

М.С. Рамазанова, Л.М. Грудзинская, Н.Г. Гемеджиева

РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭГПР РК,
Казахстан, г. Алматы, e-mail: r.madin.c@mail.ru

ИНТРОДУКЦИЯ КАЗАХСТАНСКИХ ВИДОВ ИРИСОВ

По разным источникам во флоре Казахстана встречается 19 (22) видов с 3 редкими видами (*Iris alberti* Regel, *I. ludwigii* Maxim, *I. tigridia* Bunge), из которых *I. ludwigii*, *I. alberti* являются эндемичными. В народной медицине применяются 8 видов. Большая часть дикорастущих ирисов произрастает на юго-востоке Казахстана в различных экологических условиях, где они встречаются от предгорий и склонов гор Джунгарского Алатау и Северного Тянь-Шаня до пустынной территории Балхаш-Алакольской котловины.

Нами изучались интродуцируемые виды рода *Iris* L., привлеченные в 2015–2019 годы живыми растениями из естественных местообитаний (предгорья Заилийского Алатау, Южное Прибалхашье), а также семенами по делектусному обмену, с целью восстановления коллекции видов рода *Iris* L. на участке лекарственных растений, изучения особенностей их сезонного развития, плодоношения и возможностей семенного размножения в условиях мелкоделяночного культивирования на территории ГБС.

При исследованиях использовались общепринятые интродукционные методы с небольшими их модификациями применительно к местным условиям.

В результате исследований установлено, что испытываемые виды ирисов хорошо переносят транслокацию. Все 4 вида, перенесенные в культуру корневищами, проходят нормальный цикл фенологического развития, цветут, 2 вида регулярно дают полноценные семена. Семенное размножение дикорастущих ирисов дает крайне низкие результаты, которые еще более усугубляются растянутым по годам циклом прорастания семян, что опять-таки подтверждает вышеприведенные литературные данные об их низком потенциале семенного размножения. В то же время, некоторые опробованные нами варианты предпосевной обработки дают основание предполагать перспективность обработки более эффективных способов семенного размножения ирисов.

Ключевые слова: ирисы, интродукция, Казахстан.

M.S. Ramazanova, L.M. Grudzinskaya, N.G. Gemejiyeva

RSE REU "Institute of botany and phytointroduction" CFW MEGNR of the Kazakhstan,
Kazakhstan, Almaty, e-mail: r.madin.c@mail.ru

Introduction of Kazakhstan species of Irises

According to various sources 19 (22) species are found in the flora of Kazakhstan except 3 rare species (*Iris alberti* Regel, *I. ludwigii* Maxim, *I. tigridia* Bunge) and endemics *I. ludwigii*, *I. alberti*. Eight species are used in folk medicine. Most of the wild irises grow in southeast Kazakhstan in various environmental conditions where they are found from the foothills and slopes of Dzungarian Alatau and the North Tien Shan mountains up to the desert territory of the Balkhash-Alakol depression.

We studied introduced species of the genus *Iris* L. attracted in 2015–2019 by living plants from natural habitats (foothills of the Zailiysky Alatau, South. Balkhash) as well as, seeds by delectus exchange. In order to restore the collection of species belong to *Iris* L. on the site of medicinal plants have studied the features of their seasonal development, fruiting and seed propagation under conditions of small plot cultivation in the territory of MBG.

In the studies have been used generally accepted introduction methods with their slight modifications as applied to local conditions.

As a result of studies, it was found that the tested species of irises tolerate translocation well. All 4 species transferred to the culture by rhizomes undergo a normal cycle of phenological development, flowering, 2 species regularly give matured seeds. Seed propagation of wild irises gives extremely low results which are further exacerbated by the seedling germination cycle extended over the years that again confirms the above literature data on their low seed reproduction potential. At the same time, some of the pre-sowing treatment options that we tested give reason to believe that it is promising to develop more effective methods for seed propagation of irises.

Key words: irises, introduction, Kazakhstan.

М.С. Рамазанова, Л.М. Грудзинская, Н.Г. Гемеджиева
ҚР ЭГТРМ ОШЖДК «Ботаника және фитоинтродукция институты» ШЖҚ РМК,
Қазақстан, Алматы қ., e-mail: r.madin.c@mail.ru

Қазақстандық құртқашаш түрлерін жерсіндіру

Әр түрлі деректерге сүйенсек, Қазақстан флорасында құртқашаштың 19 (22) түрі кездеседі, оның ішінде 3 түрі (*Iris alberti* Regel, *I. ludwigii* Maxim, *I. tigridia* Bunge) сирек, *I. ludwigii*, *I. alberti* эндемикалық болып табылады. Дәстүрлі медицинада 8 түрі қолданылады. Жабайы құртқашаштың көпшілігі Қазақстанның оңтүстік-шығысында әр түрлі экологиялық жағдайда өседі, олар Жоңғар Алатауы мен Солтүстік Тянь-Шань тау бөктерімен Балқаш-Алакөл қазаншұңқырының шөлді аймағына дейін кездеседі.

