

МРНТИ 34.29.01

<https://doi.org/10.26577/bb202510321>

А.А. Алиханова^{1,2} , Б.Б. Осмонали³ ,
Е.К. Туруспеков² , Ш.С. Альмерекова^{2*} 

¹Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

²Институт биологии и биотехнологии растений, Алматы, Казахстан

³Институт ботаники и фитоинтродукции, Алматы, Казахстан

*e-mail: almerkovakz@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РЕДКОГО ВИДА *IRIS KUSCHAKEWICZII* B. FEDTSCH. НА ТЕРРИТОРИИ КАЗАХСТАНА

Род *Iris* Tourn. ex L. – один из самых крупных родов семейства Iridaceae Juss. и всего порядка Asparagales, привлекающий своими высоко декоративными свойствами. Объект данного исследования – краснокнижный вид *Iris kuschakewiczii* B. Fedtsch., представитель луковичных ирисов, который был вновь возвращен в род *Iris* из *Juno* Tratt. Проанализированы материалы экспедиционных выездов и гербарные листы отечественных и зарубежных коллекционных фондов: Институт ботаники и фитоинтродукции (АА, Алматы, Казахстан), Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова (МВУ, Москва, Россия), Ботанический институт имени В. Л. Комарова (ЛЕ, Санкт-Петербург, Россия), Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан (ТАШ, Ташкент, Узбекистан), Институт биологии и биотехнологии растений (ИББР, Алматы, Казахстан), Нью-Йоркский ботанический сад (NY, Нью-Йорк, США), Мичиганский университет (MICH, Мичиган, США), и гербарий Кью, Королевские ботанические сады (K, Лондон, Англия). Также использованы электронные платформы: «Global Biodiversity Information Facility» (GBIF), «iNaturalist» (iNaturalist), и «Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений» (Plantarium). Анализ охватывает материалы за период с 1877 г. по 2024 г. В ходе исследования обнаружена морфологическая внутривидовая изменчивость в окрасах цветков *Iris kuschakewiczii*. Кроме того, в статье представлены результаты анализа восьми гербарных коллекций, электронных баз данных и экспедиционных сборов. В результате была построена карта распространения изучаемого вида, где обозначены 47 местонахождений *I. kuschakewiczii*. Установлено, что в дополнении к ранее указанным флористическим районам, таким как Чу-Илийский и Муюнкумский (Флора Казахстана), и Заилийскому Алатау (Определитель Средней Азии), изучаемый вид также произрастает в Бетпакдалинском флористическом районе. Была уточнена граница распространения вида на территории Казахстана.

Ключевые слова: Iridaceae, *Iris*, гербарий, флористические районы, распространение видов.

А.А. Alikhanova^{1,2}, B.B. Osmonali³,
E.K. Turuspekova², Sh.S. Almerikova^{2*}

¹Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

²Institute of Plant Biology and Biotechnology, Almaty, Kazakhstan

³Institute of Botany and Phytointroduction, Almaty, Kazakhstan

*e-mail: almerkovakz@gmail.com

The distribution features of the rare species *Iris kuschakewiczii* B. Fedtsch. on the territory of Kazakhstan

The genus *Iris* Tourn. ex L. is one of the largest genera of the family Iridaceae Juss. and the whole order Asparagales, attractive for its highly ornamental properties. The object of this study is a red-book species – *Iris kuschakewiczii* B. Fedtsch., a representative of bulbous irises, as well as subgenus *Scorpiris* Spach, which was reintroduced to the genus *Iris* from *Juno* Tratt. Materials of expedition trips and herbarium sheets from domestic and foreign collection funds were analyzed: Institute of Botany and Phytointroduction (AA, Almaty, Kazakhstan), Lomonosov Moscow State University (MW, Moscow, Russia), V. L. Komarov Botanical Institute (LE, St. Petersburg, Russia), Institute of Botany, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (TASH, Tashkent, Uzbekistan), Institute of Plant Biology and Biotechnology (IPBB, Almaty, Kazakhstan), New York Botanical Garden (NY, New York, USA), University of Michigan

(MICH, Michigan, USA), Kew Herbarium, Royal Botanic Gardens (K, London, England). Electronic platforms also used in this study were the Global Biodiversity Information Facility (GBIF), iNaturalist (iNaturalist), and «Plantarium. Plants and lichens of Russia and neighboring countries: open online galleries and plant identification guide» (Plantarium). The analysis covers materials for the period from 1877 to 2024. The study revealed morphological intraspecific variability in *Iris kuschakewiczii* flower colours. In addition, the article presents the results of analyses of eight herbarium collections, electronic databases and expedition collections. As a result, a distribution map of the studied species was plotted, where 47 species occurrences are marked. In addition to the previously indicated floristic areas, such as Chu-Ili and Muyunkum (Flora of Kazakhstan), and Zailiyskiy Alatau (Identifier of Central Asia), the studied species is also noted for the Betpakdala floristic area. The boundary of distribution of the species in the territory of Kazakhstan was specified.

Keywords: Iridaceae, *Iris*, herbarium, floristic areas, species distribution.

А.А. Алиханова^{1,2}, Б.Б. Осмонали³,
Е.К. Турусбеков², Ш.С. Альмерекова^{2*}

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

²Өсімдіктердің биологиясы және биотехнологиясы институты, Алматы, Қазақстан

³Ботаника және фитоинтродукция институты, Алматы, Қазақстан

*e-mail: almerkovakz@gmail.com

Сирек кездесетін *Iris kuschakewiczii* В. Fedtsch. түрінің Қазақстан аумағында таралу ерекшеліктері

Iris Tourn. ex L. туысы – Iridaceae Juss тұқымдасының және бүкіл Asparagales тәртібінің ең үлкен тұқымдасының бірі. және оның жоғары сәндік қасиеттерімен тартатын. Зерттеу нысаны – Қызыл кітапқа енген, Juno Tratt. тұқымдасынан *Iris* тұқымдасына қайта тіркелген баданалы шиқылдақ түрі *Iris kuschakewiczii* В. Fedtsch. Экспедициялық сапарлар материалдары мен отандық және шетелдік коллекциялық қорлардың гербарий парақтары талданды: Ботаника және фитоинтродукция институты (АА, Алматы, Қазақстан), М. В. Ломоносов атындағы Мәскеу мемлекеттік университеті (MW, Мәскеу, Ресей), В. А. Комаров атындағы Ботаника институты (LE, Санкт-Петербург, Ресей), Өзбекстан Республикасы Ғылым академиясының Ботаника институты (TASH, Ташкент, Өзбекстан), Өсімдіктердің биологиясы және биотехнологиясы институты (ӨББИ, Алматы, Қазақстан), Нью-Йорк ботаникалық бағы (NY, Нью-Йорк, АҚШ), Мичиган университеті (MICH, Мичиган, АҚШ), Кью гербарий қоры, Корольдік Ботаникалық Бақтар (K, Лондон, Англия). Сондай-ақ жұмыста келесі электрондық платформалар қолданылды: «Жаһандық биоәртүрлілік туралы ақпарат орталығы» (GBIF), iNaturalist» (iNaturalist), және «Плантариум. Ресейдің және оған жақын елдердің өсімдіктері мен қыналары: ашық онлайн атлас және өсімдіктерге арналған нұсқаулық» (Plantarium). Талдау 1877 жылдан 2024 жылға дейінгі кезеңдегі материалдарды қамтиды. Зерттеу барысында *Iris kuschakewiczii* гүлдерінің түстерінде морфологиялық түршілік өзгергіштік табылды. Сонымен қатар, мақалада сегіз гербарий жинағы, электронды мәліметтер базасы және экспедициялық сапар нәтижелері келтірілген. Нәтижесінде зерттелетін түрдің таралу картасы салынды, онда 47 өсу орны белгіленді. Шу-Іле және Мойынқұм (Флора Қазақстана) және Іле Алатауы (Определитель Средней Азии) сияқты бұрын көрсетілген флористикалық аудандардан басқа, зерттелетін түр Бетпақдала флористикалық ауданына да жатқызылды. Қазақстан аумағында түрдің таралу шекарасы нақтыланды.

Түйін сөздер: Iridaceae, *Iris*, гербарий, флористикалық аймақтар, түрлердің таралуы.

