

Анастасия Владимировна Крюкова

Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение Уфимского федерального исследовательского центра РАН, младший научный сотрудник, кандидат биологических наук, Уфа, Республика Башкортостан, Россия

E-mail: anastasiya.ufa@bk.ru

Лариса Михайловна Абрамова

Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение Уфимского федерального исследовательского центра РАН, главный научный сотрудник, доктор биологических наук, профессор, Уфа, Республика Башкортостан, Россия

E-mail: abramova.lm@mail.ru

**IRIS SIBIRICA L. (IRIDACEAE JUSS.) В ПРИРОДЕ И УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ
В ЮЖНО-УРАЛЬСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ**

В статье приведены результаты изучения биологии *Iris sibirica* L. из рода Касатик (*Iris* L.) семейства Касатиковых (*Iridaceae* Juss.). *I. sibirica* включен в список видов, нуждающихся на территории Республики Башкортостан в особом внимании к их состоянию в природной среде и мониторинге. Является редким видом во многих регионах России – Республиках Коми и Татарстан, Оренбургской, Свердловской, Самарской областях, Пермском крае и др. В 2018–2020 гг. исследованы сезонный ритм развития, морфометрические параметры, репродуктивная способность в 8 ценопопуляциях Зауралья Республики Башкортостан и в условиях культуры – в Южно-Уральском ботаническом саду-институте (г. Уфа). *I. sibirica* – растение раннелетнего цикла цветения, относится к группе длительно цветущих видов, средний период цветения 28 дней, фазы плодоношения – в среднем 56 дней, средняя длительность вегетации – 177 дней. Вегетация заканчивается в первой половине октября. Растения *I. sibirica* проходят полный цикл развития в Южно-Уральском ботаническом саду-институте. Изучение биометрических показателей растений *I. sibirica* показало, что большинство параметров в условиях интродукции близки к природным или превышают их. *I. sibirica* характеризуется относительно небольшой реальной семенной продуктивностью. Коэффициент семенной продуктивности в природе немного больше (73,7 %), чем в культуре (68,9 %). В среднем на один побег культивируемых растений приходится 120 шт. семян, что меньше, чем в природе, в 1,2 раза. Декоративные и лекарственные качества *I. sibirica* позволяют рекомендовать его в широкую культуру не только в Башкирском Предуралье, но и Южном Урале в целом и во многих других регионах России. Культивирование редкого вида *I. sibirica* является одним из способов сохранения его биоразнообразия.

Ключевые слова: *Iris sibirica* L., интродукция, сезонный ритм развития, морфометрические параметры, семенная продуктивность.

Anastasia V. Kryukova

South Ural Botanical Garden-Institute – a separate structural unit of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Junior Researcher, Laboratory of Wild Flora and Introduction of Herbaceous Plants, Candidate of Biological Sciences, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia.

E-mail: anastasiya.ufa@bk.ru

Larisa M. Abramova

South Ural Botanical Garden-Institute – a separate structural unit of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher of the Laboratory of Wild Flora and the Introduction of Herbaceous Plants, Doctor of Biological Sciences, Professor, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia.

E-mail: abramova.lm@mail.ru

IRIS SIBIRICA L. (IRIDACEAE JUSS.) IN NATURE AND CULTURAL CONDITIONS IN THE SOUTH URAL BOTANICAL GARDEN

The paper presents the results of studying the biology of *Iris sibirica* L. from the genus *Iris* L. of the family Iridaceae Juss. *I. sibirica* is included in the list of species that need special attention to their state in the natural environment and monitoring in the Republic of Bashkortostan. It is a rare species in many regions of Russia – the Republics of Komi and Tatarstan, Orenburg, Sverdlovsk, Samara Regions, the Perm Region, etc. In 2018–2020 the seasonal rhythm of development, morphometric parameters, reproductive capacity in 8 cenopopulations of the Trans-Urals of the Republic of Bashkortostan and in cultural conditions – in the South Ural Botanical Garden-Institute (Ufa) were investigated. *I. sibirica* is a plant of the early summer flowering cycle, belongs to the group of long-flowering species, the average flowering period is 28 days, the fruiting phase is on average 56 days, the average growing season is 177 days. The growing season ends in the first half of October. *I. sibirica* plants undergo a full development cycle in the South Ural Botanical Garden-Institute. Study of biometric indicators of plants *I. sibirica* showed that most of the parameters under conditions of introduction are close to natural or exceed them. *I. sibirica* is characterized by relatively low real seed productivity. The coefficient of seed productivity in nature is slightly higher (73.7 %) than in culture (68.9 %). On average, one shoot of cultivated plants accounts for 120 pieces seeds, which is 1.2 times less than in nature. The decorative and medicinal qualities of *I. sibirica* make it possible to recommend it for wide cultivation not only in the Bashkir Cis-Urals, but also in the Southern Urals in general and in many other regions of Russia. Cultivation of the rare species *I. sibirica* is one of the ways to preserve its biodiversity.

