

Запасы сырья *Nitraria schoberi* L. на юге и юго-востоке Казахстана

Raw material reserves of *Nitraria schoberi* L. in southern and south-eastern Kazakhstan

Гемеджиева Н. Г., Каржаубекова Ж. Ж., Арысбаева Р. Б., Рамазанова М. С., Шормакова К. Н., Рыбаков И. А.

Gemejiyeva N. G., Karzhaubekova Zh. Zh., Arysbaeva R. B., Ramazanova M. S., Shormakova K. N., Rybakov I. A.

Институт ботаники и фитоинтродукции, г. Алматы, Казахстан. E-mails: ngemed58@mail.ru, zhanna1322@mail.ru, rarysbaeva@list.ru, r.madin.c@mail.ru, kamosh.1999@mail.ru, ivan.rybakoff@gmail.com
Institute of botany and phytointroduction, Almaty, Kazakhstan

Реферат. В условиях изменяющегося климата и нарастающего антропогенного воздействия актуальны исследования по сохранению и устойчивому использованию растительных ресурсов страны. Среди актуальных приоритетов – современная оценка ресурсного потенциала и наличия стабильной сырьевой базы для востребованных и перспективных видов лекарственных растений. Анализ изучения и перспектив использования казахстанских видов рода *Nitraria* L. как уникальных представителей флоры аридных регионов и возобновляемых источников лекарственного растительного сырья свидетельствует об актуальности исследований их ресурсов. Для выявления и оценки запасов сырья селитрянки Шобера – *Nitraria schoberi* L., образующей заросли в пустынных регионах юга и юго-востока Казахстана, в апреле–июне 2024–2025 гг. ресурсным обследованием была охвачена часть территории Мойынкумской среднепустынной песчаной равнины; предгорных равнин хребтов Северного Тянь-Шаня и долина нижнего течения р. Или. В результате выявлено 17 популяций *N. schoberi*, которые встречались среди саксауловых редколесий, тугайной и галофитной растительности долины р. Или и на предгорных пустынных равнинах в интервале высот 301–735 м над ур. м. Флористический состав растительных сообществ с участием *N. schoberi* включает около 50 видов растений. Высокой урожайностью воздушно-сухой надземной фитомассы характеризовались популяции вида из пустыни Мойынкум ($4700,0 \pm 517,0$ кг/га) и долины р. Или ($3772,9 \pm 415,0$ кг/га); наименьшей урожайностью отличались популяции *N. schoberi* с предгорных равнин (от $1800,0 \pm 216,0$ до $3200,0 \pm 352,0$ кг/га). В целом, суммарный эксплуатационный запас сырья *N. schoberi* на обследованной территории составил 414,7 т с суммарным объемом возможной ежегодной заготовки 82,9 т воздушно-сухого сырья на общей площади 157,3 га. Выявленные на юге и юго-востоке Казахстана заросли селитрянки перспективны для промышленных заготовок.

Ключевые слова. Казахстан, ресурсный потенциал, устойчивое использование, *Nitraria schoberi*.