1. Введение

Род *Iris* Tourn. ex L. включает 313 принятых видов ирисов и является крупнейшим родом семейства Iridaceae Juss., а также всего порядка Asparagales (POWO, 2025). Ирисы обладают декоративным и экономическим значением, а также лекарственными свойствами (Jalsrai, et al., 2018; Khatib, et al., 2022; Рамазанова, 2023; Айтжанова, 2024). В то же время систематика рода *Iris* является недостаточно изученной ввиду наличия множества подродов со сложной таксо-

номией (Choi and Lee, 2024; Chen, et al., 2024). Такие роды как *Iridodictyum* Rodion., *Juno* Tratt., *Xiphion* Mill. и другие, первоначально были включены в более обширный род *Iris*, что сделало его более гетерогенным и затруднило определение на основе морфологических признаков (Mavrodiev, et al., 2014). В ранних классических работах, от рода *Iris* были выделены как самостоятельные роды *Iridodictyum*, *Juno*, *Xiphion* и другие (Zhao, et al., 1985; Родиненко, 1987; Mathew, 1989). На данный момент, указанные роды вновь были возвращены системой APG

IV (Angiosperm Phylogeny Group, 2016, <http://www.mobot.org/>) в состав рода *Iris*, что усилило гетерогенность рода и продолжает затруднять таксономическое определение видов на основе использования морфологических признаков (Sennikov, et al., 2023).

Центральноазиатские виды ирисов изучались со времен первых исследователей-ботаников в 1870-х годах, когда эти виды были завезены в европейские ботанические сады и начали культивироваться в них (Федченко и Федченко, 1905). Первые попытки обобщить ботанические знания о видах ирисов Центральной Азии были предприняты О. А. Федченко (1924) и Б. А. Федченко (1935). Дальнейшие монографические редакции были сделаны А. И. Введенским (Введенский, 1935; 1963; 1971), Н. В. Павловым и П. П. Поляковым (Флора Казахстана, 1958) и О. В. Черновой (Чернева, 1971).

Таксономический пересмотр рода был проведен Г. И. Родионенко (1961), описавшим морфологические отличия подродов *Juno* и *Xiphium*, такие как особенности луковиц или клубнелуковиц, дорзовентральную структуру срединного листа, а также анатомическую структуру, хорошо представленную запасующей тканью. Онтогенез растений рода отличается своеобразием, проявляемым на ранних этапах вегетации. Автор предложил выделить *Juno* в самостоятельный род, обосновывая это значительными эволюционно-генетическими различиями между группами, несмотря на «ирисовидность» цветка (Родионенко, 1961).

Таксономическая редакция рода *Iris* для флоры Центральной Азии была опубликована Ф. О. Хасановым и Н. Рахимовой (Khassanov & Rakhimova, 2012). В этой работе представлен обновленный контрольный список с номенклатурной информацией, замечаниями по видам, распространением по странам, но без детальных морфологических описаний. В список вошли три подсемейства (*Iris*, *Scorpiris* и *Hermodyctyloides* Spach.), четыре секции (*Limniris* Tausch, *Hexapogon* (Bunge ex lef.) Baker, *Juno* и *Physocaulon* (Rodion.) Mathew & Wendelbo, ex Wendelbo), две подсекции (*Hexapogon* Benh. ex Benh. et Hook. G, *Oncocyclus* (Siemssen) Benh. ex Benh. et Hook.) и 54 вида ирисов.

Б. Мэтью, специалист Американского общества ирисоводов (American Iris Society, <https://www.irises.org/>), в своей работе «Некоторые аспекты ирисов группы Юнона» отмечал, что представителей подрода *Scorpiris* на всей планете насчитывается около 55 видов, а центром про-

исхождения ирисов *Juno* является Центральная Азия (Mathew, 2000). В вышеуказанной работе Ф. О. Хасанова и Н. Рахимовой упоминается о произрастании, как минимум, 30 видов подрода *Scorpiris* в Центральной Азии (Khassanov & Rakhimova, 2012).

На территории Казахстана насчитывается около 30 видов дикорастущих ирисов (Флора Казахстана, 1958; Байтенов, 2001), 7 из которых занесены в Красную книгу Казахстана (Красная книга Казахстана, 2014). По классификации Г. И. Родионенко (Родионенко, 1961) казахстанские виды ирисов относятся к под родам *Iris*, *Xyridion*, *Limniris* и *Juno*, по Б. Мэтью (Mathew, 1989) – к *Limniris*, *Hermodyctyloides* и *Scorpiris*, а по последней классификации Ф. О. Хасанова и Н. Рахимовой (Khassanov & Rakhimova, 2012) казахстанские виды рода *Iris* принадлежат к под родам *Iris*, *Scorpiris* и *Hermodyctyloides*. Распространение некоторых казахстанских видов рода *Iris* было описано Б. А. Омаровой и другими (2019). Авторами описаны ареалы произрастания 21 вида, включая территории биосферных резерватов. М. С. Рамазановой и соавторами (Рамазанова, 2023) были изучены анатомо-морфологические признаки органов (листья, стебли и корни) у некоторых казахстанских видов рода *Iris*. В частности, исследованы анатомо-морфологические строения корней *I. lactea* f. *biglumis* (Vahl) Kitag. (*I. pallasii* Fisch. ex Trevir.), *I. alberti* Regel, *I. halophila* var. *sogdiana* (Bunge) Skeels (*I. sogdiana* Bunge). Установлена положительная корреляция между анатомическим строением корней этих видов и экологическими условиями их произрастания. Также проведен сравнительный морфологический анализ надземных органов пяти видов ирисов: *Iris tenuifolia* Pall., *Iris ruthenica* Ker Gawl., *Iris pallasii* Fisch. ex Trevir., *Iris halophila* Pall., *Iris scariosa* Willd. ex Link, которые произрастают на территории Центрального Казахстана (Айтжанова и др., 2024). Авторы статьи отмечают, что полученные результаты могут быть основой для расширения сырьевой базы Казахстана новыми лекарственными растениями (Айтжанова и др., 2024).

Одним из важных представителей рода *Iris* является редкий (II категория) вид *Iris kuschakewiczii* В. Федтш., занесенный в Красную книгу Казахстана (Красная книга Казахстана, 2014). Впервые данный вид был описан в 1905 году Б. А. Федченко на основании коллекций, собранных российским ботаником А. А. Кушакевичем в 1877 году. Типовой экземпляр *I. kuschakewiczii* хранится в Ботаническом ин-

ституте имени В. Л. Комарова, Санкт-Петербург, Россия (Образец LE 01236886). Данный вид произрастает в небольшом ареале, и, согласно литературным источникам (Флора Казахстана, 1958; Иващенко, 2005), встречается в флористических районах Чу-Илийский и Заилийский Алатау (Жамбылская и Алматинская области). Он растет в предгорьях и невысоких горах, на щебнистых склонах, красноцветных глинистых буграх (Флора Казахстана, 1958; Иващенко, 2005). Ареал вида лишь незначительно выходит за пределы Казахстана – в Республику Кыргызстан (Северный Тянь-Шань) (Sennikov, et al., 2023).

Отдельные популяции *I. kuschakewiczii* были исследованы на основе онтоморфогенетических особенностей и возрастной структуры (Кокорева и др., 2013). Авторы впервые представили характеристику возрастных состояний по морфологическим признакам и изучили популяционный анализ с учетом высоты мест произрастания в Чу-Илийских горах. Согласно полученным результатам, *I. kuschakewiczii* в пределах своего ареала произрастает на склонах различных экспозиций в разнообразных растительных сообществах с плотностью популяций от 5,48 до 46,7 особей на 1 м². Было показано, что популяции ириса Кушакевича в Чу-Илийских горах наиболее полно представлены на высотах выше 900 м, где обнаружен полный возрастной спектр растений – от ювенильных до генеративных особей (Кокорева и др., 2013).

Существует ряд публикаций по изучению рода *Iris* на основе молекулярной генетики (Ikinci, et al., 2011; Lazkov, et al., 2014; Mavrodiev, et al., 2014), номенклатуры (Boltenkov, 2016; Sennikov, 2023) и морфоанатомии (Кокорева, 2013; Celep, 2022; Konarska, 2022; Рамазанова, 2023). Опубликована монография «The genus *Iris* L. s. l. (Iridaceae) in the Mountains of Central Asia», охватывающая все виды рода *Iris*, произрастающих на территории Центральной Азии, в том числе Казахстана (Sennikov, 2023).