Key words: *Iris sibirica* L., introduction, seasonal rhythm of development, morphometric parameters, seed productivity.

Введение. Виды рода Касатик (*Iris*) семейства Касатиковых (*Iridaceae* Juss.) представлены высокодекоративными и лекарственными растениями [1]. В своем составе они содержат эфирные масла, флавоноиды, углеводы, фенолкарбоновые кислоты, дубильные и смолистые вещества, гликозиды иридин и сапонин, глюкоманнаны, чем определяется их лекарственное значение [2–5]. Дикорастущие касатики являются дикими родичами культурных ирисов [6] и могут использоваться в селекционных работах для получения новых сортов [7–10]. Изучение биологии, ресурсных качеств, размножения дикорастущих ирисов в культуре позволяет рекомендовать наиболее устойчивые виды в более широкую культуру [11–16], а также является одним из способов сохранения их биоразнообразия [17–19].

Одним из представителей касатиковых на Южном Урале является *Iris sibirica* L. (касатик сибирский), входящий в список видов, нуждающихся на территории Республики Башкортостан (РБ) в мониторинге и особом внимании к состоянию в природной среде [20]. Вид является редким во многих регионах России – Республиках Коми и Татарстан, Оренбургской, Свердловской, Самарской областях, Пермском крае и др. [21], а также на Украине, в Белоруссии и При-

балтике. Исследования различных аспектов биологии *I. sibirica* в интродукции проводили многие авторы [22–25].

I. sibirica – короткокорневищный травянистый многолетник с прямостоячим полым стеблем. Стебли высотой от 30 до 110 см. Листья линейные, длиной 60–80 см и шириной 0,5 см. Соцветие состоит из 2–3 цветков. Внутренние доли околоцветника почти не отличаются по длине и ширине от гладких наружных. Цветки 5–7 см в диаметре, синие или сине-фиолетовые с фиолетовыми жилками. Коробочка тупотрехгранная, продолговато-овальная, без носика. Растения *I. sibirica* цветут в июне – июле и плодоносят в июле – августе, размножение семенное и вегетативное [26, 27]. *I. sibirica* – луговой вид, произрастающий в Европе, на Кавказе, в Западной и Средней Сибири; на Южном Урале – в Зауралье, в лесостепной зоне вдоль хребтов Ирландык и Крыкты. Встречается по берегам водоемов, на пойменных и остепненных лугах, опушках леса [28, 29].

В лечебных целях используются листья и подземная часть (корневища) растений *I. sibirica*. Из листьев готовят отвар при сердечно-сосудистых заболеваниях, как гемостатическое и ранозаживляющее средство [30]. Семена и корневища *I. sibirica* показаны при гастрите, ге-

патите, бронхите и пневмонии, как антигельминтное средство [31].

Цель работы. Сравнение биологических характеристик особей *I. sibirica* в природных местообитаниях в Зауралье РБ и в условиях интродукции в Предуралье РБ.

Материалы и методы исследований. Для характеристики биологии касатика сибирского в 2018–2020 гг. проводились исследования в восьми ценопопуляциях (ЦП) в Зауралье РБ (Абзелиловский, Баймакский и Хайбуллинский районы). В культуре изучение проводилось на растениях, перенесенных в Южно-Уральский ботанический сад-институт УФИЦ РАН (г. Уфа) в 1982 и 2009 гг. из природных местообитаний семенами и фрагментами корневищ.

Учет морфометрических показателей *I. sibirica* проведен в период массового цветения в природе и интродукции на 25 средневозрастных генеративных растениях по общепринятой методике [32].

Стандартными методами, принятыми в ботанических садах для интродукционных исследований, проведено изучение растений в условиях культуры [33, 34]. Изучен сезонный ритм разви-

тия по общепринятым методам [35, 36], определены элементы семенной продуктивности (СП) в естественных местообитаниях и в условиях культуры: число плодов и семян на плод, число семян на генеративный побег, потенциальная и реальная семенная продуктивность (ПСП и РСП), коэффициент СП [37].