2015–2019 жылдары (Іле Алатауының бөктері, Оңтүстік Балқаш) табиғи мекендейтін құртқашаш түрлері өсімдік күйінде жерсіндірілуге тартылып, сонымен қатар делектус бойынша тұқыммен алмасып, дәрілік өсімдіктер жер телімінде құртқашаш түрлерін қалпына келтіру мақсатында, олардың маусымдық дамуының ерекшеліктерін, БББ аумағында ұсақ бөлшектерде егу жағдайында тұқымның көбею мүмкіндіктері мен жемістенуі жерсіндіріліп зерттелді.

Зерттеулерде жалпы қабылданған жерсіндіру әдістемесімен жергілікті жағдайларға байланысты шамалы модефикациялық өзгертулер қолданылды.

Нәтижесінде сыналған құртқашаш түрлері транслокацияны жақсы көтереді. Өсімдік күйінде жерсіндірілуге тартылған барлық 4 түр фенологиялық даму кезеңінен өтеді және гүлдейді, 2 түрі үнемі толыққанды тұқым береді. Жабайы құртқашаш тұқымдарының көбеюі өте төмен нәтиже береді, өсіп келе жатқан көшеттердің өсіп-өнуі кезеңі, яғни жылдар бойы көшеттердің өсу кезеңінің ұзартылуы қиындатылады, жоғарыда келтірілген әдебиеттер олардың тұқымның өсу потенциалы төмен екендігі туралы тағы да растайды. Сонымен қатар, бізбен қарастырылған кейбір нұсқауларда егістікке дейінгі алдын ала өңдеу тәсілдері құртқашаш тұқымдарының көбеюінің тиімді тәсілі болып табылады.

Түйін сөздер: құртқашаштар, жерсіндіру, Қазақстан.

Сокращения и обозначения

ГБС – Главный ботанический сад; ИУИ – индекс успешности интродукции; ущ. – ущелье; г. – год; окр. – окрестность; страт. – стратификация; скариф. – скарификация; эксп. – экспедиция; репр. – репродуктивность; цв. – цветение; пл. – плодоношение; к. – куст; гп. – генеративный побег; ж. р. – живые растения, ЮП – Южное Прибалхашье.

Введение

Культура ирисов издревле привлекала внимание человека, она документально известна с конца 17 века в России. Дикорастущие казахстанские виды ирисов упоминаются в коллекциях крупнейших ботанических учреждений с середины 18 века.

По разным источникам во флоре Казахстана встречается 19 (22) видов с 3 редкими видами (*Iris alberti* Regel, *I. ludwigii* Maxim, *I. tigridia* Bunge), из которых *I. ludwigii* Maxim, *I. alberti* Regel являются эндемичными [1, 2, 3, 4]. В народной медицине применяются 8 видов [5]. Большая часть дикорастущих ирисов произрастает на юго-востоке Казахстана в различных экологических условиях, где они встречаются от

предгорий и склонов гор Джунгарского Алатау и Северного Тянь-Шаня до пустынной территории Балхаш-Алакольской котловины.

Из 22-х казахстанских видов ирисов в России выращивались в те годы 14 видов: *I. alberti* Regel, *I. halophila* Pall., *I. humilis* Georgi, *I. korolkowii* Regel, *I. ludwigii* Maxim., *I. pallasii* Fisch. ex Trevir., *I. pseudacorus* L., *I. pumila* L., *I. ruthenica* Ker Gawl, *I. scariosa* Willd. ex Link, *I. sibirica* L., *I. sogdiana* Bunge, *I. tenuifolia* Pall., *I. tigridia* Bunge [6, 7].

В настоящее время культура ирисов еще более популярна, чем в древности, так как более широко проводятся исследования по изучению дикорастущих ирисов, особенно в области содержания действующих веществ и их применения в практической медицине [8, 9].

Широко ведутся разработки по микрочлонуальному размножению различных видов и сортов ирисов [10, 11, 12, 13]. Так, в работе S. Mopper [14] установлено, что солевая нагрузка сильно снижает клонуальное размножение у местных и интродуцированных ирисов, внедренные ирисы имели конкурентное преимущество перед местными видами, независимо от уровня солености окружающей среды.