Анализ опубликованной литературы по изучению *I. kuschakewiczii* свидетельствует о том, что популяции казахстанских видов исследованы не в полном объеме. В целом, несмотря на ряд исследований некоторых видов, таких как *Iris (Juno) magnifica* Vved. (Rakhimova, et al., 2016; Рахимова, 2022), *Juno hippolyti* (Vved.) Kamelin и *J. narbuti* (O. Fedtsch.) Vved. (Duschanova, et al., 2018), *Iris khassanovii* Tojibaev & Turginov (Tojibaev & Turginov, 2014), *Iris orchoides* Carriere (Веселова и др, 2023), изучение представителей подрода *Scorpiris* остается фрагмен-

тарным. Вместе с этим, наличие собранного гербарного материала *I. kuschakewiczii*, свидетельствует о возможности более детального изучения географии произрастания данного вида в Казахстане. В связи с этим, целью нашего исследования было изучение ареала распространения и особенностей морфологии *I. kuschakewiczii* на основе результатов собственных экспедиционных исследований и анализа гербарных листов отечественных и зарубежных коллекционных фондов, и различных электронных платформ.

2. Материалы и методы исследования

Объектом данного исследования является редкий вид *I. kuschakewiczii* подрода *Scorpiris*, занесенный в Красную книгу флоры Казахстана (2014).

Для проведения исследований были использованы методы ботаники (Горышина, 1979; Култиясов, 1982), в том числе маршрутно-рекогносцировочный (Скворцов, 1977; Быков, 1979; Мухитдинов, 2011). Маршрутами были охвачены флористические районы Заилийский-Кунгей и Чу-Илийский. Анализ гербарных образцов также проводился на основе коллекций Института ботаники и фитоинтродукции (АА, Алматы) Комитета лесного хозяйства и животного мира МЭПР РК, Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова (MW, Москва, Россия), Ботанического института имени В. Л. Комарова (LE, Санкт-Петербург, Россия), Института ботаники Академии наук Республики Узбекистан (TASH, Ташкент, Узбекистан), и Института биологии и биотехнологии растений (ИББР, Алматы, Казахстан). Также были обнаружены казахстанские ваучеры в коллекциях Нью-Йоркского ботанического сада (NY, Нью-Йорк, США), Мичиганского университета (MICH, Мичиган, США), и в самых обширных гербариях Кью, Королевские ботанические сады (K, Лондон, Англия). Для более широкого охвата ареала распространения были проанализированы электронные базы данных, такие как «Global Biodiversity Information Facility» (GBIF, <https://www.gbif.org/>), «iNaturalist» (iNaturalist, <https://inaturalist.org/>), и «Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений» (Plantarium, www.plantarium.ru). Для определения собранного материала были использованы основные ботанические издания, такие как «Флора Казахстана» (Флора Казахстана, 1958), «Определитель растений Средней Азии и Ка-

казахстана» (Введенский, 1971), и «Иллюстрированный определитель растений Казахстана» (Иллюстрированный определитель растений Казахстана, 1969). Названия флористических районов приведены согласно «Флоре Казахстана» (Флора Казахстана, 1958). Латинские названия растений приведены в соответствии с базами данных International Plant Names Index (IPNI, URL: <https://www.ipni.org/>) и Plants of the World Online (POWO, URL: <https://powo.science.kew.org/>). Для построения карты распространения вида использовалась программа QGIS 3.28 (<https://www.qgis.org/>).

3. Результаты исследования и их обсуждение

Ниже приведен классифицированный по флористическим районам Казахстана Конспект основных находок (произрастания) ириса Кушакевича, выявленных при анализе вышеуказанных гербарных фондов, электронных баз данных и экспедиционных выездов. В результате поиска в электронных базах данных были выявлены повторяющиеся наблюдения, по тексту приведены основные наблюдения. По результатам обработки полученной информации было выявлено произрастание вида *I. kuschakewiczii* в четырех флористических районах: Заилийский – Кунгей Алатау, Чу-Илийский, Мойынкумский, Бетпакдалинский.

Точки сборов по нашим экспедиционным работам.

Чу-Илийский флористический район: «Алматинская обл. Жамбылский р-н, Талапский округ, около памятника Танбалы. 887 м над ур. м., N43°48'10" E75°32'06" Б. Б. Осмонали. 9 IV 2017» (AA).

Заилийский – Кунгей Алатауский флористический район: «Алматинская обл. Жамбылский р-н, 1 км южнее поселка Самсы, вблизи фазенды. 809 м над ур. м., N43°18'16" E76°06'50" Б. Б. Осмонали. 9 IV 2017»; «Алматинская обл., Жамбылский р-н, 3,3 км выше от с. Дегерес. 1074 м над ур. м., N43°16'19" E75°46'49" Б. Б. Осмонали. 14 IV 2021»; «Алматинская обл., Жамбылский р-н, 1,5 км восточнее от с. Шиен. 1144 м над ур. м., N43°09'05" E75°53'49" Б. Б. Осмонали. 14 IV 2021»; «Жамбылская обл., Кордайский перевал, в 1 км от трассы А-2. 949 м над ур. м., N43°16'47" E74°49'56" Б. Б. Осмонали. 10 IV 2022»; «Западная оконечность Заилийского Алатау, Жамбылская обл., Кордайский р-н, Кордайский перевал, на спуске. 1070 м над ур. м.,

N43°22'60" E74°46'32" Б. Б. Осмонали, Г. К. Мухадил. 13 IV 2024».

Данные, представленные в гербарных фондах AA, MW, LE, TASH, K, NY, MICH, и ИББР.

Чу-Илийский флористический район: «Чу-Илийские горы. Каменистый склон ущелья р. Чокпар близ ст. Чокпар. А. А. Дмитриева. 07 V 1936» (AA); «Чу-Илийские горы. Щебнистые бугры и каменистая равнина близ ст. Чокпар. А. А. Дмитриева. 27 IV 1937» (AA); «Чу-Илийские горы. Каменистые вершины гор близ станции Чокпар. А. А. Дмитриева. 28 IV 1937» (AA); «Алмаат. обл., каменистые южные склоны Чу-Илийских гор за ст. Отар. Цв. бледно-голубые с черным пятном на отгибе. Н. В. Павлов. 22 VI 1939» (MW0816701); «Алмаат. обл., щебнистые красные бугры в предгорьях Чу-Илийских гор близ ст. Чокпар. Н. В. Павлов. 23 IV 1939» (MW0816698, MW0816699); «Чу-Илийские горы. Хребет Ак-Тас (к с-в от пос. Красногорского). На южных каменистых склонах средней полосы гор. В. П. Голоскоков. 25 V 1942» (AA); «Чу-Илийские горы. Плато между р. р. Чокпар и Кер-Булаком. Щебнистые склоны и предгорья. В. В. Фисюн. 20 IV 1946» (AA); «Чу-Илийский р-н. Горы Ун-гурли, около аула Ун-гурли. Южный склон. В. В. Фисюн. 31 III 1947» (AA); «Чу-Илийские горы. В. П. Бочанцев. 23 IV 1949» (TASH); «Чу-Илийские горы. Горки Карашагыл. Платообразная вершина склонов. А. О. Оразова, В. В. Фисюн. 16 IV 1976» (MW0816700); «Чу-Илийские горы. Горки Карашагыл, на западном щебнисто-каменистом склоне. А. О. Оразова, В. В. Фисюн. 16 IV 1976» (K002930391, NY04354437, MICH1723183, LE 01236881, LE 01236885); «Чу-Илийские горы в 60 км сев.-зап. Отара, по дороге Отар – Аксуек, склоны соп. Л. М. Грудзинская. 01 VI 1979» (AA); «Алма-Атинская обл. Чу-Илийский горный массив, гора Тамлайшоки. Л. М. Грудзинская. 02 VI 1979» (AA); «Чу-Илийские горы. Анрахай. г. Аракой. Б. А. Винтерголлер. 20 V 1980» (AA); «Алматинская обл. Куртинское водохранилище. За мостом. N43°52'51,2" E76°19'39,0" Г. М. Кудабоева. 04 IV 2017» (AA); «Чу-Илийские горы. 17 км от пос. Карабастау по старой Карагандинской трассе, вглубь массива, по каменистым выходам. П. В. Веселова. 09 IV 2017» (AA).