Summary. In the context of climate change and the increasing anthropogenic impact, research on the conservation and sustainable use of the country's plant resources is particularly relevant. Among the current priorities is a modern assessment of the resource potential and availability of a stable raw material base for sought-after and promising species of medicinal plants. An analysis of the study and prospects for the use of Kazakhstani species of the genus *Nitraria* L. as unique representatives of the flora of arid regions and renewable sources of medicinal plant raw materials indicates the relevance of research into their resources. To identify and assess the reserves of *Nitraria schoberi* L. which forms thickets in the desert regions of southern and southeastern Kazakhstan, in April–June 2024–2025, a resource survey covered part of the territory of the Moyinkum medium-desert sandy plain; foothill plains of the Northern Tien Shan ridges and the lower reaches of the Ili river valley. As a result, 17 populations of *N. schoberi* were identified which were found among saxaul sparse forests, tugai and halophytic vegetation in the Ili river valley and on the foothill desert plains at altitudes ranging from 301 to 735 metres above sea level. The floristic composition of plant communities involving *N. schoberi* includes about 50 plant species. Populations of the species from the Moyinkum desert (4700.0 ± 517.0 kg/ha) and the Ili river valley (3772.9 ± 415.0 kg/ha) were characterized by high yields of air-dry above-ground phytomass. The lowest yields were observed in *N. schoberi* populations from the foothill plains (from 1800.0 ± 216.0 to 3200.0 ± 352.0 kg/ha). Overall, the total exploitable reserves of *N. schoberi* raw materials in the surveyed area amounted to 414.7 tons, with a total possible annual harvest of 82.9 tons of air-dry raw materials on a total area of 157.3 hectares. The stands of *N. schoberi* identified in the south and southeast of Kazakhstan are promising for industrial harvesting.

Key words. Kazakhstan, *Nitraria schoberi* L., resource potential, sustainable use.

В условиях изменяющегося климата и нарастающего антропогенного воздействия актуальны исследования по сохранению и устойчивому использованию растительных ресурсов страны.

Среди актуальных приоритетов: современная оценка ресурсного потенциала и наличия стабильной сырьевой базы для востребованных и перспективных видов лекарственных растений, обусловленных потребностью здравоохранения и фармацевтической промышленности Республики Казахстан в новых и эффективных лекарственных средствах растительного происхождения. Расширение сведений о сырьевой базе лекарственных растений Казахстана является вызовом современного периода и отражено в Законе Республики Казахстан «О растительном мире» (2023).

Анализ современного состояния изученности и возможностей использования казахстанских видов рода *Nitraria* L. подтверждает актуальность и необходимость проведения последующих комплексных, в том числе, ресурсных исследований этих уникальных представителей флоры аридных регионов Казахстана, которые могут использоваться не только как декоративные, мелиоративные, пищевые красильные, кормовые, но и как ценные лекарственные растения (Гемеджиева и др., 2024).

Цель исследований: выявление и оценка запасов сырья селитрянки Шобера – *Nitraria schoberi* L., образующей заросли в аридных регионах юга и юго-востока Казахстана.

Ресурсное обследование проводилось маршрутно-рекогносцировочным способом (Быков, 1978) с использованием традиционных геоботанических методов (Корчагин, 1964; Понятовская, 1964) и в соответствии с общепринятой «Методикой определения запасов лекарственных растений» (1986).

При подсчете запасов сырья учитывали урожайность надземной фитомассы (годовых побегов длиной 10–15 см) селитрянки Шобера, в которой по опубликованным данным установлена локализация фенольных соединений, флавоноидов, алкалоидов, полисахаридов и сесквитерпеновых лактонов (Воронкова и др., 2017; Abdrakhmanova et al., 2023), а также экспериментально выявлены различные виды биологической активности (Sharifi-Rad et al., 2015; Sevindik et al., 2024; Stefano Dall'Acqua et al., 2024). У цветущих экземпляров селитрянки собирали побеги с листьями и цветками; у селитрянки, вступившей в фазу начала плодоношения (зеленых плодов), собирали побеги с листьями и зелеными плодами. С учетом не менее 4-летнего периода восстановления заготавливаемой надземной части рассчитывали объем возможной ежегодной заготовки сырья, который соответственно не превышал 1/5 части эксплуатационного запаса сырья.

Полевыми исследованиями, проведенными в апреле–июне 2024–2025 гг., на юге Казахстана была охвачена часть территории Мойынкумской среднестепной песчаной равнины; на юго-востоке – территория предгорных равнин хребтов Северного Тянь-Шаня (Кетмень и северо-восточные отроги Заилийского Алатау) протяженностью 120 км и долина нижнего течения р. Или протяженностью 160 км.