Работы по отбору полезных видов ирисов и привлечению их в культуру широко ведутся

в Турции, Китае, России, Азербайджане и др. странах Дальнего и Ближнего зарубежья [15, 16, 17, 18, 19].

Особенности развития аборигенных видов ирисов в условиях культуры обсуждаются в трудах зарубежных ученых. В частности, в работе Т.В. Елисафенко [20] приведены сведения о том, что особи *I. humilis* в условиях интродукции становятся малолетними, их популяции неустойчивы в культуре. Размножение в условиях культуры возможно только лабораторно-теплично-грунтовым способом и делением корневища.

Некоторые особенности онтогенеза *I. scariosa* отражены в работе Л.А. Инджеевой и Н.М. Бакташевой [21], установивших продолжительность фаз фенологического и онтогенетического развития, а также особенности семенного размножения этого вида. Среди важных биологических особенностей исследуемого вида указаны: высокая оптимальная температура прорастания семян (от +18°C до +25°C), наилучшая всхожесть 1,5–летних семян, низкий потенциал вегетативного размножения и продолжительность жизни не более 6–7 лет.

В работе D. I. Nan [22] выявлена существенная роль субстрата и удобрения на развитие и характеристики *I. adriatica* Trinajstic ex Mitic. В то же время, в эксперименте S. Volis [23] по переносу *I. atrofusca* Baker в новую среду обитания характеристики почвы и задерненность участка не оказали существенного влияния на развитие и производительность транслоцированных ирисов.

Сведения об интродукционных исследованиях казахстанских видов ирисов в Республике очень ограничены. К 1990 году 5 видов ирисов культивировались в качестве декоративных или редких культур в Алтайском ботаническом саду (*I. alberti*, *I. bloudowii*, *I. humilis*, *I. ruthenica*, *I. sibirica*), 3 вида – в Карагандинском ботаническом саду (*I. alberti*, *I. pumila*, *I. sibirica*), 2 вида – в Жезказганском ботаническом саду (*I. pumila*, *I. sibirica*). Больше всего казахстанских ирисов (11 видов) испытано в Главном ботаническом саду (ГБС). Часть из них привлечена корневищами из природных местообитаний: *I. alberti*, *I. halophila*, *I. Loczyi* Kanitz, *I. ruthenica*, *I. sogdiana* (хр. Заилийский Алатау), *I. scariosa* (хр. Кетмень), *I. korolkowii* (хр. Таласский Алатау), *I. pallasii* (пойма р. Иле), остальные виды получены по делектусному обмену. В предгорной зоне Заилийского Алатау в ГБС большинство выше перечисленных видов хорошо приживаются, цветут, дают полноценные семена. Интродукционные

популяции стабильны, но не обновляются самостоятельно. Малоперспективны в нашей зоне *I. ludwigii*, *I. ruthenica*, *I. tenuifolia*, которые не плодоносят или быстро выпадают [24].

Особенности культивирования *in vitro* некоторых видов и гибридов рода *Iris* L. описаны в работах М.М. Ишмуратовой [25, 26], а особенности онтогенеза *I. kolpakowskiana* Regel приведены в статье И.А. Съединой [27].

Цель настоящей работы – привлечение в культуру дикорастущих видов рода *Iris* L. из естественных местообитаний для восстановления коллекции видов рода *Iris* L. на участке лекарственных растений, изучение особенностей их сезонного развития, плодоношения и возможности семенного размножения в условиях мелкоделяночного культивирования на территории ГБС.

Материалы и методы исследований

Объектами исследований явились интродуцируемые виды рода *Iris* L., привлеченные в 2015–2019 годы живыми растениями (корневищами) из естественных местообитаний (предгорья Заилийского Алатау, Южное Прибалхашье) и семенами по делектусному обмену.

При исследованиях использовались общепринятые интродукционные методы, применяемые в ботанических садах [28, 29], с небольшими их модификациями применительно к местным условиям. На основании многолетних наблюдений и в соответствии с жизненным состоянием коллекционных растений рассчитан индекс успешности интродукции вида (ИУИ), изменяющийся от 1 до 6 [30]. Систематика семейств дана в соответствии с системой APG IV (Angiosperm Phylogeny Group) [31, 32]. Для определения родовой и видовой принадлежности использованы интернет ресурсы Плантаариум и The Plant List [33, 34].