Заилийский, – Кунгей Алатауский флористический район: «Курдайский перевал. А. А. Кушакевич. 31 III 1877» (LE); Курдайский перевал. А. А. Кушакевич. 20 III 1879» (LE); «Курдайский перевал. ущ. Выше перевала ст. Курдай. Щебн. склоны. В. С. Титов. 29 IV 1920» (LE 01236884);

«Верненский у. Между Самсу и Торгапом. Южные склоны. В. С. Титов. (Опр. Г. Лазков 2015) 27 IV 1920» (LE 01236882, LE 01236883); «Заилийский Алатау. Горы Сюгаты. М. Г. Попов. 19 V 1937» (АА); «Хребет Турайгыр, на щебнистом склоне. А. С. Лазаренко. 19 IV 1942» (АА); «Восточная часть хр. Турайгыр. Каменистые склоны. С. А. Арыстангалиев. 29 V 1956» (LE 01236888); «Алматинская обл. 1–2 км выше поселка Самсы, каменисто-щебнистый склон. N43°15'41.73» E76°06'26.37» А. А. Ивашенко. 27 III 2016» (ИББР), «Алматинская обл., Енбекшиказахский р-н, в 3 км от пос. Нурлы, горы Богаты. N43°38'31.6» E78°39'08.9 А. Түрсынбай. 24 III 2021» (АА).

Бетпакдала: «Южная окраина Бетпак-дала. Саксаул-дала. На супесчаной почве. А. О. Оразова, В. В. Фисюн. 24 IV 1976» (АА).

Наблюдения в электронных платформах GBIF, iNaturalist, Plantarium:

Чу-Илийский флористический район: «Чу-Илийские горы, ур. Тамгалы, сухой щебенистый склон. В. Г. Эпиктетов. 31 III 2007» (Plantarium); «Мойынкумский р-н, горы Хантау, щебнистое обнажение в степи. П. Горбунов. 15 IV 2015» (Plantarium); «Жамбылская обл., Чу-Илийские горы, каменистый холм, подножие, щебнистые суглинки. 03 IV 2022. И. В. Евдокимов» (Plantarium); «Жамбылский район. с. Горный. Е. Муравьева. 31 III 2024» (GBIF, iNaturalist); «Жамбылский район. Куртинское водохранилище. А. В. Дубынин. 2 IV 2024» (GBIF, iNaturalist);

«Алматинская обл., Чу-Илийские горы, ур. Тамгалы, задернованный каменистый склон. В. Панкратов. 1 IV 2024» (Plantarium); «Енбекшиказахский район. Чарын. Е. И. Киричок. 4 IV 2024» (GBIF, iNaturalist).

Заилийский – Кунгей Алатауский флористический район: «Жамбылский р-н. N43°16'43" E75°47'32" В. Г. Эпиктетов. 23 IV 2006» (GBIF); «Сев. Тянь-Шань, хр. Торайгыр, пер. Аласа. В. Колбинцев. 20 IV 2011» (Plantarium); «Алматинская обл., Илийский р-н. N43°50'33.0» E76°21'14.7» О. А. Сивоконь. 7 IV 2024» (GBIF, iNaturalist); «Алматинская обл., Илийский р-н. N43°49'25.8» E76°21'32.7» Л. Абрамова. 9 IV 2024» (GBIF, iNaturalist); «Жамбылская обл., пер. Кордай, каменистая вершина сопки. N43°16'42.0» E74°51'23.0» В. Г. Колбинцев. 10 IV 2022» (Plantarium).

Мойынкумский флористический район:

«Мойынкумский р-н, N44°47'12.5» E73°12'05.5» Д. Алибеков. 12 IV 2024» (GBIF, iNaturalist); «Мойынкумский р-н, N44°49'30.5» E73°15'51.8» А. Г. Каптенкина. 14 IV 2024» (GBIF, iNaturalist); «Мойынкумский р-н. Хантау. N44°45'47.4» E73°17'44.7» С. А. Кубентаев. 12 IV 2024» (GBIF, iNaturalist).

Проведенный анализ позволил выявить гербарные коллекции с относительно большим количеством гербарных листов *I. kuschakewiczii*. В таблице 1 приведена информация по количеству ваучеров по гербарным коллекциям и основным наблюдениям по электронным базам.

Таблица 1 – Количество ваучеров вида *Iris kuschakewiczii* по гербарным коллекциям и основным наблюдениям по электронным базам

Гербарная коллекция / электронная база	Флористический район				Всего:
	Чу-Илийский	Заилийский – Кунгей Алатау	Мойынкумский	Бетпакдала	
АА	11	3	-	1	15
MW	4	-	-	-	4
LE	2	6	-	-	8
TASH	1	-	-	-	1
ИББР	-	1	-	-	1
K	1	-	-	-	1
NY	1	-	-	-	1
MICH	1	-	-	-	1
GBIF, iNaturalist	3	3	3	-	9
Plantarium	4	2	-	-	6
Всего:	28	15	3	1	47

Следует отметить, что после первоначального открытия вида А. А. Кушакевичем в 1877 году, а также его повторного обнаружения в 1879 году, гербарные коллекции не пополнялись новыми образцами до 1935 года.

Большинство проанализированных гербарных листов в различных гербарных фондах (AA, MW, LE, K, NY, и MICH) были собраны А.О. Оразовой и В. В. Фисюн и переданы в количестве нескольких листов. До 1980 года эти коллекции активно пополнялись, в настоящее время новые образцы добавляются крайне редко. В указанных электронных базах данных, таких как GBIF, iNaturalist и Plantarium, представлены точные координаты и фотографии *I. kuschakewiczii*, что позволяет провести поиск и сбор новых популяций для последующего генетического анализа.

Проведенный выше анализ позволяет уточнить представление о наибольшей концентрации распространения *I. kuschakewiczii* в Чу-Илийском флористическом районе, а также подтверждают его произрастание в переходной зоне, примыкающей к Мойынкумскому флористическому району, а не в пределах самого района (Рисунок 1). К тому же было отмечено, что изучаемый вид входит в территорию Бетпакдалинского флористического района. Следует выделить, что, согласно фундаментальной сводке, «Определитель растений Средней Азии», данный вид отмечается и для Киргизского Алатау (Введенский, 1971), но из-за недостатка подтверждающих литературных и гербарных данных, данная территория не была включена в наш анализ.

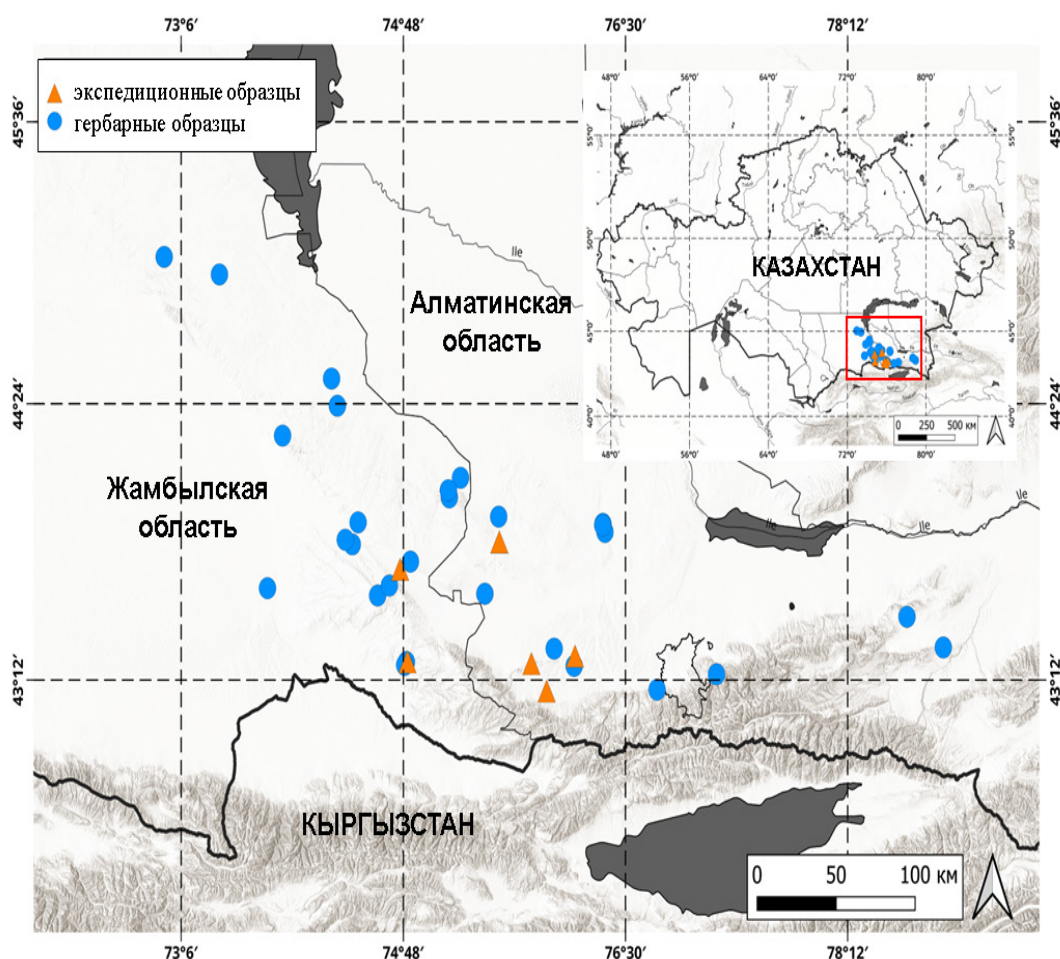


Рисунок 1 – Карта распространения вида *Iris kuschakewiczii* на территории Казахстана согласно проанализированным гербарным и экспедиционным данным

Относительно экологической приуроченности по отношению к воде (Горышина, 1979; Култиясов, 1982) – вид относится к мезопетрофитам – растет по щебнистым склонам и площадкам, на красноцветных глинистых буграх в предгорьях. По классификации Раункиера (Raunkiær, 1937) вид относится к геокриптофитам, у которых при неблагоприятном сезоне почки возобновления и окончания побегов находятся под землей на некоторой глубине.

