

Разнообразие видов рода *Allium* флоры Арало-Балхашского региона

Species diversity of the genus *Allium* in the flora of Aral-Balkhash region

Абдилданов Д. Ш.^{1,2}, Веселова П. В.¹, Кудабаева Г. М.¹

Abdildanov D. Sh.^{1,2}, Vesselova P. V.¹, Kudabayeva G. M.¹

¹ Институт ботаники и фитоинтродукции, г. Алматы, Казахстан

E-mails: abdildanov00@mail.ru, pol_ves@mail.ru, kgm_anita@mail.ru

¹ Institute of Botany and Phytointroduction, Almaty, Kazakhstan

² Казахский Национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

² Kazakh National University named after Al-Farabi, Almaty, Kazakhstan

Реферат. В настоящее время род *Allium* L., являющийся одним из крупнейших родов класса однодольных, насчитывает в своем составе более 1000 видов. Во флоре Казахстана род представлен не менее, чем 130 видами. Виды этого рода характеризуются разнообразием морфологических характеристик, что создает трудности для их определения. Экологический диапазон произрастания видов рода также широк и простирается от альпийского и субальпийского поясов до пустынь. В Арало-Балхашском регионе встречается, согласно современным данным, 25 (19 % от 130) луков, произрастающих в Казахстане. Целью исследований являлось критическое изучение разнообразия видов рода *Allium* из трех секций (*Haplostemon* Boiss. – 7; *Porrum* Don – 3; *Molium* Don – 5) флоры Арало-Балхашского региона. Представленный в статье конспект составлен на основе критического просмотра доступных гербарных материалов: Института ботаники и фитоинтродукции (АА), (г. Алматы, Казахстан), цифрового гербария Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (г. Москва, Россия), Гербария (TASH) Института ботаники Академии наук Республики Узбекистан с учетом современной системы рода *Allium*. Для каждого вида приведена информация по биологическим особенностям видов, их экологической приуроченности и географическому распространению. В результате скрининга гербарных образцов выявлено 158 листов хранения, относящихся к 15 видам из трех секций. Результаты анализа эдафической приуроченности видов, в целом, подтверждают обоснованность распределения видов по представленным секциям.

Ключевые слова. Арало-Балхашский регион, виды рода *Allium*, гербарий, секция, экология.

Summary. Currently, the genus *Allium* L., which is one of the largest genera of the Monocotyledon class, has more than 1000 species in its composition. In the flora of Kazakhstan, the genus is represented by at least 130 species. The species of this genus are characterized by a variety of morphological characteristics, which makes it difficult to determine them. The ecological range of the species of the genus is also wide and extends from the alpine and subalpine belts to deserts. According to modern data, 25 (19 % of 130) alliums growing in Kazakhstan are found in the Aral-Balkhash region. The aim of the research was to study critically the diversity of species of the genus *Allium* from 3 sections (*Haplostemon* Boiss. – 7; *Porrum* Don – 3; *Molium* Don – 5) of the flora of the Aral-Balkhash region. The conspectus presented in the article is based on the critical review of available herbarium materials: the Institute of Botany and Phytointroduction (AA), (Almaty, Kazakhstan), the digital herbarium of the Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia), the Herbarium (TASH) of the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, taking into account the modern system of the genus *Allium*. For each species, information on the biological characteristics of the species, their ecological confinement and geographical distribution is provided. Screening of herbarium samples revealed 158 plant vouchers belonging to 15 species from 3 sections. The results of the analysis of the edaphic confinement of species, in general, confirm the validity of the distribution of species in the presented sections.

Key words. Aral-Balkhash region, ecology, herbarium, section, species of the genus *Allium*.

Введение. Морфологически разнообразный и таксономически сложный род *Allium* L. распространен почти исключительно в Северном полушарии. В настоящее время он насчитывает более 1000 видов (Govaerts et al., 2020), что делает его одним из крупнейших родов однодольных. Экологический диапазон произрастания видов рода простирается от альпийского и субальпийского поясов до пустынь. Следует отметить, что пустынные виды рода изучены недостаточно. Целью исследования яв-

ляется анализ особенности распространения и экологической приуроченности видов рода *Allium* L. в Арало-Балхашском регионе.