Проведена стандартная статистическая обработка данных с применением программ MS Excel 2010 и Statistica 6,0. Внутрипопуляционная изменчивость биоморфологических признаков вычислялась с использованием коэффициента вариации (C_v , %), шкалы степени варьирования C_v [38]. Сравнение средних значений проведено по t-критерию Стьюдента (на 5 % уровне значимости) [39].

Результаты исследований и их обсуждение. Сезонный ритм развития *I. sibirica* изучен в условиях интродукции в Южно-Уральском ботаническом саду-институте (г. Уфа). По феноритмотипу [40] *I. sibirica* – длительновегетирующее весенне-летне-осеннезеленое растение с периодом зимнего покоя. Фенологические даты *I. sibirica* в условиях культуры приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сроки наступления фенологических фаз *I. sibirica* в условиях культуры

Фенодата	Год наблюдений			Среднее значение
	2018	2019	2020	
Р	28.04	17.04	18.04	23.04
Б	29.05	21.05	23.05	25.05
Ц1	04.06	27.05	29.05	01.06
Ц2	16.06	05.06	10.06	11.06
Ц3	10.07	14.06	17.06	28.06
П1	20.06	08.06	15.06	15.06
П2	15.08	30.07	14.08	08.08
О	24.10	04.10	15.10	15.10
Р–О	180	171	181	177

Примечание: Р – весеннее отрастание; Б – бутонизация; Ц1 – начало цветения; Ц2 – массовое цветение; Ц3 – конец цветения; П1 – начало созревания семян; П2 – конец созревания семян; О – конец вегетации; Р–О – длительность вегетационного периода, дней [по Трулевич Н.В., 1991].

Начало весеннего отрастания *I. sibirica* отмечено со второй декады апреля и определяется временем схода снежного покрова. До начала бутонизации растений в среднем проходит 33 дня, длительность этой фазы составляет 8 дней. Цветение касатика сибирского длится с начала и до конца июня. Касатик сибирский – растение раннелетнего цикла цветения [40], по длительно-

сти цветения относится к длительноцветущим видам [33]. Средний период цветения – 28 дней. Наиболее продолжительна фаза плодоношения вида от 53 до 60 дней, в среднем 56 дней. Созревание плодов начинается в июне и продолжается по август. Общая продолжительность вегетации – 171–181 день, средняя – 177 дней, окончание вегетации отмечается в первой половине

октября. Для особей изучаемого вида было выражено отставание отдельных фенофаз в 2018 г., когда все фенодаты сдвинулись примерно на неделю или больше в связи с затяжной весной и снежной зимой 2017 г.

Изучение биоморфологических особенностей редких видов растений позволяет определить их жизненную стратегию, устойчивость и пла-

стичность, репродуктивную способность и тем самым сохранить их биоразнообразие в природе и в условиях интродукции (in situ и ex situ).

Проведено сравнение средних биометрических параметров особей *I. sibirica* в естественных местообитаниях с результатами, полученными в культуре. Средние значения параметров *I. sibirica* приводятся в таблице 2.

Таблица 2

Сравнение морфометрических параметров растений *I. sibirica* в культуре и в природных условиях

Параметр	Культура	Cv, %	Природа	Cv, %	t _{факт}
dc	28,3±0,80	24,58	33,5±0,68	28,75	12,136*
Ne	36,1±0,81	19,51	25,8±1,04	56,92	4,672*
Nle	5,2±0,09	14,69	4,3±0,04	12,16	5,171*
Li	55,4±1,13	17,69	56,1±0,62	15,69	4,074*
Sl	0,8±0,01	15,04	0,9±0,01	15,36	9,362*
Ngs	8,6±0,41	41,16	3,1±0,21	98,35	12,205*
h	79,5±0,86	9,37	71,5±0,79	15,69	6,123*
dgs	0,6±0,07	12,67	0,5±0,04	13,90	0,974
Llpp	5,3±0,05	8,89	5,2±0,03	8,60	1,284
Slpp	2,7±0,04	11,41	2,4±0,02	13,34	7,364*
Lupp	5,0±0,04	6,14	4,8±0,03	10,14	3,987*
Supp	1,9±0,03	13,07	1,6±0,02	20,57	5,048*
dfl	7,3±0,05	6,20	7,2±0,08	16,40	3,606*

Примечание: * – показатель достоверен на 5%-м уровне значимости при $t_{теор}=2,064$; dc – диаметр клона (см); Ne – число вегетативных побегов (шт.); Nle – число листьев на вегетативном побеге (шт.); Lle – длина второго листа на вегетативном побеге (см); Sl – ширина листа (см); Ngs – число генеративных побегов на клон (шт.); h – высота генеративного побега (см); dgs – диаметр генеративного побега (см); Llpp – длина нижней доли околоцветника (см); Slpp – ширина нижней доли околоцветника (см); Lupp – длина верхней доли околоцветника (см); Supp – ширина верхней доли околоцветника (см); dfl – диаметр цветка (см).