Результаты исследований и их обсуждение

В течение 2015–2019 гг. удалось привлечь в коллекцию 4 казахстанских видов: *I. alberti*, *I. bloudowii*, *I. pallasii*, *I. sogdiana*, перенесенных корневищами из природных популяций, а *I. aphylla* L. – семенами из ботанического сада г. Кемерово (таблица 1). Установлено, что приживаемость вегетативного материала очень высокая, особенно при поздне-летней или ранне-осенней посадке (100% у всех видов). При поздне-весенней посадке корневищ приживаемость материала несколько снижается (до 80%),

что вполне объясняется фазой активной вегетации посадочного материала. Сохранность всех видов на 2–3 год жизни 100%-ная.

Всхожесть исходных семян ирисов очень низкая. Из испытанных 6–и видов, лабораторная всхожесть для 5–и видов вообще равна 0%. Применение различных методов предобработки семян (промораживание, скарификация) дало положительный эффект только для *I. pallasii*, семена которого при скарификации повысили лабораторную всхожесть до 10%. Только один вид – *I. sogdiana* показал лабораторную всхожесть исходных семян 4–6%, а семян собственной репродукции в 2016 и 2017 годах соответственно – 40 и 60% (таблица 2). Оказалось, что полевая всхожесть исходных семян несколько выше,

чем лабораторная и очень видоспецифична. *I. alberti* при осеннем посеве показал грунтовую всхожесть 4%, семена *I. aphylla* при весеннем посеве взошли на 5%, а семена *I. chrysographes* Dykes при аналогичных условиях в год посева не взошли. Семена *I. pallasii* и *I. sogdiana* без предобработки взошли всего на 2% через год после посева, независимо от сроков посева. А вот предварительно замороженные семена этих же видов показали 14 и 18% всхожести уже в год посева, весной следующего после посева года, дополнительно взошли еще 12 и 20% этих семян, единичные проростки *I. sogdiana* появились и весной 3-го года (таблица 1 и 2). Появление всходов у ирисов растягивается на весь вегетационный сезон.

Таблица 1 – Виды ирисов, привлеченные в коллекцию лекарственных растений

Вид, условия посева	Происхождение, год	Материал	Условия посева или посадки	Масса семян	Полевая всхожесть, приживаемость %	Сохранность на 2-й год, %	Отрастание на 3 год, %	Цветение, плодоношение
<i>Iris alberti</i>	Заилийский Алатау, 2018	ж. р.	осенняя посадка	63,4	100	100	–	+
– " – посевной ящик	– " –	семена	осенний посев	–	4	–	–	–
– " –	уц. Шамалган Заилийского Алатау, 2019	–	–	60,67	–	–	–	–
<i>I. aphylla</i> посевной ящик	РФ, Кемерово	семена	весенний посев	18,15	5	–	–	–
<i>I. bloudowii</i>	Заилийский Алатау, 2018	ж. р.	осенняя посадка	31,93	100	100	–	++
<i>I. chrysographes</i>	РФ, Кемерово	семена	весенний посев	9,8	0	–	–	–
<i>I. pallasii</i>	пойма р. Иле, ЮП, 2015	ж. р.	осенняя посадка	–	100	100	100	++
– " –	пойма р. Иле, ЮП, 2016	ж. р.	летняя посадка	–	100	100	100	++
– " –	пойма р. Иле, ЮП, 2017	ж. р.	весенняя посадка	–	80	100	100	++
– " – посевной ящик	пойма р. Иле, ЮП, 2015	семена	промораж. скариф.	18,25	14	+12	–	–
– " – парник, с 2016 г.	пойма р. Иле, ЮП, 2016	семена	осенний посев	–	0	–	–	–
– " – с 2016 г. взошли в 2019 г.	пойма р. Иле, ЮП, 2016	семена	страт. 1год	–	2	–	–	–
<i>I. sogdiana</i>	пойма р. Иле, ЮП, 2016	ж. р.	летняя посадка	–	100	100	100	++
– " –	пойма р. Иле, ЮП, 2015	ж. р.	осенняя посадка	–	100	100	100	++

Вид, условия посева	Происхождение, год	Материал	Условия посева или посадки	Масса семян	Полевая всхожесть, приживаемость %	Сохранность на 2-й год, %	Отрасание на 3 год, %	Цветение, плодоношение
– " – посевной ящик, с 2015 г.	пойма р. Иле, ЮП, 2015	семена	промораж. скариф.	–	18	+20	–	–
– " – парник, с 2015 г.	пойма р. Иле, ЮП, 2015	семена	осенний посев	–	0	–	–	–
– " – парник, с 2016 г.	пойма р. Иле, ЮП, 2016	семена	осенний посев	–	0	–	–	–
" – с 2016 г. взошли в 2019 г.	пойма р. Иле, ЮП, 2016	семена	страт. год	–	2	–	–	–

Масса 1000 семян внутри вида колеблется незначительно, независимо от их происхождения: масса природных семян *I. pallasii* колеблется от 17,2 до 18,4 г, интродуцированные растения этого вида дают семена массой 18,1–19,1 г, масса природных семян *I. sogdiana* колеблется чуть больше, от 22,1 до 27,8 г, а интродуцированных – от 26,2 до 31,4 г (таблица 2).