В соответствии со схемой ботанико-географического районирования Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области) исследуемая территория, где проводилась оценка запасов сырья *N. schoberi*, расположена в пределах Центрально-Северотуранской, Восточно-Северотуранской подпровинций Северотуранской провинции и Присеверотяньшаньской предгорной подпровинции Джунгаро-Северотяньшаньской провинции Ирано-Туранской подобласти Сахаро-Гобийской пустынной области (Ботаническая география..., 2003).

Координаты местности, где выявляли промысловый массив, определяли в полевых условиях с помощью GNSS-навигатора «Garmin». Для создания карт местонахождений промысловых массивов координаты, полученные с помощью навигатора, наносили на картографическую основу и оформляли в ПО ESRI ArcGIS Desktop 10.8.

Являясь важным компонентом галофитных растительных сообществ, селитрянка формирует специфические фитоценозы, создает благоприятный для многих травянистых эфемеров и эфемероидов микроклимат и оказывает значительное влияние на ландшафт солончаков. Материалы полевых исследований, полученные при кадастровой оценке флоры и растительных ресурсов Алматинской области, свидетельствуют о том, что селитрянка часто образует куртины и заросли, занимающие значительные площади на солончаках; в приозерных лугах; среди тугайной растительности долин пустынных рек (Чарын, Или, Каратал); в галофитных и саксауловых пустынях в составе различных (ажреково-соляноково-карабараковых, галофитнокустарниковых, галофитнокустарниково-туранговых, высокотравно-туранговых с кустарниками, черносаксауловых, кейреуково-черносаксауловых, белосаксауловых, саксаулово-селитрянковых) растительных сообществ. Наряду с перечисленными были отмечены се-

литрянковые с чингилем и саксаулом, однолетнесолянково-селитрянковые, селитрянковые с однолетними солянками, селитрянковые с гребенщиком и карабарак, карабараковые с селитрянкой и селитрянковые сообщества (Кадастр растительности..., 2023).

В результате предпринятых экспедиционных обследований пустынной территории Южного и Юго-Восточного Казахстана нами было выявлено 17 популяций цветущей или вступившей в фазу начала плодоношения (зеленых плодов) селитрянки Шобера.

В Южном Казахстане на обследованной части территории Мойынкумской среднепустынной песчаной равнины выявлены местонахождения 4 популяций *N. schoberi* в фазе цветения, которая образует среди саксауловых редколесий селитрянково-гребенщико-солянковое, селитрянково-терескеновое, селитрянковое, гребенщико-селитрянково-чингиловое сообщества в интервале высот 301–553 м над ур. м.

В Юго-Восточном Казахстане на предгорных пустынных равнинах хребтов Северного Тянь-Шаня (Кетмень и северо-восточные отроги Заилийского Алатау) отмечены местонахождения 7 популяций селитрянки Шобера в фазе начала плодоношения, образующей селитрянково-полынно-жантакое, полынно-чиево-селитрянковое, гребенщико-тростниково-селитрянковое, злаково-гребенщико-во-селитрянковое, гребенщико-злаковое, гребенщико-селитрянково-сведовое сообщества в интервале высот 485–735 м над ур. м. (Гемеджиева и др., 2025).

В долине нижнего течения р. Или среди тугайной и галофитной растительности выявлены местонахождения 6 популяций селитрянки Шобера в фазе начала плодоношения, которая образует селитрянково-гребенщико-сарсазановое, гребенщико-селитрянковое, гребенщико-полынно-злаковое и ложнософорово-чингиловое с участием селитрянки, гребенщико-селитрянково-разнотравное, ложнософорово-солодково-селитрянковое сообщества в интервале высот 327–369 м над ур. м.