I. kuschakewiczii может быть отнесен к горнолесному поясу, который является нижним уровнем высотной поясности в горах умеренного пояса. Также при диагностике данных можно сделать вывод о том, что этот вид растет на высоте 410–930 м над уровнем моря в нижних склонах гор, поскольку основная масса гер-

барных листов была найдена в этом высотном диапазоне. Таким образом, высотный интервал местообитаний занимает 520 метров, что указывает на отличие от результатов исследования *I. kuschakewiczii* в Чу-Илийских горах, где высота указывается 700–1000 м над уровнем моря (Кокорева, 2013). Исходя из этого, можно предположить, что на территории Чу-Илийских гор вид располагается выше, чем в других местах произрастания.

На основе анализа гербарных материалов и современных литературных данных установлено, что *I. kuschakewiczii* не является эндемиком Казахстана, так как его основной ареал охватывает также территорию Республики Кыргызстан, что подтверждают результаты А. Сенникова и соавторов (Sennikov, et al., 2023).

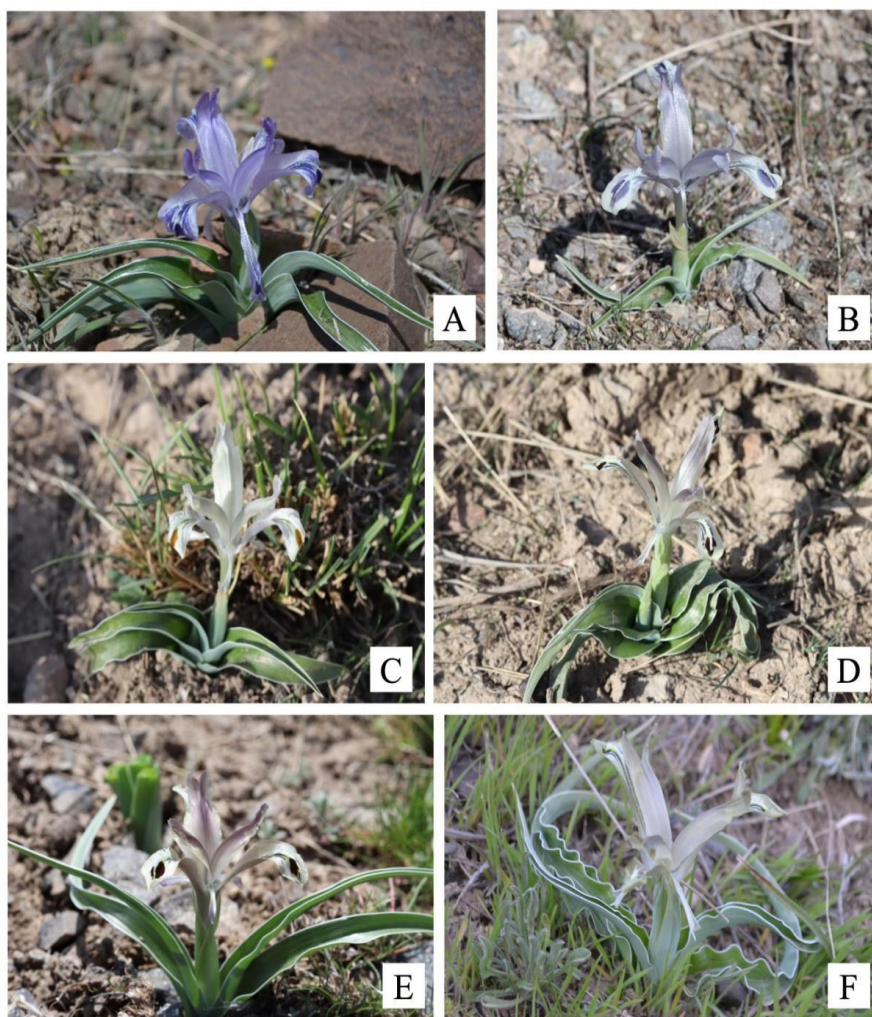


Рисунок 2 – Морфологическая изменчивость окраски цветка вида *Iris kuschakewiczii* в природных популяциях Жамбылского района Алматинской области: А – фиолетовый; В – светло-фиолетовый; С – белый; D, Е – бело-фиолетовый; F – бледно-зеленый

Известно, что представители этого рода демонстрируют удивительное разнообразие окрасок цветков – от чрезвычайно темных, пурпурных, фиолетовых и розовых до желтых и белых (Roguz, et al., 2020). Объясняется это возможной связью с широким морфологическим разнообразием, опылением и производством нектара, а также средой обитания (Roguz, et al., 2020). Во время наших экспедиционных выездов были обнаружены растения с различной окраской цветков этого вида, от фиолетового до белого и бледно-зеленого (Рисунок 2). Так, различный окрас цветков был отмечен в растениях Дегересской популяции (Жамбылский район, Алматинская область, Рисунок 2). По всей видимости, разнообразие окраски цветков в различных популяциях данного вида может быть использовано в качестве модельного признака для изучения внутривидового разнообразия *I. kuschakewiczii*. Также, собранный материал свидетельствует о необходимости изучения генетического разнообразия и определения генетической структуры популяций *I. kuschakewiczii* на основе использования высокополиморфных типов ДНК-маркеров

Известно, что большая часть естественной среды обитания *I. kuschakewiczii* схожа с ареалом произрастания узкого эндемика *I. almaatensis*, вида с сокращающимся ареалом в результате сельскохозяйственной практики (Иващенко, 2005; Красная книга Казахстана, 2014). Анализ литературного обзора свидетельствует о том, что некоторые источники обозначают *I. almaatensis* как зеленую внутривидовую форму или экотип *I. kuschakewiczii* f. *almaatensis*, объясняя это окрасом цветков вида с коричневыми пятнами (Кокорева, 2013; Sennikov, et al., 2023). На рисунке 2F, обнаружена окраска цветков, которая похожа на цветки *I. kuschakewiczii* f. *almaatensis*, то есть цветок желто-зеленоватый с коричне-

вым пятном на отгибе (Флора Казахстана, 1958; Ikinici, 2011; Sennikov, et al., 2023). Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что *I. almaatensis* является внутривидовой формой *I. kuschakewiczii*. Для подтверждения данного вывода необходимо использовать дополнительные молекулярно-филогенетические исследования внутри подрода *Scorpiris*.

Заключение

В результате проведенного скрининга и анализа гербария *I. kuschakewiczii*, хранящихся в крупных гербарных фондах (AA, MW, LE, TASH, ИББР, K, NY, MICH), электронных источниках «GBIF», «iNaturalist», «Plantarium», доступных литературных данных, и результатов наших экспедиционных выездов, в общей сложности отмечены 47 мест произрастания изучаемого вида на территории Казахстана. Самая высокая насыщенность произрастания приходится на Чу-Илийский флористический район, где было обнаружено 28 точек произрастания. Также были отмечены новые точки для Бетпакдалинского флористического района, где ранее в гербарных этикетках указывалась только крайняя южная часть данного флористического района. Обнаруженная изменчивость окраски цветков *I. kuschakewiczii*, спорная межвидовая связь *I. kuschakewiczii* и *I. almaatensis* требует дальнейшего исследования с использованием молекулярно-генетических методов.

Источник финансирования

Данная статья была подготовлена в рамках грантового проекта AP23483825, финансируемого Министерством науки и высшего образования Республики Казахстан (2024–2026).