Наиболее обширной обработкой рода *Allium* для территории бывшего СССР является анализ луков, проведенный А. И. Введенским, результаты которого представлены во «Флоре СССР» (1935), в которой род разделен на 10 секций. Во «Флоре Казахстана» (1958) Н. В. Павловым и П. П. Поляковым для территории республики в целом приводится 108 видов луков, 29 из которых являются эндемичными. По другим источникам количественный состав рода варьирует от 120 (Абдулина, 1999) до 140 видов с 45 эндемиками (Байтенов, 2001), а по POWO (URL: <https://powo.science.kew.org/>) эндемичные виды представлены лишь 9 таксонами. По современным данным В. Эпиктетова (URL: <https://www.plantarium.ru/>), на территории Казахстана насчитывается 130 видов лука. В Арало-Балхашском регионе насчитывается 25 видов из пяти секций.

В настоящей статье обсуждаются результаты изучения представленных в Арало-Балхашском регионе 15 видов, распределенных по трем секциям (*Haplostemon* Boiss., *Porrum* Don, *Molium* Don). Территория исследования расположена в пустынной части Казахстана (Рачковская, Храмцов, 2003) и включает в себя пять флористических районов (Приаральский, Кызылординский, Бетпақдалинский, Мойынқумский, Балхаш-Алакульский).

Материалы и методы. Для изучения распространения и экологической приуроченности видов *Allium*, характерных для Арало-Балхашского региона, были проанализированы гербарные коллекции Института ботаники и фитоинтродукции (АА) (г. Алматы, Казахстан), цифрового гербария Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (г. Москва, Россия) – депозитария живых систем «Ноев Ковчег» (MW) (URL: <https://plant.depo.msu.ru/>), Гербария (TASH) Института ботаники Академии наук Республики Узбекистан. Были использованы литературные данные следующих источников: «Флора Казахстана» (Павлов, Поляков, 1958), «Иллюстрированный определитель растений Казахстана» (Цагалова, 1969) «Определитель растений Средней Азии» (Введенский, 1972), Государственный кадастр растений Жамбылской (2007) и Кызылординской областей (2013), Красная книга Казахстана (2014). Названия видов растений приведены в соответствии со сводкой С. К. Черепанова (1995). Также использовались данные сайта «Плантариум» (URL: <https://www.plantarium.ru/>), Plants of the World online (URL: <https://powo.science.kew.org/>) и работы авторов, изучающих род *Allium* L. (Choi, H. J. et al. 2011; Herden et al., 2015; Friesen et al., 2021, 2022).

Результаты. В результате анализа гербарных материалов указанных фондов всего было просмотрено 158 образцов: Гербарий (АА) – 95, фонд (MW) (<https://plant.depo.msu.ru/>) – 33, Гербарий (TASH) – 30. Выявлены новые местообитания некоторых видов луков флоры Арало-Балхашского региона и составлен конспект.

Наибольшее видовое разнообразие луков было выявлено в Балхаш-Алакульском, Мойынқумском, Бетпақдалинском флористических районах – по 9 из 12 видов (75 %). В Приаральском районе подтверждено гербарными сборами распространение 5 (42 %) видов, в Кызылординском – 2 (17 %). Виды: *Allium margaritae* В. Fedtsch., *A. filidens* Regel, *A. scrobiculatum* Vved. в Гербарии (АА), к сожалению, не найдены. В Гербарии (MW) из исследуемого региона отсутствуют образцы: *A. margaritae*, *A. scrobiculatum*, *A. filidens*, *A. decipiens* Fisch. ex Schult. et Schult. f., *A. suworowii* Regel. В Гербарном фонде (TASH) с изучаемой территории не были обнаружены: *A. margaritae*, *A. inops* Vved., *A. delicatulum* Siev. ex Schult. et Schult. f., *A. pallasii* Murray, *A. lehmannianum* Merckl., *A. filidens*, *A. decipiens*, *A. suworowii*.