Флористический состав растительных сообществ с участием селитрянки насчитывает не менее 50 видов растений, из которых 24 вида (48 %) встречаются во всех выявленных местонахождениях селитрянки (табл. 1). Среди постоянных спутников селитрянки отмечены галофиты: *Haloxylon aphyllum*, *H. persicum*, *Tamarix ramosissima*, *Caragana halodendron* (*Halimodendron halodendron*), *Salsola arbusculiformis*, *Suaeda microphylla*, *Kalidium capsicum*, *Zygophyllum fabago* и другие виды: *Aeluropus littoralis*, *Alchagi pseudalchagi*, *Artemisia schrenkiana*, *A. santolina*, *A. terrae-albae*, *Bassia prostrata*, *Cynanchum sibiricum*, *Cynomorium songaricum*, *Elaeagnus angustifolia*, *Krascheninnikovia ceratoides*, *Karelinia caspia*.

В местонахождениях, где вид образует заросли, подсчитаны площадь, урожайность и запасы надземной фитомассы *N. schoberi*. Обобщенные сведения о сырьевой базе и суммарных объемах возможной ежегодной заготовки воздушно-сухого сырья селитрянки Шобера на всей обследованной территории приведены в таблице 2.

Установлено, что высокой урожайностью воздушно-сухой надземной фитомассы характеризовались популяции *N. schoberi* из пустыни Мойынкум ($4700,0 \pm 517,0$ кг/га) и долины р. Или ($3772,9 \pm 415,0$ кг/га); наименьшей урожайностью отличались популяции *N. schoberi* с предгорных равнин (от $1800,0 \pm 216,0$ до $3200,0 \pm 352,0$ кг/га). В саксауловых редколесьях пустыни Мойынкум суммарный эксплуатационный запас воздушно-сухого сырья составил 22,4 т с суммарным объемом возможной ежегодной заготовки сырья не более 4,5 т на сравнительно небольшой площади 6,7 га, занимаемой видом. На обследованной территории предгорных равнин хребтов Кетмень и Заилийский Алатау промысловое значение имеют 5 зарослей с урожайностью воздушно-сухого сырья от $1800,0 \pm 216,0$ до $3200,0 \pm 352,0$ кг/га. Из них значительными запасами отличаются заросли *N. schoberi* на предгорной равнине хребта Кетмень с суммарным эксплуатационным запасом 315,1 т и суммарным объемом возможной ежегодной заготовки 63,1 т воздушно-сухого сырья на общей площади 143,8 га, занимаемой видом.

Перспективны также выявленные в долине нижнего течения р. Или промысловые заросли *N. schoberi* с суммарным эксплуатационным запасом 64,7 т и суммарным объемом возможной ежегодной заготовки 12,9 т воздушно-сухого сырья на общей площади 27,7 га, занимаемой видом.

В целом, суммарный эксплуатационный запас сырья *N. schoberi* на обследованной в 2024–2025 годы территории юга и юго-востока Казахстана составил 414,7 т с суммарным объемом возможной ежегодной заготовки 82,9 т воздушно-сухого сырья на общей площади 157,3 га.

На основе полученных полевых данных создана карта с указанием местонахождений выявленных популяций и потенциальных мест заготовок *Nitraria schoberi* L. на обследованной территории (рис. 1).

Таблица 1

Флористический состав растительных сообществ с участием селитрянки на обследованной территории юга и юго-востока Казахстана (* – виды, встречающиеся во всех местонахождениях)