Литература

1. Aitzhanova, L.A., Kali, A.K., Ishmuratova, M.Yu. (2024). Comparative morphological study of aboveground organs of plants of the genus *Iris* L. // Materials of the international scientific – practical conference «Science and education in the modern world» dedicated to the 125th anniversary of K.I. Satpayev. – Karagandy: EPD “Bolashak-Baspa”. – P. 374-377.
2. American Iris Society. <https://www.irises.org/>
3. Boltenev, E.V. (2016). Typification and nomenclatural notes on twenty eight names of juno irises (Iridaceae) from Central and South Asia. *Phytotaxa*, 260(3), 223-234.
4. Celep, A., Tugay, O., Dural, H., Ulukuş, D., Bahadur, S., & Celep, F. (2022). Comparative root and leaf anatomy of the Turkish *Iris* subgenus *Scorpiris* and their taxonomic and phylogenetic utility. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 156(6), 1325-1335.
5. Chen, M. L., Feng, Y. M., Zhang, X. Y., Xu, F., Kang, Q. Q., Ning, X. J., ... & Yu, X. F. (2024). Phylogenetic study of *Iris* plants in China based on chloroplast matK gene and nuclear ITS gene.
6. Choi, T. Y., & Lee, S. R. (2024). Complete plastid genome of *Iris orchoides* and comparative analysis with 19 *Iris* plastomes. *Plos one*, 19(4), e0301346.

7. Duschanova, G., Rahimova, N., Abdullaeva, A., Ruzmatov, E. and Yusupova, D. (2018) Adaptive Features of Vegetative Organs *Juno hippolyti* (Vved.) Kamelin and *J. narbuti* (O. Fedtsch.) Vved. (Juno Tratt.) in the Conditions of the Kyzylkum Desert. *American Journal of Plant Sciences*, 9, 1952-1962. doi: 10.4236/ajps.2018.99141.
8. İkinci, N., Hall, T., Lledo, M. D., Clarkson, J. J., Tillie, N., Seisums, A., ... & Chase, M. W. (2011). Molecular phylogenetics of the juno irises, *Iris* subgenus *Scorpiris* (Iridaceae), based on six plastid markers. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 167(3), 281-300.
9. iNaturalist community. Observations of *Iris kuschakewiczii* B.Fedtsch. from Kazakhstan observed on/between 2005-2024. Exported from <https://www.inaturalist.org> on [14.02.2025]
10. *Iris kuschakewiczii* B.Fedtsch. in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2025-01-14.
11. Jalsrai, A., Reinhold, A., & Becker, A. (2018). Ethanol *Iris tenuifolia* extract reduces brain damage in a mouse model of cerebral ischaemia. *Phytotherapy Research*, 32(2), 333-339.
12. *Juno kuschakewiczii* (B. Fedtsch.) Pojark. // Plantarium. Plants and lichens of Russia and neighboring countries: open online galleries and plant identification guide. URL: <https://www.plantarium.ru/lang/en/page/view/item/21296.html> (accessed on 14 Jan 2025).
13. Khassanov, F. O., & Rakhimova, N. (2012). Taxonomic revision of the genus *Iris* L.(Iridaceae Juss.) for the flora of Central Asia.
14. Khatib, S., Faraloni, C., & Bouissane, L. (2022). Exploring the use of iris species: Antioxidant properties, phytochemistry, medicinal and industrial applications. *Antioxidants*, 11(3), 526.
15. Konarska, A. (2022). Morphological, anatomical, ultrastructural, and histochemical study of flowers and nectaries of *Iris sibirica* L. *Micron*, 158, 103288.
16. Lazkov, G. A., Sennikov, A. N., Koichubekova, G. A., & Naumenko, A. N. (2014). Taxonomic corrections and new records in vascular plants of Kyrgyzstan, 3.
17. Mathew, B. (1989). *Iris*.
18. Mathew, B. (2000) Some aspects of the 'Juno group' of irises. *Annali di Botanica* 58: 113– 122.
19. Mavrodiev, E. V., Martínez-Azorin, M., Dranishnikov, P., & Crespo, M. B. (2014). At least 23 genera instead of one: The case of *Iris* L. sl (Iridaceae). *PLoS One*, 9(8), e106459.
20. POWO (2025). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <https://powo.science.kew.org/> Retrieved 26 January 2025."
21. QGIS.org, 2025Y. QGIS Geographic Information System. QGIS Association. <http://www.qgis.org>
22. Rakhimova, N., Duschanova, G., Abdullaeva, A. and Temirov, E. (2020) Anatomical Structure of Aboveground and Underground Organs of the Rare Endemic Species *Iris (Juno) magnifica* vved., Growing under Natural Conditions of the Zeravshan Ridge, Samarkand Mountains. *American Journal of Plant Sciences*, 11, 1453-1466. doi: 10.4236/ajps.2020.119105.
23. Raunkiaer Ch. Plant life forms / transl. from Danish by H. Gilbert-Carter. – Oxford: Clarendon Press, 1937. – vi, 104 p.
24. Roguz, K., Gallagher, M. K., Senden, E., Bar-Lev, Y., Lebel, M., Helicz, R., & Sapir, Y. (2020). All the colors of the rainbow: diversification of flower color and intraspecific color variation in the genus *Iris*. *Frontiers in plant science*, 11, 569811.
25. Sennikov, A., Khassanov, F., Ortikov, E., Kurbonalieva, M., & Tojibaev, K. S. (2023). The genus *Iris* L. sl (Iridaceae) in the Mountains of Central Asia biodiversity hotspot. *Plant Diversity of Central Asia*, 2(1), 1-104.
26. The Angiosperm Phylogeny Group, M. W. Chase, M. J. M. Christenhusz, M. F. Fay, J. W. Byng, W. S. Judd, D. E. Soltis, D. J. Mabberley, A. N. Sennikov, P. S. Soltis, P. F. Stevens, An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV, *Botanical Journal of the Linnean Society*, Volume 181, Issue 1, May 2016, Pages 1–20, <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
27. Tojibaev, K. S., & Turginov, O. (2014). A new species and a new combination of *Iris* subgenus *Scorpiris* (Iridaceae) from Central Asia (Hissar Range, Pamir-Alai). *Phytotaxa*, 158(3), 224-228.
28. Zhao, Y.-T.; Noltie, H.J.; Mathew, B. Iridaceae. In *Flora of China*; Wu, Z.-Y., Raven, P.H., Eds.; Science Press: Beijing, China; Missouri Botanical Garden Press: St. Louis, MO, USA, 2000; Volume 24, pp. 297–313.
29. Айтжанова, Л.А., Қали, А.К., Ишмуратова, М.Ю. (2024). Сравнительное морфологическое исследование надземных органов растений рода *Iris* L. // Материалы международной научно – практической конференции «Наука и образование в современном мире» посвященная 125 – летию К.И.Сатпаева. – Караганды: РИО «Болашақ-Баспа» 2024. – С. 374-377.
30. Байтенов, М. С. (2001). Флора Казахстана в 2-х томах. –Т. 2. Родовой комплекс флоры. Алматы: Гылым, 65.;
31. Быков, Б.А. (1983). Экологический словарь. – Алма-Ата: Наука. 215 с.
32. Введенский, А. И. (1935) *Iris* sect. *Juno*: Флора СССР. Том 4, Комаров В.Л. и др. Т.4. Издательство Академии Наук СССР. М.- Л. С. –557–576.
33. Введенский, А. И. (1963) *Iridaceae* Juss.: (ред.) П. Н. Овчинников. Флора Таджикской ССР. Т. 2. Издательство Академии Наук СССР. Ленинград. –С.370–396 & 425–426.
34. Введенский, А. И. (1971). *Juno* Tratt.: Введенский, А. И., & Ковалевская, С. С. Определитель растений Средней Азии: критический конспект флоры. *Conspectus Florae Asiae Mediae*, Т. 2. Science Publishers. Ташкент. – С.132–139 & 321–323.
35. Веселова, П. В., Кудабаева, Г. М., Ситпаева, Г. Т., Абдилданов, Д. Ш., & Маслова, О. М. (2023). Особенности распространения редкого вида *Iris Orchioides* Carriere (*Juno Orchioides* (Carriere) Vved.) в Казахстане. *Ботаника и ботаники в меняющемся мире*, 41.
36. Горышина, Т.К. Экология растений. – М.: Высш.школа, 1979. – 362 с