Как уже указывалось выше, живыми растениями (корневищами) привлечены 4 вида ирисов. *I. alberti* Regel – привлечен в начале осени 2018 г. корневищами из ущ. Шамалган Заилийского Алатау. Приживаемость корневищ 100%-ная, весной следующего года отросли все привезенные растения, начало вегетации у разных экземпляров зафиксировано 11–20 марта, начало цветения – 23–29 апреля, продолжительность цветения вида в целом – около 30 дней, семена не завязались, конец вегетации вида – 1 октября. Одно гнездо *I. alberti* дает 1–2 генеративных по-

бега высотой 38–45 см, по 1–3 цветка, завязь не образовалась, максимальная длина вегетационного периода 198 дней (таблица 3).

I. bloudowii Ledeb. – привлечен осенью 2018 г. корневищами из поймы р. Куркаркара хр. Терской Алатау. Приживаемость корневищ 100%-ная, весной следующего года отросли все привезенные растения, начало вегетации в среднем 23 марта, начало цветения – 18–26 апреля, продолжительность цветения вида – 25 дней, семена созревают в 3 декаде июня (57–65 дней), заканчивают вегетацию в середине сентября, минимальная длина вегетационного периода (созревание семян) 95 дней, максимальная – 180 дней. Одно гнездо *I. bloudowii* формирует 2–4 генеративных побега высотой 29–40 см, по 2–3 цветка, по 1 коробочке (таблица 3). В коробочке формируется по 17–20 семян, масса семян – 31,93 г, продуктивность семян с 1 растения 0,543–0,638 г.

Таблица 2 – Продуктивность и качество семян

Вид	Происхождение, год	Масса 1000 семян, г	Лабораторная всхожесть, %		Полевая всхожесть, %	Продуктивность семян, г
			без пред-обработки	с пред-обработкой		
<i>Iris alberti</i>	эксп. 2018 – Заилийский Алатау	63,4	0	–	4	–
– " –	эксп. 2019 – Заилийский Алатау	60,67	0	–	–	–
<i>I. aphylla</i>	РФ, Кемерово	18,15	0	–	–	–
<i>I. bloudowii</i>	репр. 2019	31,93	–	–	–	0,543–0,638
<i>I. chrysographes</i>	РФ, Кемерово	9,8	0	–	–	–
<i>I. pallasii</i>	эксп. 2015 – пойма р. Иле, ЮП	17,2–18,4	0	10 – скар.	14+12	–
– " –	эксп. 2016 – пойма р. Иле, ЮП	18,5–18,8	–	–	–	–
– " –	репр. 2018	18,1–19,1	–	–	–	1,089–4,534
<i>I. sogdiana</i>	эксп. 2013 – Шу	22,1–27,8	6	–	–	–

Продолжение таблицы 2

Вид	Происхождение, год	Масса 1000 семян, г	Лабораторная всхожесть, %		Полевая всхожесть, %	Продуктивность семян, г
			без пред-обработки	с пред-обработкой		
– " –	эксп. 2015 – пойма р. Иле, ЮП	24,6–27,4	4	10 – скар.	18+20	3,523
– " –	эксп. 2016 – пойма р. Иле, ЮП	27,2–27,4	–	–	–	–
– " –	репр. 2016	26,2–29,6	0–40	–	–	1,799–2,366
– " –	репр. 2017	27,2–28,6	60–60	–	–	0,889–1,332
– " –	репр. 2018	29,8–31,4	–	–	–	2,188–15,195

I. pallasii Fisch. ex Trevir. – привлечен осенью 2015 г. корневищами из поймы р. Иле (Южное Прибалхашье), позднее привлекался в разные сроки (весной и летом). Приживаемость корневищ в зависимости от срока посадки 80–100%-ная, весной следующего года отросли все привезенные растения, начало вегетации по годам 12–26 марта, начало цветения – 6–20 мая, продолжительность цветения вида – 20–25 дней, семена созревают в 1 декаде августа (73–85 дней), растения заканчивают вегетацию в октябре, минимальная длина вегетационного периода (созревание семян) 142 дня, максимальная – 223 дня. Одно гнездо *I. pallasii* формирует 1–4 генеративных побега высотой 56–80 см, по 1–6 цветков, по 1–3 коробочки (таблица 3). В коробочке формируется по 16–69 (в среднем – 40) семян, масса семян – 18,1–19,1 г, продуктивность семян с 1 растения 1,089–4,534 г.

