of Applied and Fundamental Studies*, 10 (1); 76, 77 [in Russian].
- 7 Ishmuratova, M.Yu. (2015). *Introduktsiia lekarstvennykh rastenii v Tsentralnom Kazakhstane: monografiia [Introduction of medicinal plants in Central Kazakhstan: monograph]*. Karaganda: Bolashak–Baspa [in Russian].
- 8 Suleimen, Ye.M., Machmudah, S., Ivanova, M.Yu., Sasaki, M., & Goto, M. (2012). Composition of CO₂-extract of *Salvia stepposa*. *Bulletin of Al-Farabi Kazakh National University, Chemistry Series*, 1 (65); 396–397.
- 9 Polukhina, T.S., Salnikova, N.A., & Alakhverdieva, K.Sh. (2021). Kolichestvennoe sodержanie triterpenovykh saponinov v syre *Salvia stepposa* Schost [Quantitative content of triterpene saponins in the raw material *Salvia stepposa* Schost]. *Caspian Journal of Medicine and Pharmacy*, 2 (4); 19–23 [in Russian].
- 10 Nemereshina, O.N., Gusev, N.F., & Kuvakova, A.R. (2014). Izuchenie biologicheski aktivnykh veshchestv *Salvia stepposa* [Study of biological active compounds of *Salvia stepposa*]. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya biologii, klinicheskai meditsina — Bulletin of the Novosibirsk State University. Series Biology, Clinical Medicine*, 12 (3); 36–41 [in Russian].
- 11 Gladysheva, O.V. (2016). *Ekologo-biologicheskie osobennosti priamo-aromaticheskikh rastenii pri introduktsii v usloviakh TsChR [Ecological and Biological Features of Direct-Aromatic Plants during Introduction under CRP Conditions]*. Candidate's thesis. Voronezh [in Russian].
- 12 Levaya, Ya.K., Zholdasbaev, M.E., Atazhanova, G.A., & Akhmetova, S.B. (2021). Antibacterial activity of ultrasonic extracts of *Salvia stepposa* growing in Kazakhstan. *Bulletin of the Karaganda University. Series Biology. Medicine. Geography*, 1 (101); 45–49. <https://doi.org/10.31489/2021BMG1/45-49>
- 13 Bykov, B.A. (1970). *Vvedenie v fitotsenologiiu [Introduction into phytocenology]*. Alma-Ata: Izdatelstvo Akademii nauk Kazakhskoi SSR [in Russian].
- 14 Shcherbakov, A.V., & Maiorov, A.V. (2006). *Polevoe izuchenie flory i gerbarizatsiia rastenii [Field study of flora and herbarization of plants]*. Moscow: Moskovskii gosudarstvennyi universitet [in Russian].
- 15 (1956–1966). *Flora Kazakhstana [Flora of Kazakhstan]*. Alma-Ata: Nauka, 1–9 [in Russian].
- 16 Czerepanov, S.K. (1995). *Vascular plants of Russia and adjacent state (the former USSR)*. Cambridge: University Press.
- 17 Uranov, A.A. (1969). Zhiznennoe sostoianie vidov v rastitelnykh soobshchestvakh [Life status of species in plant communities]. *Biulleten Moskovskogo obshchestva ispytatelei prirody — Bulletin of the Moscow Society of Nature Testers*, 1; 141–149 [in Russian].
- 18 Rabotnov, T.A. (1950). Zhiznennyi tsikl mnogoletnikh travianistykh rastenii v lesnykh tsenozakh [Life cycle of perennial herbaceous plants in forest pricing]. *Trudy botanicheskogo instituta akademii nauk SSSR. Seriya 3 — Proceedings of Botanical Institute of Academy of Sciences of USSR, ser. 3*, 6, 7–204 [in Russian].
- 19 Pupykina, K.A., Khasanova, S.R., Kudashkina, N.V., Galiakhmetova, E.Kh., & Shakirova, P.P. (2019). *Resursovedenie i standartizatsiia lekarstvennogo rastitelnogo syria: uchebnoe posobie [Research and standardization of medicinal herbal raw materials: training manual]*. Ufa: Bashkirskii gosudarstvennyi meditsinskii universitet [in Russian].
- 20 (1986). *Metodika opredeleniia zapasov lekarstvennykh rastenii [Procedure for Determination of Medicinal Plant Reserves]*. Moscow: TsB NTI «Leskhoz» [in Russian].