37. Ивашенко, А.А. Тюльпаны и другие луковичные растения Казахстана. Алматы: ИД «Две Столицы», 2005. 192 с.
38. Иллюстрированный определитель растений Казахстана [Текст]: научное издание. Т.1 / Сост. М.С.Байтенов, А.Н.Васильева и др. – Алматы.: Наука, 1969. – 643 с.
39. Красная книга Казахстана. – Изд. 2-е, переработанное и дополненное. Том 2: Растения (колл. авт.). – Астана, ТОО «АртPrintXXI», 2014. – С.342.
40. Культиясов, И.М. Экология растений. – М.: Из-во Московского университета, 1982. – 348 с.
41. Образец LE 01236886 // Виртуальный гербарий Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН – <http://gr.herbbariumle.ru/01236886>
42. Рамазанова, М. С., Курбатова, Н. В., Гемеджиева, Н. Г., Алдасугурова, Ч. Ж. (2023). Анатомо-морфологическое исследование корней видов рода *Iris* из природных популяций Юго-Восточного Казахстана // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии, № 22(1). С. 279-284 DOI: 10.14258/pbssm.2023055. URL: <http://journal.asu.ru/bpssm/article/view/pbssm.2023055>.
43. Рахимова, Н. К. (2022). Современное состояние краснокнижного редкого эндемичного *Iris orchioide* Carrière (Iridaceae) в условиях Ташкентской области (Узбекистан). In эколого-биологические и географические исследования в решении региональных проблем (pp. 52-56).
44. Родионенко, Г. И. (1961). Род Ирис-*Iris* L.: вопросы морфологии, биологии, эволюции и систематики. Издательство Академии Наук СССР.
45. Сворцов, А.К. (1977). Гербарий. Пособие по методике и технике. – М.: Наука. – 198 с.
46. Федченко, О.А., Федченко, Б.А. (1905)7. Касатиковые Русского Туркестана. Известия Императорского С.-Петербургского ботанического сада. 5. –С.153–162.
47. Федченко, Б.А. Сем. Касатиковые – Iridaceae Lindl. // Флора СССР. – Л., 1935. – Т. 4. – С. 498–588.
48. Федченко, О.А. Iridaceae Русской Флоры // Известия ГБС. – М., 1924. – Т. 23, вып. 2. – С. 105–116.
49. Флора Казахстана / ред. Н. В. Павлов. – Алма-Ата: Издательство Академии Наук Казахской ССР, 1958. – Том 2. – 305 с.
50. Чернева, О. В. (1971) *Iris* L.: Введенский, А. И., & Ковалевская, С. С. (1971). Определитель растений Средней Азии: критический конспект флоры. *Conspectus Florae Asiae Mediae*, Т. 2. Science Publishers. Ташкент. –С.124–132.

References

1. American Iris Society. <https://www.irises.org/>
2. Bajtenov, M. S. (2001). *Flora Kazahstana v 2-h tomah*. [Flora of Kazakhstan in 2 volumes] –Т. 2. Rodovoj kompleks flory. Алматы: Gylm, 65. (In Russian) Байтенов, М. С. (2001). Флора Казахстана в 2-х томах. –Т. 2. Родовой комплекс флоры. Алматы: Гылым, 65.;
3. Boltenev, E. V. (2016). Typification and nomenclatural notes on twenty eight names of *juno* irises (Iridaceae) from Central and South Asia. *Phytotaxa*, 260(3), 223-234.
4. Bykov, B.A. (1983). *Ekologicheskij slovar'*. – Alma-Ata: Nauka. – P. 215. (In Russian).
5. Celep, A., Tugay, O., Dural, H., Ulukus, D., Bahadur, S., & Celep, F. (2022). Comparative root and leaf anatomy of the Turkish *Iris* subgenus *Scorpiris* and their taxonomic and phylogenetic utility. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 156(6), 1325-1335.
6. Chen, M. L., Feng, Y. M., Zhang, X. Y., Xu, F., Kang, Q. Q., Ning, X. J., ... & Yu, X. F. (2024). Phylogenetic study of *Iris* plants in China based on chloroplast *matK* gene and nuclear ITS gene.
7. Choi, T. Y., & Lee, S. R. (2024). Complete plastid genome of *Iris orchioide* and comparative analysis with 19 *Iris* plastomes. *Plos one*, 19(4), e0301346.
8. Duschanova, G., Rahimova, N., Abdullaeva, A., Ruzmatov, E. and Yusupova, D. (2018) Adaptive Features of Vegetative Organs *Juno hippolyti* (Vved.) Kamelin and *J. narbuti* (O. Fedtsch.) Vved. (*Juno Tratt.*) in the Conditions of the Kyzylkum Desert. *American Journal of Plant Sciences*, 9, 1952-1962. doi: 10.4236/ajps.2018.99141.
9. Fedchenko, B.A. (1935). Сем. Касатиковые – Iridaceae Lindl. // *Flora SSSR*. – Л. – Vol. 4. – P. 498–588. (In Russian).
10. Fedchenko, O.A. (1924). Iridaceae Russkoj Flory // *Izvestiia Imperatorskago S.-Peterburgskago Botanicheskago Sada*. – Moscow. –№23(2). – P. 105–116. (In Russian).
11. Fedtschenko, O.A., Fedtschenko, B.A. (1905) Iridaceae of the Russian Turkestan. *Izvestiia Imperatorskago S.-Peterburgskago Botanicheskago Sada* 5: –P.153–162. (In Russian).
12. *Flora Kazahstana* (1958) / red. N. V. Pavlov. – Alma-Ata: Izdatel'stvo Akademii Nauk Kazahskoj SSR. – Vol 2. – P. 305. (In Russian).
13. Goryshena, T.K. (1979). *Ekologiya rastenij*. – М.: Vyssh.shkola. – P. 362. (In Russian).
14. Ikinci, N., Hall, T., Lledo, M. D., Clarkson, J. J., Tillie, N., Seisums, A., ... & Chase, M. W. (2011). Molecular phylogenetics of the *juno* irises, *Iris* subgenus *Scorpiris* (Iridaceae), based on six plastid markers. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 167(3), 281-300.
15. *Illyustrirovannyj opredelitel' rastenij Kazahstana* [Tekst]: nauchnoe izdanie. [Illustrated identifier of plants of Kazakhstan [Text]: scientific edition]. (1969) Vol.1 / Sost. M.S.Bajtenov, A.N.Vasil'eva i dr. – Алматы.: Наука. – P. 643. (In Russian).
16. iNaturalist community. Observations of *Iris kuschakewiczii* B.Fedtsch. from Kazakhstan observed on/between 2005-2024. Exported from <https://www.inaturalist.org> on [14.02.2025]