I. sogdiana Bunge – привлечен осенью 2015 г. корневищами из поймы р. Иле (Южное Прибалхашье), в последующие годы привлекался в разные сроки (весной и летом). Приживаемость корневищ 100%-ная, весной следующего года отросли все привезенные растения, начало вегетации по годам 15–25 марта, начало цветения – 10–25 мая, продолжительность цветения вида по годам – 27–40 дней, семена созревают в середине-конце августа (75–85 дней), растения заканчивают вегетацию в начале октября, минимальная длина вегетационного периода (созревание семян) 143 дня, максимальная – 203 дня. Одно гнездо *I. pallasii* формирует 1–2 генеративных побега высотой 67–110 см, по 1–2 цветка, по 1 коробочке (таблица 3). В коробочке формируется по 41–73 (в среднем – 56) семянки, масса семян варьирует по годам от 27,6–31,4 г, продуктивность семян с 1 растения по годам 0,889–15,195 г.

Таблица 3 – Фенологические показатели видов рода *Iris* L.

Вид	Параметры	Начало вегетации	Начало цветения	Конец цветения	Начало плодоношения	Конец вегетации	Длина вегетационного периода, дни	
							min	max
<i>Iris alberti</i>	к.: 1–2 гп. х 38–45 см, 1–3 цв.	11–20.03	23–29.4	22.5	нет	1.10	–	198
<i>I. bloudowii</i>	к.: 2–4 гп. х 29–40 см, 2–3 цв., 1 пл.	23.3	18–26.4	13.5	23–27.6	20.9	95	180
<i>I. pallasii</i>	к.: 1–4 гп. х 56–80 см, 1–6 цв., 1–3 пл.	12–26.3	6–20.5	30.5–8.6	1–9.8	28.10	142	223
<i>I. sogdiana</i>	к.: 1–2 гп. х 67–110 см, 1–2 цв., 1 пл.	15–25.3	10–25.5	7.6–9.7	9–25.8	5–18.10	143	203

Заключение

Первичная интродукция казахстанских видов ирисов в предгорной зоне Заилийского Алатау

(ГБС) оказалась достаточно успешной, несмотря на разные эколого-климатические условия обитания исходных образцов видов. Испытываемые виды ирисов хорошо переносят транслокацию,

первые годы культуры существенных выпадов не наблюдалось. Все 4 вида, перенесенные в культуру корневищами, проходят нормальный цикл фенологического развития, цветут, 2 вида регулярно дают полноценные семена.

Кратковременность проведенных исследований пока не дает оснований уверенно рекомендовать эти виды ирисов в массовую культуру, тем более, что литературные данные свидетельствуют о неустойчивости интродукционных популяций и сокращении продолжительности жизни дикорастущих ирисов в культуре, особенно привлеченных ускоренным способом (взрослыми живыми растениями) [19, 20].

Семенное размножение дикорастущих ирисов дает крайне низкие результаты, которые еще более усугубляются растянутым по годам циклом прорастания семян, что опять-таки подтверждает вышеприведенные литературные

данные об их низком потенциале семенного размножения. В то же время, некоторые опробованные нами варианты предпосевной обработки дают основание предполагать перспективность отработки более эффективных способов семенного размножения ирисов.

Конфликт интересов. Все авторы прочитали и ознакомлены с содержанием статьи и не имеют конфликта интересов.

Источник финансирования. Настоящая работа выполнялась в рамках научно-технической программы 0.0860 по теме: № BR05236546 «Реализация государственными ботаническими садами приоритетных для Казахстана научно-практических задач глобальной стратегии сохранения растений как устойчивой системы поддержания биоразнообразия» (2018–2020 гг.).