Обсуждение. Анализ эдафических вариантов приуроченности представителей *Allium* (табл.) свидетельствует, что на изучаемой территории преобладают пелитофитные и гемипсаммофитные экологические группы видов рода. Наименьшее число видов встречается в петрофитных пустынях.

Большинство видов (*A. margaritae*, *A. inops*, *A. pallasii*, *A. scrobiculatum*, *A. turkestanicum*) секции *Haplostemon* предпочитают селиться на щебнистых (гемипетрофитные) почвах. К произрастанию на суглинистых (пелитофитных) почвах приспособлены: *A. inops*, *A. delicatulum*, *A. pallasii*, *A. turkestanicum*. К гемипсаммофитным видам (произрастающим на супесчаных почвах): относятся *A. delicatulum*, *A. pallasii*, *A. turkestanicum*. К псаммофитной (песчаной) экологической группе относятся 2 вида: *A. sabulosum*, *A. turkestanicum*. Всего один из рассматриваемых видов, а именно *A. pallasii* предпочитает каменистые (петрофитные) субстраты.

Эдафическая приуроченность видов рода *Allium* в Арало-Балхашском регионе

№	Секция	Виды	Пелит.	Гемипет.	Гемипсам.	Петроф.	Псам.
1	Haplostemon	<i>A. margaritae</i>		+			
2		<i>A. inops</i>	+	+			
3		<i>A. delicatulum</i>	+		+		
4		<i>A. pallasii</i>	+	+	+	+	
5		<i>A. scrobiculatum</i>		+			
6		<i>A. sabulosum</i>					+
7		<i>A. turkestanicum</i>	+	+	+		+
8	Porrum	<i>A. lehmannianum</i>	+		+		
9		<i>A. borszczowii</i>			+		+
10		<i>A. filidens</i>	+	+			
11	Molium	<i>A. decipiens</i>	+		+	+	
12		<i>A. suworowii</i>	+		+		
13		<i>A. schubertii</i>	+		+		+
14		<i>A. caspium</i>			+		+
15		<i>A. iliense</i>	+	+	+		+

Примеч.: Пелит. – пелитофитный, гемипет. – гемипетрофитные, гемипсам. – гемипсаммофитные, псам. – псаммофитные.

В секции *Porrum* виды *A. lehmannianum*, *A. filidens* встречаются в глинистых пустынях, *A. filidens* – на суглинистых субстратах, *A. lehmannianum*, *A. borszczowii* – на супесчаных и *A. borszczowii* – песчаных.

В секции *Molium* все виды могут произрастать на супесчаных, а некоторые также на суглинистых (*A. decipiens*, *A. suworowii*, *A. schubertii*, *A. iliense*), песчаных (*A. schubertii*, *A. caspium*, *A. iliense*) и каменистых (*A. decipiens*). Наиболее широкой экологической амплитудой обладает такой представитель секции, как *A. iliense*, встречающийся во всех эдафических вариантах пустынь, кроме петрофитного.

Секция *Haplostemon* Boiss.

A. margaritae V. Fedtsch. – Лук Маргариты.

Многолетник. Растет на щебнистых выходах пестроцветных пород. Цветет V–VI, плодоносит VI–VII. Распр. в Казах.: 16. Бетпаkd., 26. Чу–Ил. горы. Распр. в Арало-Балхашском регионе: 16. Бетпаkd. Общ. распр.: Казахстан, Кыргызстан. Тип ареала: центрально-туранский.

A. inops Vved. – Л. беспомощный.

Многолетник. Растет в щебнистой солонцеватой пустыне. Цветет V–VI, плодоносит VI. Распр. в Казах.: 16. Бетпаkd., 28. Карат, 29. Зап. ТШ. (предгорья Таласск. Алат.). Распр. в Арало-Балхашском регионе: 16. Бетпаkd. Общ. распр.: Эндем. Тип ареала: центральнотуранско-западнояньшаньский.