В результате наблюдений за растениями *I. sibirica* в культуре выявлено, что большинство морфометрических показателей близки к природным, кроме параметра – «число генеративных побегов», превышающего полученные в природе значения почти в три раза, что предполагает наличие более высоких декоративных качеств вида в культуре, связанных с лучшими условиями произрастания растений и уходом за ними, а также отсутствием конкуренции с другими видами растений. Достоверные различия между особями *I. sibirica* по коэффициенту Стьюдента (при 5 % уровне значимости) определены по всем изученным показателям, кроме диаметра генеративного побега и длины нижней доли околоцветника. По полученным данным

видно, что растения *I. sibirica* хорошо вводятся и произрастают в культуре, поскольку значения параметров схожи с природными или превышают их.

В природных ценопопуляциях параметр «число генеративных побегов» имеет очень большой уровень изменчивости (98,4 %), для числа вегетативных побегов характерно значительное варьирование – 56,9 %, указанные параметры более чувствительны к экологическим факторам окружающей среды и влиянию цено-тического окружения растений. Изменчивость большинства признаков *I. sibirica* в ботаническом саду находится в границах нормы реакции вида (Cv<45%).

Семенная продуктивность (СП) – важнейший показатель приспособления вида к условиям обитания как в природе, так и в культуре [41–43]. Семенную продуктивность особей *I. sibirica* изу-

чали в 2019–2020 гг. в природе и в условиях ботанического сада, средние данные, их изменчивость и достоверность приведены в таблице 3.

Таблица 3

Сравнение элементов семенной продуктивности особей *I. sibirica* в культуре и в природных условиях

Параметры	Природа	C _v , %	Культура	C _v , %	t _{факт}
Nfl	2,4±0,04	9,5	4,02±0,16	19,5	10,178*
Nfr	2,0±0,06	14,8	3,3±0,11	16,2	10,964*
Cs	67,0±1,63	12,2	43,9±2,37	27,0	8,592*
Ss	27,8±1,21	21,8	21,1±0,72	17,2	4,541*
PSP	193,3±5,78	15,0	174,7±4,91	14,1	2,540*
RSP	142,5±5,22	18,3	120,4±4,21	17,5	3,511*
KSP	73,7		68,9		–

Примечание: * – показатель достоверен на 5%-м уровне значимости при t_{теор}=2,064; Nfl – число цветков на генеративном побеге (шт.); Nfr – число плодов на генеративном побеге (шт.); Cs – число выполненных семян на плод (шт.); Ss – число щуплых семян на плод (шт.); PSP – ПСП на генеративный побег (шт.); RSP – РСП на генеративный побег (шт.); KSP – коэффициент СП на генеративный побег (%).

Из таблицы 3 видно, что *I. sibirica* характеризуется относительно небольшой реальной семенной продуктивностью. Коэффициент СП в природе немного больше (73,7 %), чем в культуре (68,9 %). В среднем на один побег культивируемых растений приходится 120,4 семян, что в 1,2 раза меньше, чем в условиях природы.

При сравнении показателей биометрии и семенной продуктивности *I. sibirica* по критерию Стьюдента между растениями в культуре и в природе выявлены достоверные различия по всем показателям при t_{теор}=2,064, показатель достоверен на 5%-м уровне значимости.

Выводы. Проведенные исследования показали, что в культуре морфометрические значения особей *I. sibirica* довольно близки к параметрам природных ценопопуляций в условиях естественного произрастания вида. Исключение составляют отдельные показатели: число вегетативных и генеративных побегов, высота генеративного побега, которые возрастают в условиях культуры, что положительно сказывается на декоративных качествах интродуцента. Фенологические наблюдения *I. sibirica* выявили, что растения данного вида в культуре проходят все стадии жизненного цикла и завязывают полноценные семена. Реальная семенная продуктивность на 1 генеративный побег в культуре

ниже в 1,2 раза, чем в природе, возможно, это связано с меньшим количеством насекомых-опылителей.

Декоративные и лекарственные качества *I. sibirica* позволяют рекомендовать его в широкую культуру не только в Башкирском Предуралье, но и Южном Урале в целом и во многих других регионах России, где он произрастает в природных местообитаниях. Культивирование *I. sibirica*, как одного из редких видов Южного Урала и Приуралья, мы считаем одним из эффективных способов сохранения его биоразнообразия.