| Вид | Местонахождение зарослей селитрянки на обследованной территории | | |
|--|---|-------------------------------|--|
| | саксауловые ред-колосья пустыни Мойынкум | долина нижнего течения р. Или | предгорные пустыни хребтов Кетмень и северо-восточных отрогов Заилийского Алатау |
| * <i>Aeluropus litoralis</i> (Gouan) Parl. | + | +++ | + |
| * <i>Alchagi pseudalchagi</i> (M. Bieb.) Desv. ex Wangerin | ++++ | ++ | +++++ |
| <i>Alyssum turkestanicum</i> var. <i>desertorum</i> (Stapf) Botsch. | – | + | + |
| <i>Anabasis salsa</i> (C. A. Mey.) Benth. ex Volkens | – | + | + |
| <i>Artemisia leucodes</i> Schrenk | ++ | +++ | – |
| * <i>Artemisia schrenkiana</i> Ledeb. | + | ++ | + |
| <i>Artemisia sublessingiana</i> Krasch. ex Poljak. | – | – | +++ |
| <i>Artemisia juncea</i> Kar. et Kir. | – | + | + |
| * <i>Artemisia santolina</i> Schrenk | + | + | + |
| * <i>Artemisia terrae-albae</i> Krasch. | + | + | ++ |
| <i>Asparagus neglectus</i> Kar. et Kir. | – | + | + |
| * <i>Bassia prostrata</i> (L.) Beck | ++ | ++ | ++ |
| <i>Camphorosma monspeliaca</i> L. | – | + | – |
| * <i>Caragana halodendron</i> (Pall.) Dum. Cours. (<i>Halimodendron halodendron</i> (Pall.) Voss) | + | ++ | ++ |
| <i>Carex pachystylis</i> J. Gay | – | ++ | – |
| <i>Cistanche salsa</i> (C. A. Mey.) Beck | – | – | + |
| * <i>Cousinia affinis</i> Schrenk | + | + | + |
| * <i>Cynanchum sibiricum</i> Willd. | + | ++ | + |
| * <i>Cynomorium songaricum</i> Rupr. | + | + | + |
| <i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl | – | ++ | + |
| * <i>Elaeagnus angustifolia</i> L. | + | ++ | ++ |
| <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski | – | + | – |
| * <i>Eremopyrum bonaepartis</i> (Spreng.) Nevski | + | + | + |
| * <i>Eremopyrum orientale</i> (L.) Jaub. et Spach | + | +++ | + |
| <i>Glycyrrhiza glabra</i> L. | + | – | ++ |
| <i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch. ex DC. | – | +++ | + |
| <i>Halocnemum strobilaceum</i> (Pall.) M. Bieb. | + | + | – |
| <i>Halostachys caspica</i> C. A. Mey. | + | + | – |
| * <i>Haloxylon aphyllum</i> (Minkw.) Iljin | + | ++ | + |
| * <i>Haloxylon persicum</i> Bunge ex Boiss. et Buhse | ++ | ++ | + |
| * <i>Kalidium caspicum</i> (L.) Ung.-Sternb. | + | + | + |
| * <i>Karelinia caspia</i> (Pall.) Less. | + | ++++ | + |
| * <i>Krascheninnikovia ceratoides</i> (L.) Gueldenst. | +++++ | + | + |
| <i>Limonium gmelinii</i> (Willd.) Kuntze | – | ++ | ++ |
| <i>Limonium otolepis</i> (Schrenk) Kuntze | – | +++ | – |

Продолжение табл. 1

| Вид | Местонахождение зарослей селитрянки на обследованной территории | | |
|---|---|----------------------------------|--|
| | саксауловые ред- коlessя пустыни Мойынкум | долина нижнего течения р. Или | предгорные пустыни хребтов Кетмень и северо- восточных отрогов Заилий- ского Алатау |
| <i>Neotrinia splendens</i> (Trin.) M. Nobis, P. Gudkova et A. Nowak | – | + | ++++ |
| <i>Nonea caspica</i> (Willd.) G. Don | ++ | | – |
| <i>Peganum harmala</i> L. | – | + | ++ |
| <i>Petrosimonia sibirica</i> (Pall.) Bunge | – | +++++ | + |
| <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. | – | ++ | ++ |
| * <i>Poa bulbosa</i> L. | +++ | + | + |
| <i>Rheum tataricum</i> L. f. | – | + | – |
| * <i>Salsola arbusculiformis</i> Drobow | + | + | + |
| <i>Sophora alopecuroides</i> L. | – | ++++ | +++ |
| <i>Sphaerophysa salsola</i> (Pall.) DC. | – | – | + |
| * <i>Suaeda microphylla</i> Pall. | + | ++ | + |
| * <i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb. | ++++ | + | +++++ |
| <i>Trachomitum lancifolium</i> (Russanov) Pobed. | – | + | – |
| * <i>Zygophyllum fabago</i> L. | + | + | + |
| <i>Zygophyllum lehmannianum</i> Bunge | – | – | + |
| Итого видов | 28 | 44 | 40 |