Литература

- 1 Флора Казахстана. – Алма-Ата, 1958. – Т. 2. – С. 233–246. – 1961. – Т. 5. – С. 496–497.
- 2 Абдулина С. А. Список сосудистых растений Казахстана / под редакцией Р. В. Камелина. – Алматы, 1999. – С. 106–107.
- 3 Байтенов М.С. Флора Казахстана в 2-х т. – Т.2. Родовой комплекс флоры. – Алматы: Ылым, 2001. – С. 54.
- 4 Красная книга Казахстана. Изд. 2-е, переработанное и дополненное. – Том 2: Растения (колл. авторов). – Астана, ТОО «ArtPrintXXI», 2014. – С. 335–337.
- 5 Аннотированный список лекарственных растений Казахстана: Справочное издание / Л.М. Грудзинская, Н.Г. Гемеджиева, Н.В. Нелина, Ж.Ж. Каржаубекова. – Алматы, 2014. – С. 86–87.
- 6 Алексеева Н.Б. Итоги интродукции видов *Iris L.* (Iridaceae) флоры России и перспективы использования // Сборник статей ботанических исследований в Азиатской России. – Барнаул. – 2003. – Т. 3. – С. – 137–138.
- 7 Алексеева Н.Б. История интродукции дикорастущих видов *Iris* (Iridaceae) флоры России. Режим доступ: <https://www.binran.ru/files/publications/Proceedings/Proceedings-300-years/>.
- 8 Abdel Nasser B. Singab, Iriny M. Ayoub, Mohamed El-Shazly, Michal Korinek, Tung-Ying Wu, Yuan-Bin Cheng, Yang-Chang Wu. Shedding the light on Iridaceae: Ethnobotany, phytochemistry and biological activity. *Industrial Crops and Products*. – 15 December 2016. – Vol. 92. – P. 308–335.
- 9 Roger B., Jeannot V., Fernandez S., Cerantola J. Characterisation and Quantification of Flavonoids in *Iris germanica L.* and *Iris pallida Lam.* Resinoids from Morocco. *Phytochemical Analysis*. – September/October 2012. – Vol.23. – Issue 5. – P. 450–455.
- 10 Shibli, R.A., Ajlouni, M. Somatic embryogenesis in the endemic black iris. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 61, 15–21 (2000). <https://doi.org/10.1023/A:1006468122819>.
- 11 Болтенков Е.В. Изучение особенностей культивирования *in vitro* тканей дальневосточных видов рода *Iris L.* (Iridaceae) для использования в биотехнологии. Автореферат. дис. канд. биол. наук / Е.В. Болтенков – Владивосток, 2002. – 24 с.
- 12 Тихомирова Л.И. Особенности введения в культуру *in vitro* ириса сибирского (*I. sibirica L.*). // *Аграрная наука сельскому хозяйству*. Сб. статей V Междунар. научно – практ. конф. – Барнаул, 2010. – Книга 2. – С. 380–383.
- 13 Тихомирова Л.И. Получение растений-регенерантов ириса из изолированных зародышей в условиях *in vitro* // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2010. – № 7 (69). – С. 45–49.
- 14 Mopper Susan, Wiens Karen C. and Goranova Greta A. Competition, salinity, and clonal growth in native and introduced *Iris*s. *American journal of botany*. – sep. 2016 – vol. 103 (9). – p. 1575–1581.
- 15 Kizil, S., Khawar, K.M. and Arslan, N. (2015). Introduction of Economically Important Bulbous Plants Collected from Wild Flora in SemiArid Climatic Conditions of Southeastern Anatolian Region of Turkey. *ActaHortic*. 1077, 143–153. DOI: 10.17660/ActaHortic. 2015.1077.15 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1077.15>.
- 16 Guo C. X., Zhou, Y., Dong Y. F., Chen F.Z., Tong J., Tong Z.F., Xu H.L., Tan Q. Introduction and Drought-Resistance Evaluation of Ten *Iris* Species. *International Conference on Germplasm of Ornamentals. Acta Hortic*. – 2013. – 977. – P. 75–82.
- 17 Селиверстова Е. Н., Щегринцев Н. В. Коллекционный фонд семейства Касатиковых (Iridaceae) в Ставропольском ботаническом саду // *Вестник АПК Ставрополя*. – 2017. – Вып. 2. – С. 194–196.
- 18 Интродукция лекарственных, ароматических и технических растений. Итоги работ интродукционного питомника БИН АН СССР за 250 лет. – М.-Л., 1965. – С. 152–156.