Список источников

1. Алексеева Н.Б. Род *Iris* L. (*Iridaceae*) в России // Turczaninowia. Барнаул, 2008. Т. 11, № 2. С. 5–70.
2. Тихомирова Л.И., Базарнова Н.Г., Микушина И.В. и др. Фармаколого-биохимическое обоснование практического использования некоторых представителей рода *Iris* L. (обзор) // Химия растительного сырья. 2015. № 3. С. 25–34.
3. Тихомирова Л.И., Базарнова Н.Г., Халывин И.А. Элементный состав *Iris sibirica* L. в

- культуре *in vitro* // Химия растительного сырья. 2017. № 2. С. 119–126.
4. Седельникова Л.Л., Кукушкина Т.А. Содержание запасных и биологически активных веществ в вегетативных органах *Iris sibirica* L. (*Iridaceae*) // Ученые записки Забайкальского государственного университета. 2016. Т. 11, № 1. С. 123–128.
 5. Базарнова Н.Г., Тихомирова Л.И., Сунцына А.А. и др. Сравнительный анализ химического состава растительного сырья *Iris sibirica* L. // Химия растительного сырья. 2017. № 4. С. 137–144.
 6. Мифтахова С.Р., Абрамова Л.М. Дикие родичи культурных растений Республики Башкортостан // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2014. Т. 8, № 3. С. 63–80.
 7. Мамаева Н.А. Коллекционный фонд представителей рода *Iris* L. ОДР ГБС РАН. Ретроспективный анализ и тенденции развития современной коллекции // Субтропическое и декоративное садоводство. 2013. № 49. С. 111–117.
 8. Долганова З.В. Оценка сортов ириса класса «сибирские» разного географического происхождения в условиях лесостепи юга Западной Сибири // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. № 6 (140). С. 55–60.
 9. Слепченко Н.А., Шошина Е.И. Мировые и отечественные новинки и тенденции в селекции ириса сибирского // Субтропическое и декоративное садоводство. 2018. № 66. С. 74–80.
 10. Сорокопудова О.А., Артюхова А.В. Характеристика видов и сортов ирисов коллекции Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства // Сб. науч. тр. Государственного Никитского ботанического сада. 2019. Т. 148. С. 235–245.
 11. Миронова Л.Н., Абдрахманова Г.С., Рахимова А.Ф. Ирисы. Руководство по выращиванию и размножению. Зональный ассортимент для Республики Башкортостан. Уфа: Гилем, 2004. 22 с.
 12. Кочеткова С.В. Ирис сибирский (*Iris sibirica* L.) // Вестник Института биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН. 2006. № 7 (105). С. 21–22.
 13. Павлова М.А. Итоги интродукции *Iris sibirica* L. в Донецком ботаническом саду // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. 2019. № 1-2. С. 28–34.
 14. Szollosi R., Medvegy A., Kálmán K., Németh A., Mihalik E. Intra-inflorescence variations in floral morphological and reproductive traits of *Iris sibirica* L. // Acta Biologica Szegediensis. 2010. Vol. 54, № 2. P. 103–110.
 15. Gontova T.N., Zatylnikova O.A. Comparative morphological and anatomical study of leaves and stems of *Iris pseudacorus* and *Iris sibirica* // International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 2013. Vol. 5. Suppl. 3. P. 574–578.
 16. Scrypec K.I., Tasenkevich L.O., Seniv M.M. *Iris sibirica* (*Iridaceae*) on the territory of western Ukraine // Biosystems Diversity. 2020. Т. 28, № 3. С. 211–215.
 17. Абрамова Л.М., Маслова Н.В., Каримова О.А. Интродукция редких видов как способ сохранения биоразнообразия (на примере Республики Башкортостан) // Бюл. Главного ботанического сада. 2004 а. Вып. 188. С. 110–118.
 18. Абрамова Л.М., Каримова О.А., Шугалов З.Х. Охрана биоразнообразия *ex situ* в Башкортостане: состояние проблемы, стратегия и перспективы // Вестник АН РБ. 2004 б. Т. 9, № 3. С. 60–68.
 19. Данилова Н.С., Борисова С.З., Иванова Н.С. Биология охраняемых растений Центральной Якутии. Якутск: ЯНЦ СО РАН, 2005. 112 с.
 20. Красная книга Республики Башкортостан / под ред. Б.М. Миркина. В 2 т. Т. 1. Растения и грибы. 2-е изд., доп. и переработ. Уфа: МедиаПринт, 2011. 384 с.
 21. Красный список особо охраняемых редких и находящихся под угрозой исчезновения животных и растений. Ч. 3.1. Семенные растения. М.: Наука, 2004 (2005). 352 с.
 22. Семенова Н.А., Матюхин Д.Л. Интродукция видов рода *Iris* L. в Ботаническом саду РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева // Биологическое разнообразие. Интродукция растений: мат-лы 5-й Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург) / Ботанический сад Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН. СПб., 2011. С. 148–150.
 23. Миронова Л.Н., Муратова Э.А., Калашник Н.А. Опыт интродукционных и кариологических исследований *Iris sibirica* L. – редкого вида флоры Республики Башкортос-