A. delicatulum Siev. ex R. et Sch. – Л. нежный.

Многолетник. Растет в степях и пустыне, на солонцах и изредка на солонцеватых лугах. Цветет V–VI, плодоносит VI. Распр. в Казах.: 2. Тоб.–Ишим., 5. Кокчет., 6а. Букеев., 7. Актюб., 7а. Мугодж., 8. Эмб., 9. Тург., 10, 11. Зап. и Вост. мелкосоп. 16. Бетпаkd. Распр. в Арало-Балхашском регионе: 16. Бетпаkd. Общ. распр.: европ. ч. России, Сибирь, Ср. Азия (северная часть) и Казахстан, Китай (Синьцзян). Тип ареала: центрально-палеарктический.

A. pallasii Murray – Л. Палласа.

Многолетник. Растет на солонцеватых пустынных степях, щебнистых и каменистых склонах, выходах пестроцветных пород, реже в верхних поясах гор. Цветет V–VI, плодоносит VI.

Распр. в Казах.: 9. Тург., 10, 11. Зап. и Вост. мелкосоп., 12. Зайс., 16. Бетпаkd., 18. Балх.-Алак. 24. Джунг. Алат., 25. Заил. Кунг. Алат., 25а. Кетм. Терск. Алат., 26. Чу-Ил. горы. Общ. распр.: Алтай,

Казахстан, Кыргызстан, Монголия, Таджикистан, Узбекистан, Синьцзян. Распр. в Арало-Балхашском регионе: 16. Бетпакд., 18. Балх.-Алак. Тип ареала: центрально-восточнотуранско-тяньшано-горносибирский.

A. scrobiculatum Vved. – Л. ямчатый.

Многолетник. Растет на щебнистых пустынных склонах гор, выходах пестроцветных пород, в равнинах на солончаках. Цветет V–VI, плодоносит VI. Распр. в Казах.: 16. Бетпакд., 26. Чу-Ил. горы, 28. Карат. Распр. в Арало-Балхашском регионе: 16. Бетпакд. Общ. распр.: Казахстан, Кыргызстан.

Тип ареала: центрально-туранский.

A. sabulosum Steven ex Bunge – Л. песчаный.

Многолетник. Растет в. песчаных пустынях. Цветет V–VI, плодоносит VI–VII.

Распр. в Казах.: 6. Прикасп., ба. Букеев., 8. Эмб., 9. Тург., 13. Сев. Усть-Урт, 136. Мангышл., 14. Приарал., 15. Кз.Орд., 16. Бетпакд., 17. Муюн-кум., 18. Балх.-Алак., 20. Кз.-Кум., 21. Туркест., 26. Чу-Ил. горы, 28. Карат. Распр. в Арало-Балхашском регионе: 14. Приарал., 15. Кз.Орд., 16. Бетпакд., 17. Муюн-кум., 18. Балх.-Алак. Общ.распр.: Иран, Казахстан, Кыргызстан, Юг европейской части России, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан, Синьцзян. Тип ареала: ирано-туранский.

A. turkestanicum Regel – Л. туркестанский.

Многолетник. Растет преимущественно на выходах пестроцветных пород в пустынях, предгорьях до среднего пояса гор. Цветет VI–VII, плодоносит VI–VII. Распр. в Казах.: 15. Кз. Орд., 16. Бетпакд., 18. Балх.-Алак., 21. Туркест., 25. Заил. Алат., 26. Чу-Ил. горы, 28. Карат., 29. Зап. ТШ. Распр. в Арало-Балхашском регионе: 15. Кз. Орд., 16. Бетпакд., 18. Балх.-Алак. Общ. распр.: Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан. Тип ареала: турано-горносреднеазиатский.

Секция *Porrum* Don

A. lehmannianum Merckl. – Л. Леманна.

Многолетник. Растет в глинистых пустынях и по щебнистым: склонам и вершинам, мелкосопочника.

Цв. V–VI, пл. VI. Распр. в Казах.: 9. Тург., 10. Зап. мелкосоп., 15. Кз.-Орд., 16. Бетпакд., 20. Кз.-кум. Распр. в Арало-Балхашском регионе: 15. Кз.-Орд., 16. Бетпакд. Общ. распр.: Эндем Казахстана. Тип ареала: казахстанский.