Примеч.: «+» – наличие вида в 1 популяции; «++» – в 2-х популяциях; «+++» – в 3-х популяциях; «++++» – в 4-х популяциях; «+++++» – в 5 популяциях; «++++++» – в 6 популяциях селитрянки.

Таблица 2

Запасы надземной фитомассы *Nitraria schoberi* L. на обследованной территории Южного и Юго-Восточного Казахстана (2024–2025 гг.)

| Вид (заготавливаемая часть, фенофаза) | Местонахождение зарослей | Площадь, га | | Урожайность воздушно-сухой надземной фи- томассы, кг/га | ЭЗ воз- душно- сухого сырья, т | ОВЕЗ воздуш- но-сухого сырья, т |
|---|--|-------------|--------------------------|--|---|--|
| | | общая | зани- маемая видом | | | |
| <i>Nitraria schoberi</i> L. (побе- ги 10–15 см с листьями и цветками, цветение) | Саксауловые ред- коlessя пустыни Мойынкум | 155,0 | 6,7 | 3870,0 ± 425,7* 4700,0 ± 517,0** | 22,4 | 4,5 |
| <i>Nitraria schoberi</i> L. (побе- ги 10–15 см с листьями и зелеными плодами, начало плодоношения) | Предгорная равни- на хребта Кетмень | 2050,0 | 143,8 | 1800,0 ± 216,0* 3200,0 ± 352,0** | 315,1 | 63,0 |
| | Предгорная рав- нина северо-вос- точных отрогов хребта Заилийский Алатау | 80,0 | 6,8 | 2350,0 ± 258,5 | 12,5 | 2,5 |
| | Долина нижнего течения р. Или | 147,2 | 27,7 | 2400,0 ± 264,0* 3772,9 ± 415,0** | 64,7 | 12,9 |
| | Итого на обследо- ванной территории | 2432,2 | 185,0 | – | 414,7 | 82,9 |

Примеч.: * – минимальная; ** – максимальная урожайность.

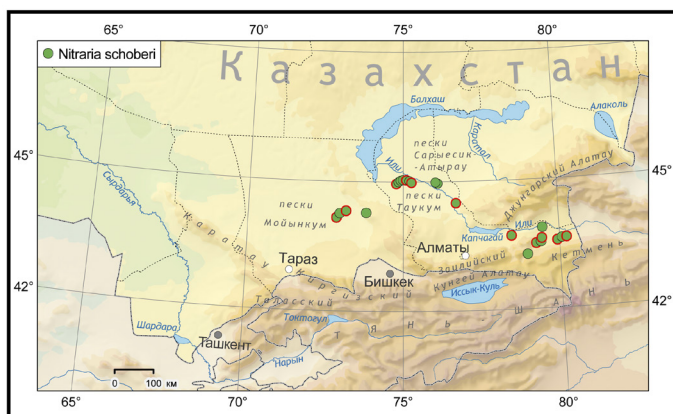


Рис. 1. Карта местонахождений популяций (●) и потенциальных мест заготовок (●) *Nitraria schoberi* L. на обследованной территории юга и юго-востока Казахстана.

Таким образом, выявленные на обследованной территории юга и юго-востока Казахстана заросли селитрянки имеют промышленное значение, их можно рекомендовать для промышленных заготовок с учетом рекомендуемого объема заготовок воздушно-сухого сырья.