- тан // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. Т. 15, № 3-4. С. 1378–1381.
24. Седельникова Л.Л. Сезонное развитие сибирских ирисов в условиях лесостепной зоны Новосибирской области // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. 2020. № 3 (35). С. 42–52.
 25. Шакина Т.Н., Куликова Л.В., Мартынова А.В. и др. *Iris sibirica* L. в коллекции учебно-научного центра «Ботанический сад» Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2020. № 19-1. С. 310–314.
 26. Карписонова Р.А., Бочкова И.Ю., Васильева И.В. и др. Культурная флора травянистых декоративных многолетников средней полосы России: атлас. М.: Фитон+, 2011. 432 с.
 27. Литвинская С.А., Муртазалиев Р.А. Флора Северного Кавказа: атлас-определитель. М.: Фитон XXI, 2013. 688 с.
 28. Рябинина З.Н., Князев М.С. Определитель сосудистых растений Оренбургской области. М.: КМК, 2009. 758 с.
 29. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М.: КМК, 2014. 536 с.
 30. Миронова Л.Н., Реут А.А., Анищенко И.Е. и др. Итоги интродукции и селекции декоративных травянистых растений в Республике Башкортостан. Ч. 2. Класс Однодольные. М.: Наука, 2007. 126 с.
 31. Ткаченко К.Г. Лекарственные растения: атлас-определитель. М.: Фитон+, 2008. 200 с.
 32. Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения: монография. Сумы: Университетская книга, 2013. 439 с.
 33. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценологические основы интродукции растений: монография. М.: Наука, 1991. 216 с.
 34. Семенова Г.П. Интродукция редких и исчезающих растений Сибири. Новосибирск: Наука, 2001. 142 с.
 35. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974. 154 с.
 36. Шульц Г.Э. Общая фенология. Л.: Наука, 1981. 182 с.
 37. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности // Бот. журн. 1974. Т. 59, № 6. С. 826–830.
 38. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1990. 296 с.
 39. Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. М.: Бином-Пресс, 2007. 512 с.
 40. Голубев В.Н. Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи. М.: Наука, 1965. 286 с.
 41. Каримова О.А., Абрамова Л.М., Голованов Я.М. Характеристика ценопопуляций и особенности биологии редкого вида *Thermopsis schischkinii* (Fabaceae) на Южном Урале // Растит. ресурсы. 2012. № 4. С. 518–529.
 42. Абрамова Л.М., Крюкова А.В. Семенная продуктивность редкого вида *Iris pumila* L. в природе и в условиях интродукции // Вестник Оренбургского гос. университета. 2013. № 10 (159). С. 156–159.
 43. Мустафина А.Н., Абрамова Л.М., Шугалов З.Х. Ясенец голостолбиковый на Южном Урале: биология, структура популяций и интродукция. Уфа: Гилем, 2014. 184 с.

Spisok istochnikov

1. Alekseeva N.B. Rod *Iris* L. (Iridaceae) v Rossii // Turczaninowia. Barnaul, 2008. Т. 11, № 2. С. 5–70.
2. Tihomirova L.I., Bazarnova N.G., Mikushina I.V. i dr. Farmakologo-biohimicheskoe obosnovanie prakticheskogo ispol'zovaniya nekotoryh predstavitelej roda *Iris* L. (obzor) // Himiya rastitel'nogo syr'ya. 2015. № 3. С. 25–34.
3. Tihomirova L.I., Bazarnova N.G., Halyavin I.A. `Elementnyj sostav *Iris sibirica* L. v kul'ture in vitro // Himiya rastitel'nogo syr'ya. 2017. № 2. С. 119–126.
4. Sedel'nikova L.L., Kukushkina T.A. Coderzhanie zapasnyh i biologicheski aktivnyh veschestv v vegetativnyh organah *Iris sibirica* L. (Iridaceae) // Uchenye zapiski Zabajkalskogo gosudarstvennogo universiteta. 2016. Т. 11, № 1. С. 123–128.
5. Bazarnova N.G., Tihomirova L.I., Sinicyna A.A. i dr. Sravnitel'nyj analiz himicheskogo sostava rastitel'nogo syr'ya *Iris sibirica* L. // Himiya rastitel'nogo syr'ya. 2017. № 4. С. 137–144.