A. borszczowii Regel – Л. Борщова.

Многолетник. Растет в песчаных степях и пустынях, реже на пестроцветных породах и шлейфах мелкосопочника. Цветет V–VI, плодоносит VI. Распр. в Казах.: 9. Тург., 136. Мангышл., 14. Приарал., 16. Бетпакд., 20. Кз.-кум., 21. Туркест., 26. Чу-Ил. горы. Распр. в Арало-Балхашском регионе: 14. Приарал., 16. Бетпакд. Общ. распр.: Афганистан, Иран, Казахстан, Пакистан, Туркменистан, Узбекистан. Тип ареала: ирано-туранский.

A. filidens Regel – Л. нитезубчатый.

Многолетник. Растет в глинистых пустынях и по щебнистым и лёссовым склонам в нижнем поясе.

Цветет V–VI, плодоносит VI–VII. Распр. в Казах.: 15. Кз.-Орд., 20. Кз.-кум. 21. Туркест., 28. Карат., 29. Зап. ТШ. Распр. в Арало-Балхашском регионе: 15. Кз.-Орд. Общ. распр.: Афганистан, Казахстан, Кыргызстан, Пакистан, Таджикистан, Узбекистан. Тип ареала: ирано-турано-среднеазиатский.

Секция *Molium* Don

A. decipiens Fisch. ex Schult. et Schult. f. – Л. обманчивый.

Многолетник. Растет по высоким пустынным степям, на солонцах, в долинах рек и по склонам холмов и окраинам песков. Цветет и плодоносит V–VI. Распр. в Казах.: 2. Тоб.-Ишим., 3. Ирт., 6. Прикасп., 7. Актюб., 8. Эмб., 9. Тург., 10, 11. Зап. и Вост. мелкосоп., 14. Приарал. 16. Бетпакд., 18. Балх.-Алак., 24. Джунг. Алат., 25. Заил. Алат., 26. Чу-Ил. горы. Распр. в Арало-Балхашском регионе: 14. Приарал., 16. Бетпакд., 18. Балх.-Алак. Общ. распр.: Алтай, европейская часть России, Северный Кавказ, Закавказье, Турция, Украина, Западная Сибирь. Тип ареала: центрально-палеарктический.

A. suworowii Regel – Л. Суворова.

Многолетник. Растет по кустарниковым и травянистым склонам и шлейфам гор. Цветет V–VI, плодоносит V–VI. Распр. в Казах.: 18. Балх.-Алак., 21. Туркест., 28. Карат., 29. Зап. ТШ. Распр. в Арало-Балхашском регионе: 18. Балх.-Алак. Общ. распр.: Афганистан, Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан. Тип ареала: ирано-турано-среднеазиатский.

A. schubertii Zucc. – Л. Шуберта.

Многолетник. Растет на песчаных, реже глинистых почвах, в пустынях, на пестроцветных и щебнистых склонах в предгорьях и нижнем поясе гор. Цветет V, плодоносит VI.

Распр. в Казах.: 9. Тург., 14. Приарал., 15. Кз.-Орд., 16. Бетпакд., 17. Муюн-кум., 18. Балх.-Алак., 20. Кз.-кум., 21. Туркест., 26. Чу-Ил. горы, 28. Карат. Распр. в Арало-Балхашском регионе: 14. Приарал., 15. Кз.-Орд., 16. Бетпакд., 17. Муюн-кум., 18. Балх.-Алак. Общ. распр.: Средиземноморье, Ср. Азия, Иран. Тип ареала: южно-палеарктический.

A. caspium (Pall.) M. Bieb. – Л. каспийский.

Многолетник. Растет в песчаных пустынях и предгорьях на песках в районах выходов пестроцветных пород. Цветет IV–V, плодоносит V–VI. Распр. в Казах.: 9. Тург., 10, 11. Зап. и Вост. мелкосоп., 13. Сев. Усть-Урт, 14. Приарал., 15. Кз.-Орд., 17. Муюн-кум., 20. Кз.-кум., 26. Чу-Ил. горы, 28. Карат.