Благодарности. Работа выполнялась в рамках научно-технической программы: BR21882180 «Разработка программы сохранения и развития ресурсной базы перспективных для медицины и ветеринарии растений Казахстана в условиях изменяющегося климата» (2023–2025 гг.), финансируемой Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

ЛИТЕРАТУРА

- Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области) / под ред. Е. И. Рачковской, Е. А. Волковой, В. Н. Храмцова. – СПб.: ООО «Бостон-Спектр», 2003. – С. 161; 201–203; 217.
- Быков Б. А. Геоботаника. – Алма-Ата: Наука, 1978. – 288 с.
- Воронкова М. С., Банаев Е. В., Томошевич М. А. Сравнительное изучение состава и содержания фенольных соединений листьев растений рода *Nitraria* (Nitrariaceae) // Химия растительного сырья, 2017. – № 4. – С. 107–116.
- Гемеджиева Н. Г., Потехина А. Н., Терлецкая Н. В. Казахстанские виды рода *Nitraria* L.: состояние изученности и перспективы использования // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии, 2024. – Т. 23. № 2. – С. 41–48. <https://doi.org/10.14258/pbssm.2024060>
- Гемеджиева Н. Г., Полякова С. Е., Сальников В. Г., Терлецкая Н. В. Перспективные для медицины и ветеринарии растения Казахстана в условиях изменяющегося климата. – Алматы: ТОО «Luxe Media Publishing», 2025. – С. 99–103.
- Закон Республики Казахстан от 2 января 2023 года № 183-VII ЗПК «О растительном мире» // <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z2300000183> (Дата обращения 14 августа 2025 г.).
- Кадастр растительности Алматинской области / Колл. авторов: Димеева Л. А., Усен К., Кердяшкин А. В., Исламгулова А. Ф., Пермитина В. Н., Курмантаева А. А., Иманалинова А. А., Говорухина С. А., Лысенко В. В., Калиев Б. Ш., Искаков Р. Т. – Алматы, 2023. – С. 98–159.
- Корчагин А. А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения // Полевая геоботаника. – Т. 3. – М.-Л.: Издательство Академии Наук СССР, 1964. – С. 39–60.
- Методика определения запасов лекарственных растений. – М., 1986. – 50 с.
- Понятовская В. М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника. – Т. 3. – М.-Л.: Издательство Академии Наук СССР, 1964. – С. 209–237.
- Abdrakhmanova G. M., Ishmuratova M. Yu., Ivashenko S. A., Losseva I. V., Kukula-Koch W. Histochemical Analysis of Medicinal Raw Material *Nitraria schoberi* L., growing in the Territory of Central Kazakhstan // Research Journal of Pharmacy and Technology, 2023. – Vol. 16(9). – 4188–2. <https://doi.org/10.52711/0974-360X.2023.00685>
- Sevindik E., Özkara Z., Seğmenoglu M. S., Şabik A. E. Some biological activities of different extracts of *Nitraria schoberi* L. // Eurasian Journal of Medical and Biological Sciences, 2024. – Vol. 4(1). – P. 44–49.
- Sharifi-Rad J., Hoseini-Alfatemi S. M., Sharifi-Rad M., Teixeira da Silva J. A. Antibacterial, antioxidant, antifungal and anti-inflammatory activities of crude extract from *Nitraria schoberi* fruits // 3 Biotech., 2015. – Vol. 5(5). – P. 677–684. <https://doi.org/10.1007/s13205-014-0266-1>
- Dall'Acqua S., Yagi S., Sut S., Uba A. I., Yildiztugay E., Koyuncu I., Yuksekdog O., Ponniya S. K. M., Jayavel A., Zengin G. Unlocking the functional potential of *Nitraria schoberi* extracts using chemical fingerprinting, biological efficiencies, in silico and network pharmacological approaches // Food Bioscience, 2024. – Vol. 60. – 104278. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2024.104278>