6. Miftahova S.R., Abramova L.M. Dikie rodichi kul'turnyh rastenij Respubliki Bashkortostan // Fitoraznoobrazie Vostochnoj Evropy. 2014. T. 8, № 3. S. 63–80.
7. Mamaeva N.A. Kollekcionnyj fond predstavitelej roda *Iris* L. ODR GBS RAN. Retrospektivnyj analiz i tendencii razvitiya sovremennoj kollekcii // Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo. 2013. № 49. S. 111–117.
8. Dolganova Z.V. Ocenka sortov irisa klassa «sibirskie» raznogo geograficheskogo proishozhdeniya v usloviyah lesostepi yuga Zapadnoj Sibiri // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 6 (140). S. 55–60.
9. Slepchenko N.A., Shoshina E.I. Mirovye i otechestvennye novinki i tendencii v selekcii irisa sibirskogo // Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo. 2018. № 66. S. 74–80.
10. Sorokopudova O.A., Artyuhova A.V. Harakteristika vidov i sortov irisov kollekcii Vserossijskogo selekcionno-tehnologicheskogo instituta sadovodstva i pitomnikovodstva // Sb. nauch. tr. Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada. 2019. T. 148. S. 235–245.
11. Mironova L.N., Abdrahmanova G.S., Rahimova A.F. Irisy. Rukovodstvo po vyraschivaniyu i razmnozheniyu. Zonal'nyj assortiment dlya Respubliki Bashkortostan. Ufa: Gilem, 2004. 22 s.
12. Kochetkova S.V. Iris sibirskij (*Iris sibirica* L.) // Vestnik Instituta biologii Komi nauchnogo centra Ural'skogo otd-niya RAN. 2006. № 7 (105). S. 21–22.
13. Pavlova M.A. Itogi introdukcii *Iris sibirica* L. v Doneckom botanicheskom sadu // Problemy `ekologii i ohrany prirody tehnogennogo regiona. 2019. № 1-2. S. 28–34.
14. Szollosi R., Medvegy A., Kálmán K., Németh A., Mihalik E. Intra-inflorescence variations in floral morphological and reproductive traits of *Iris sibirica* L. // Acta Biologica Szegediensis. 2010. Vol. 54, № 2. P. 103–110.
15. Gontova T.N., Zatylnikova O.A. Comparative morphological and anatomical study of leaves and stems of *Iris pseudacorus* and *Iris sibirica* // International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 2013. Vol. 5. Suppl. 3. P. 574–578.
16. Scrypec K.I., Tasenkevich L.O., Seniv M.M. *Iris sibirica* (Iridaceae) on the territory of western Ukraine // Biosystems Diversity. 2020. T. 28, № 3. S. 211–215.
17. Abramova L.M., Maslova N.V., Karimova O.A. Introdukcija redkih vidov kak sposob sohraneniya bioraznoobraziya (na primere Respubliki Bashkortostan) // Byul. Glavnogo botanicheskogo sada. 2004 a. Vyp. 188. S. 110–118.
18. Abramova L.M., Karimova O.A., Shigapov Z.H. Ohrana bioraznoobraziya ex situ v Bashkortostane: sostoyanie problemy, strategiya i perspektivy // Vestnik AN RB. 2004 b. T. 9, № 3. S. 60–68.
19. Danilova N.S., Borisova S.Z., Ivanova N.S. Biologiya ohranyaemyh rastenij Central'noj Yakutii. Yakutsk: YaNC SO RAN, 2005. 112 s.
20. Krasnaya kniga Respubliki Bashkortostan / pod red. B.M. Mirkina. V 2 t. T. 1. Rasteniya i griby. 2-e izd., dop. i pererabot. Ufa: MediaPrint, 2011. 384 s.
21. Krasnyj spisok osobo ohranyaemyh redkih i nahodyaschihsya pod ugrozoy ischeznoveniya zhivotnyh i rastenij. Ch. 3.1. Semennye rasteniya. M.: Nauka, 2004 (2005). 352 s.
22. Semenova N.A., Matyuhin D.L. Introdukcija vidov roda *Iris* L. v Botanicheskom sadu RGAU-MSHA im. K.A. Timiryazeva // Biologicheskoe raznoobrazie. Introdukcija rastenij: mat-ly 5-j Mezhdunar. nauch. konf. (g. Sankt-Peterburg) / Botanicheskij sad Botanicheskogo instituta im. V.L. Komarova RAN. SPb., 2011. S. 148–150.
23. Mironova L.N., Muratova E.A., Kalashnik N.A. Opyt introdukcionnyh i kariologicheskikh issledovanij *Iris sibirica* L. – redkogo vida flory Respubliki Bashkortostan // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. 2013. T. 15, № 3-4. S. 1378–1381.
24. Sedel'nikova L.L. Sezonnoe razvitie sibirskih irisov v usloviyah lesostepnoj zony Novosibirskoj oblasti // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2020. № 3 (35). S. 42–52.
25. Shakina T.N., Kulikova L.V., Martynova A.V. i dr. *Iris sibirica* L. v kollekcii uchebno-nauchnogo centra «Botanicheskij sad» Saratovskogo gosudarstvennogo universiteta im. N.G. Chernyshevskogo // Problemy botaniki Yuzhnoj Sibiri i Mongolii. 2020. № 19-1. S. 310–314.
26. Karpisonova R.A., Bochkova I.Yu., Vasil'eva I.V. i dr. Kul'turnaya flora travyanistyh deko-