Распр. в Арало-Балхашском регионе: 14. Приарал., 15. Кз.-Орд., 17. Муюн-кум. Общ. распр.: Афганистан, Восточная и южная части Европейской России, Иран, Казахстан, Северный Кавказ, Пакистан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан. Тип ареала: южноевропейско-ирано-туранский.

A. iliense Regel – Л. илийский.

Многолетник. Растет в глинистой и песчаной пустыне, реже на склонах и шлейфах пустынных низкогорий. Цветет V–VI, плодоносит VI. Распр. в Казах.: 9. Тург., 17. Муюн-кум., 18. Балх.-Алак., 20: Кз.-кум., 26. Чу-Ил. горы. Распр. в Арало-Балхашском регионе: 17. Муюн-кум., 18. Балх.-Алак., 20: Кз.-кум. Общ. распр. Эндем Казахстана. Тип ареала: казахстанский.

Заключение. В результате скрининга гербарных образцов видов рода *Allium*, представленных во флоре Арало-Балхашского региона, в крупных гербарных фондах (AA), (MW), (TASH) выявлено 158 листов хранения, относящихся к 15 видам из трех секций. Из общего количества просмотренных листов три гербарных образца принадлежат редкому виду – *Allium suworowii* Regel, внесенному в Красную книгу Казахстана. Критический анализ данных, приводимых в гербарных этикетках, позволил выявить в Арало-Балхашском регионе новые местонахождения шести видов рода для следующих флористических районов: Кызылординский – *A. borszczowii*, Мойынкумский – *A. suworowii*, *A. delicatulum*, *A. pallasii*, Балхаш-Алакульский – *A. inops*, *A. borszczowii*, *A. caspium*.

Кроме того, не были найдены гербарные образцы 6 видов рода, которые указывались по литературным данным для Кызылординского – *A. turkestanicum*, *A. schubertii*, *A. lehmannianum*, *A. filidens*, Бетпакдалинского – *A. margaritae*, Балхаш-Алакульского – *A. turkestanicum* флористических районов.

Также обнаружено, что наибольшая представленность гербарных образцов изучаемых видов приходится на флористические районы: Бетпакдалинский – 28 и Балхаш-Алакульский – 48 листов, а наименьшая – Кызылординский (всего 6 образца). При этом оказалось, что самые значительные коллекционные сборы приходятся на советский период исследований флоры Казахстана.

В результате анализа доступных гербарных коллекций (AA, MW, TASH) показано, что из 15 приводимых для флоры Арало-Балхашского региона (по литературным данным) видов подтверждено гербарными образцами наличие на этой территории только 13 представителей рода *Allium* из трех секций.

При этом практически все изучаемые виды относятся к туранской (ирано-туранской) группе ареалов. Так, в секции *Haplostemon* большинство видов имеют центрально-туранский ареал, кроме *A. delicatulum* с центрально-палеарктическим и *A. pallasii* с центрально-восточнотуранско-тяньшаньско-горносибирским ареалом. В секции *Porrum* для всех видов характерен ирано-туранский тип ареала. Из пяти видов секции *Molium* ирано-туранский тип ареала отмечен у трех представителей рода. Однако *A. decipiens* имеет центрально-палеарктический тип ареала, границы которого простираются от европейской части России до Алтая, а для *A. schubertii*, распространение которого охватывает территорию от Средиземноморья до Ирана, представлен южно-палеарктическим типом. Таким образом, Арало-Балхашский регион, охватывающий пять флористических районов Казахстана, можно отнести к одному из центров видового разнообразия пустынных представителей рода *Allium*.

Результаты анализа эдафической приуроченности видов, в целом, подтверждают обоснованность распределения видов по представленным секциям, базирующимся на сходстве морфологических признаков растений. По эдафическим условиям большинство видов секции *Haplostemon* встречаются на щебнистых почвах (в гемипетрофитных пустынях). Все виды секции *Porrum* приурочены к глинистым почвам (пелитофитным пустыням), а секции *Molium* – к супесчаным субстратам (гемипсаммофитным пустыням).