17. Iris kuschakewiczii B.Fedtsch. in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2025-01-14.
18. Ivashchenko, A.A. (2005). Tyul'pany i drugie lukovichnye rasteniya Kazakhstana [Tulips and other bulbous plants of Kazakhstan]. Almaty: ID «Dve Stolicy». – P. 192. (In Russian). Иващенко А.А. Тюльпаны и другие луковичные растения Казахстана. Алматы: ИД «Две Столицы», 2005. 192 с.
19. Jalsrai, A., Reinhold, A., & Becker, A. (2018). Ethanol Iris tenuifolia extract reduces brain damage in a mouse model of cerebral ischaemia. *Phytotherapy Research*, 32(2), 333-339.
20. Juno kuschakewiczii (B. Fedtsch.) Pojark. // Plantarium. Plants and lichens of Russia and neighboring countries: open online galleries and plant identification guide. URL: <https://www.plantarium.ru/lang/en/page/view/item/21296.html> (accessed on 14 Jan 2025).
21. Khassanov, F. O., & Rakhimova, N. (2012). Taxonomic revision of the genus Iris L. (Iridaceae Juss.) for the flora of Central Asia. Khassanov F, Rakhimova N (2012) Taxonomic revision of the genus Iris L. (Iridaceae Juss.) for the flora of Central Asia. *Stapfia* 97: 121– 126.
22. Khatib, S., Faraloni, C., & Bouissane, L. (2022). Exploring the use of iris species: Antioxidant properties, phytochemistry, medicinal and industrial applications. *Antioxidants*, 11(3), 526.
23. Konarska, A. (2022). Morphological, anatomical, ultrastructural, and histochemical study of flowers and nectaries of *Iris sibirica* L. *Micron*, 158, 103288.
24. Kul'tiyasov, I.M. (1982). Ekologiya rastenij. – M.: Iz-vo Moskovskogo universiteta. – P. 348. (In Russian).
25. Lazkov, G. A., Sennikov, A. N., Koichubekova, G. A., & Naumenko, A. N. (2014). Taxonomic corrections and new records in vascular plants of Kyrgyzstan, 3.
26. Mathew, B. (1989). Iris. Mathew, Brian. "Iris." (1989): 42-44.
27. Mathew, B. (2000) Some aspects of the 'Juno group' of irises. *Annali di Botanica* 58: 113– 122.
28. Mavrodiev, E. V., Martinez-Azorin, M., Dranishnikov, P., & Crespo, M. B. (2014). At least 23 genera instead of one: The case of *Iris* L. sl (Iridaceae). *PLoS One*, 9(8), e106459.
29. POWO (2025). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <https://powo.science.kew.org/> Retrieved 26 January 2025."
30. QGIS.org, 2025Y. QGIS Geographic Information System. QGIS Association. <http://www.qgis.org>
31. Rakhimova, N. K. (2022). Current state of the red book rare endemic Iris orchioides Carrière (Iridaceae) in the Tashkent region (Uzbekistan). In ecological, biological and geographical research in solving regional problems (pp. 52-56).
32. Rakhimova, N., Dusanova, G., Abdullaeva, A. and Temirov, E. (2020) Anatomical Structure of Aboveground and Underground Organs of the Rare Endemic Species *Iris* (Juno) *magnifica* vved., Growing under Natural Conditions of the Zeravshan Ridge, Samarkand Mountains. *American Journal of Plant Sciences*, 11, 1453-1466. doi: 10.4236/ajps.2020.119105.
33. Ramazanova, M. S., Kurbatova, N. V., Gemejiyeva, N. G., Aldassugurova, C. J. (2023). Anatomical and morphological study of the roots of species of the genus *Iris* from natural populations of southeastern Kazakhstan // *Problems of Botany of South Siberia and Mongolia*. – № 22(1). – P. 279-284 DOI: 10.14258/pbssm.2023055. URL: <http://journal.asu.ru/bpssm/article/view/pbssm.2023055>. (In Russian).
34. Raunkiaer Ch. Plant life forms / transl. from Danish by H. Gilbert-Carter. – Oxford: Clarendon Press, 1937. – vi, 104 p.
35. Red Data Book of Kazakhstan. (2014). The 2nd edition revised and supplemented. Volume 2: Plants (joint authorship). – Astana, LTD «ArtPrintXXI». – P. 342. Красная книга Казахстана. – Изд. 2-е, переработанное и дополненное. Том 2: Растения (КОЛЛ. АВТ.). – Астана, ТОО «АртPrintXXI», 2014. – С.342.
36. Rodionenko, G.I. (1961) The genus Iris L.: Questions of morphology, biology, evolution and systematics. V.L. Komarov Botanical Institute, Academy of Sciences of the USSR, Leningrad. 222 pp. (In Russian)
37. Roguz, K., Gallagher, M. K., Senden, E., Bar-Lev, Y., Lebel, M., Helicz, R., & Sapir, Y. (2020). All the colors of the rainbow: diversification of flower color and intraspecific color variation in the genus Iris. *Frontiers in plant science*, 11, 569811.
38. Sennikov, A., Khassanov, F., Ortikov, E., Kurbonaliyeva, M., & Tojibaev, K. S. (2023). The genus Iris L. sl (Iridaceae) in the Mountains of Central Asia biodiversity hotspot. *Plant Diversity of Central Asia*, 2(1), 1-104.
39. Skvorcov, A.K. (1977). Gerbarij. Posobie po metodike i tekhnike. – M.: Nauka. – P. 198. (In Russian).
40. Specimen LE 01236886 // Virtual herbarium of Komarov Botanical Institute RAS – <http://re.herbariumle.ru/01236886>
41. The Angiosperm Phylogeny Group, M. W. Chase, M. J. M. Christenhusz, M. F. Fay, J. W. Byng, W. S. Judd, D. E. Soltis, D. J. Mabberley, A. N. Sennikov, P. S. Soltis, P. F. Stevens, An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV, *Botanical Journal of the Linnean Society*, Volume 181, Issue 1, May 2016, Pages 1–20, <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
42. Tojibaev, K. S., & Turginov, O. (2014). A new species and a new combination of Iris subgenus Scorpiris (Iridaceae) from Central Asia (Hissar Range, Pamir-Alai). *Phytotaxa*, 158(3), 224-228.
43. Tscherneva, O.V. (1971) Iris L. In: Vvedensky AI, Kovalevskaya SS (eds.), *Conspectus Florae Asiae Mediae*, vol. 2. Science Publishers, Tashkent, 124–132 pp. (In Russian).
44. Veselova, P. V., Kudabaeva, G. M., Sitpaeva, G. T., Abdildanov, D. SH., & Maslova, O. M. (2023). Osobennosti rasprostraneniya redkogo vida *Iris Orchioides* Carriere (*Juno Orchioides* (Carriere) Vved.) v Kazahstane. [Features of distribution of the rare species *Iris Orchioides* Carriere (*Juno Orchioides* (Carriere) Vved.) in Kazakhstan.]. *Botanika i botaniki v menyayushchemsya mire*, 41.
45. Vvedensky, A.I. (1935) Iris sect. Juno. In: Komarov VL (ed.), *Flora of the USSR*, vol. 4. Academy of Sciences of the USSR, Moscow & Leningrad, 557–576 pp. (In Russian).

46. Vvedensky, A.I. (1963) Iridaceae Juss. In: Ovchinnikov PN (ed.), Flora of the Tajik SSR, vol. 2. Academy of Sciences of the USSR, Leningrad, 370–396 & 425–426 pp. (In Russian).

47. Vvedensky, A.I. (1971) Juno Tratt. In: Vvedensky AI, Kovalevskaya SS (eds.), Conspectus Florae Asiae Mediae, vol. 2. Science Publishers, Tashkent, 132–139 & 321–323 pp. (In Russian).

48. Zhao, Y.-T.; Noltie, H.J.; Mathew, B. Iridaceae. In Flora of China; Wu, Z.-Y., Raven, P.H., Eds.; Science Press: Beijing, China; Missouri Botanical Garden Press: St. Louis, MO, USA, 2000; Volume 24, pp. 297–313.

Information about authors:

Aruzhan Agaidarkyzy Alikhanova – PhD student at the Department of Biodiversity and Bioresources, Faculty of Biology and Biotechnology, Al-Farabi Kazakh National University; Junior Researcher at the Laboratory of Molecular Genetics, Institute of Plant Biology and Biotechnology (Almaty, Kazakhstan, email: aruzhan.alk@gmail.com)

Bektemir Birimkululy Osmonali – PhD, Head of the Laboratory of Plant World Cadastre, Institute of Botany and Phytointroduction (Almaty, Kazakhstan, email: be96kacz@mail.ru)

Yerlan Kenesbekovich Turuspekov – Candidate of Biological Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan under the President of the Republic of Kazakhstan, Head of the Laboratory of Molecular Genetics, Institute of Plant Biology and Biotechnology (Almaty, Kazakhstan, email: yerlant@yahoo.com)

Shyryn Semizbaikyzy Almerekhova – PhD, Associate Professor, Leading Researcher at the Laboratory of Molecular Genetics, Institute of Plant Biology and Biotechnology (Almaty, Kazakhstan, email: almerekovakz@gmail.com)

Информация об авторах:

Алиханова Аружан Агайдарқызы – PhD докторант кафедры Биоразнообразия и биоресурсов, факультет Биологии и биотехнологии, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, младший научный сотрудник лаборатории молекулярной генетики Института биологии и биотехнологии растений (г. Алматы, Казахстан, эл.почта: aruzhan.alk@gmail.com)

Осмонали Бектемір Бірімқұлұлы – PhD, заведующий лабораторией кадастра растительного мира Института ботаники и фитоинтродукции (г. Алматы, Казахстан, эл.почта: be96kacz@mail.ru)

Туруспеков Ерлан Кенесбекович – кандидат биологических наук, профессор, академик НАН РК при Президенте РК, заведующий лабораторией молекулярной генетики Института биологии и биотехнологии растений (г. Алматы, Казахстан, эл.почта: yerlant@yahoo.com)

Альмерекова Шырын Семизбайқызы – PhD, ассоциированный профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории молекулярной генетики Института биологии и биотехнологии растений (г. Алматы, Казахстан, эл.почта: almerekovakz@gmail.com)

Поступило 11 февраля 2025 года

Принято 20 мая 2025 года