- rativnyh mnogoletnikov srednej polosy Rossii: atlas. M.: Fiton+, 2011. 432 s.
27. Litvinskaya S.A., Murtazaliev R.A. Flora Severnogo Kavkaza: atlas-opredelitel'. M.: Fiton XXI, 2013. 688 s.
 28. Ryabinina Z.N., Knyazev M.S. Opredelitel' sosudistyh rastenij Orenburgskoj oblasti. M.: KMK, 2009. 758 s.
 29. Maevskij P.F. Flora srednej polosy evropejskoj chasti Rossii. 11-e izd. M.: KMK, 2014. 536 s.
 30. Mironova L.N., Reut A.A., Anischenko I.E. i dr. Itogi introdukcii i selekcii dekorativnyh travyanistyh rastenij v Respublike Bashkortostan. Ch. 2. Klass Odnodol'nye. M.: Nauka, 2007. 126 s.
 31. Tkachenko K.G. Lekarstvennye rasteniya: atlas-opredelitel'. M.: Fiton+, 2008. 200 s.
 32. Zlobin Yu.A., Sklyar V.G., Klimenko A.A. Populyacii redkih vidov rastenij: teoreticheskie osnovy i metodika izucheniya: monografiya. Sumy: Universitetskaya kniga, 2013. 439 s.
 33. Trulevich N.V. `Ekologo-fitocenoticheskie osnovy introdukcii rastenij: monografiya. M.: Nauka, 1991. 216 s.
 34. Semenova G.P. Introdukcija redkih i ischezayuschih rastenij Sibiri. Novosibirsk: Nauka, 2001. 142 s.
 35. Bejdeman I.N. Metodika izucheniya fenologii rastenij i rastitel'nyh soobshchestv. Novosibirsk: Nauka, 1974. 154 s.
 36. Shul'c G. `E. Obschaya fenologiya. L.: Nauka, 1981. 182 s.
 37. Vajnegij I.V. O metodike izucheniya semennoj produktivnosti // Bot. zhurn. 1974. T. 59, № 6. S. 826–830.
 38. Zajcev G.N. Matematika v `eksperimental'noj botanike. M.: Nauka, 1990. 296 s.
 39. Halafyan A.A. STATISTICA 6. Statisticheskij analiz dannyh. M.: Binom-Press, 2007. 512 s.
 40. Golubev V.N. `Ekologo-biologicheskie osobennosti travyanistyh rastenij i rastitel'nyh soobshchestv lesostepi. M.: Nauka, 1965. 286 s.
 41. Karimova O.A., Abramova L.M., Golovanov Ya.M. Harakteristika cenopopulyacij i osobennosti biologii redkogo vida *Thermopsis schischkinii* (Fabaceae) na Yuzhnom Urале // Rastit. resursy. 2012. № 4. S. 518–529.
 42. Abramova L.M., Kryukova A.V. Semennaya produktivnost' redkogo vida *Iris pumila* L. v prirode i v usloviyah introdukcii // Vestnik Orenburgskogo gos. universiteta. 2013. № 10 (159). S. 156–159.
 43. Mustafina A.N., Abramova L.M., Shigapov Z.H. Yasenec golostolbikovyj na Yuzhnom Urале: biologiya, struktura populyacij i introdukcija. Ufa: Gilem, 2014. 184 s.

Работа выполнена в рамках государственного задания ЮУБСИ УФИЦ РАН по теме № АААА-А18-118011990151-7.