Благодарности. Данная работа была выполнена в рамках грантового проекта AP09258929 «Перспективы использования корреляции между составом антропофильного элемента флоры пустынной части долины р. Сырдарья и типом нарушенности земель в прогнозных целях» (2021–2023) (руководитель – к. б. н. П. В. Веселова).

ЛИТЕРАТУРА

- Абдулина С. А.** Список сосудистых растений Казахстана / под ред. Р. В. Камелина. – Алматы, 1999. – С. 18–20.
- Байтенов М. С.** Флора Казахстана. Т. 2. Родовой комплекс флоры. – Алматы: Ғылым, 2001. – 52 с.
- Введенский А. И.** Лук – *Allium* L. / Флора СССР. – Л.: Изд-во АН СССР, 1935. – Т. 4. – С. 112–236.
- Введенский А. И.** *Allium* L. – Лук // Определитель растений Средней Азии. – Т. II. – Ташкент: изд-во «ФАН» УзССР, 1972. – С. 76–87.
- Государственный кадастр растений Жамбылской области.* – Алматы, 2007. – 517 с.
- Государственный кадастр растений Кызылординской области.* – Алматы, 2013. – 386 с.
- Депозитарий живых систем «Ноев Ковчег» (Направление «Растения»).* – М: МГУ, 2023. URL: <https://plant.depo.msu.ru>
- Красная книга Казахстана: растения.* – Астана: Art Print XXI LLP, 2014. – 452 с.
- Павлов Н. В., Поляков П. П.** Род *Allium* L. // Флора Казахстана / под ред. Н. В. Павлова. – Алма-Ата: АН КазССР, 1958. – Т. 2. – С. 134–193.
- Плантариум.* URL: <https://www.plantarium.ru/> (Дата обращения 20 марта 2023).
- Рачковская Е. И., Храпцов В. Н.** Пустынная растительность // Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). – СПб., 2003. – С. 20–28.
- Цаголова В. Г.** Лук – *Allium* L. // Иллюстрированный определитель растений Казахстана – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1969. – Т. 1. – С. 149–159.
- Черепанов С. К.** Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) – СПб., 1995. – 992 с.
- Эниктетов В.** Род *Allium* во флоре Казахстана. Флористический список. 2023. URL: <https://www.plantarium.ru/page/flora/id/1087.html>
- Choi H. J., Oh B. U.** A partial revision of *Allium* (Amaryllidaceae) in Korea and northeastern China // Botanical Journal of the Linnean Society, 2011. – Vol. 167. – P. 153–211. DOI: 10.1111/j.1095–8339.2011.01166.x
- Friesen N., Smirnov S. V., Leweke M., Seregin A. P., Fritsch R. M.** Taxonomy and Phylogeny of *Allium* section *Decipientia* (Amaryllidaceae): Morphological characters do not reflect the evolutionary history verified by molecular markers // Bot. J. Linn. Soc., 2021. – boab023. DOI: 10.1093/botlinnean/boab023
- Friesen N., Grützmacher L., Skaptsov M., Vesselova P., Dorofeyev V., Lufarov A. N., Turdumatova N., Lazkov G., Smirnov S. V., Shmakov A. I.** et al. *Allium pallasii* and *A. caricifolium* – Surprisingly Diverse Old Steppe Species, Showing a Clear Geographical Barrier in the Area of Lake Zaysan // Plants, 2022. – Vol. 11. – P. 1465. DOI: 10.3390/plants11111465
- Govaerts R., Kington S., Friesen N., Fritsch R., Snijman D. A., Marcucci R., Silverstone-Sopkin P. A., Brullo S.** World checklist of Amaryllidaceae // Facilitated by the Royal Botanic Gardens [2005–2020]. URL: <http://apps.kew.org/wcsp>
- Herden T., Hanelt P., Friesen N.** Phylogeny of *Allium* L. subgenus *Anguinum* (G. Don. ex W. D. J. Koch) N. Friesen (Amaryllidaceae) // Molecular Phylogenetics and Evolution, 2016. – Vol. 95. – P. 79–93. DOI: 10.1016/j.ympev.2015.11.004
- Plants of the World Online (POWO).* URL: <https://powo.science.kew.org/> (Accessed 20 March 2023).