- 19 Дадашева, Л.К., Ибадлы, О.В. Состояние ценопопуляций некоторых редких видов родов *Tulipa* и *Iris* на северо-востоке Азербайджана // Ботанический журнал. – 2010. – Т.95. – Вып. 12. – С. 1737–1742.
- 20 Елисафенко Т.В. Особенности онтогенеза *Iris humilis* (Iridaceae) в естественных условиях в Центральном Алтае и в условиях интродукции в г. Новосибирске. Растительные ресурсы. – 2010. – Т. 46. – Вып. 4. – С. 21–34.
- 21 Инджеева Л. А., Бакташева Н. М. Биологические особенности и структура природных ценопопуляций *Iris scariosa* Willd. ex Link в республике Калмыкия Вестник Калмыцкого института гуманитарных исследований РАН. – 2013. – № 2. – С.135–138.
- 22 Dovedan Ines Han, Moric Sanja, Sindrak Zoran, Cerovski Ivana, Mustac Ivan, Goga Lepomir, Poje Miroslav. Influence of Substrate and Fertilization on Growth and Development of *Iris adriatica*. Not Bot Horti Agrobo. – 2012. – 40 (1). – P. 212–215.
- 23 Volis Sergei, Dorman Michael, Blecher Michael, Sapir Yuval, Burdeniy Lev. Variation partitioning in canonical ordination reveals no effect of soil but an effect of co-occurring species on translocation success in *Iris atrofusca*. Journal of Applied Ecology. – 2011. – 48. – P. 265–273.
- 24 Растения природной флоры Казахстана в интродукции. Справочник. – Алма-Ата. «Гылым», 1990. – 287 с.
- 25 Ишмуратова М.М. Особенности культивирования *in vitro* растений различных экологических групп на примере видов рода *Iris* L. // Раст. ресурсы. – 1999. – Т. 35. – С. 67–74.
- 26 Ишмуратова М.М., Рахимова А.Ф. Использование культуры *in vitro* для размножения гибридов *Iris* L. II Растит. ресурсы. – 1999. – Т. 35. – С. 74–78.
- 27 Съедина И. А., Отрадных И. Г. Феноритмы редких декоративных травянистых растений Северного Тянь-Шаня в Альпинарии ботанического сада Алматы // Сохранение разнообразия растительного мира в ботанических садах: традиции, современность, перспективы: мат. Междунар. конф., посвященной 70-летию ЦСБС (Новосибирск, 1–8 августа 2016). – Новосибирск. – 2016. – С. 288–289.
- 28 Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М., 1983. – 27 с.
- 29 Методика исследований при интродукции лекарственных растений. – М., 1989. – 39 с.
- 30 Грудзинская Л.М. Интродукционный анализ растений семейства Fabaceae Lindl. Сб. Ботанические исследования Сибири и Казахстана. – Кемерово. – 2009. – Вып. 5. – С. 94–102.
- 31 An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV // Botanical Journal of the Linnean Society. – May 2016. – Vol. 181. – Issue 1. – P. 1–20.
- 32 Современные системы цветковых растений /Modern systems of flowering plants Botanicheskiy Zhurnal. – July 2019. – 104(4). – P. 503–527.
- 33 The Plant List. 2013. Version 1.1. <http://www.theplantlist.org/>.
- 34 Plantarium: otkrytyy onlayn atlas-opredelitel rasteniy i lishaynikov Rossii i sopredelnykh stran. 2007–2020. [Plantarium: an open online atlas identifier of plants and lichens in Russia and neighboring countries]. <http://www.plantarium.ru/>. (In Russian).

References

- 1 Flora Kazakhstan (1958), – vol. 2, – pp. 233–246. (1961) Alma-Ata, vol. 5, pp. 496–497.
- 2 Abdulina S.A. (1999) Spisok sosudistyykh rasteniy Kazakhstan [List of vascular plants in Kazakhstan] pod redaktsiyey R.V. Kamelina. – Almaty, pp. 106–107.
- 3 Baitenov M.S. (2001) Flora of Kazakhstan in 2 vol. Generic complex of flora. – Almaty: Gylym, vol. 2, p. 54.
- 4 Krasnaya kniga Kazakhstan (2014) [The Red Book of Kazakhstan]. Izd. 2–ye, pererabotannoye dopolnennoye – vol. 2. – Rasteniya (koll. avtorov). – Astana. – TOO «AptPrintXXI», pp. 335–337.
- 5 L.M. Grudzinskaya, N. G. Gemejyeva, N. V. Nelina, ZH. ZH. Karzhaubekova (2014) Annotirovannyi spisok lekarstvennykh rasteniy Kazakhstan [Annotated list of medicinal plants of Kazakhstan] /Spravochnoye izdaniye. Almaty, pp. 86–87.
- 6 Alekseyeva N.B. (2003) Itogi introduktsii vidov *Iris* L. (Iridaceae) flory Rossii i perspektivy ispol'zovaniya [Results of the introduction of species of *Iris* L. (Iridaceae) of the flora of Russia and prospects for use]. Sbornik statey botanicheskikh issledovaniy v Aziatskoy Rossii. Barnaul, vol. 3, pp. 137–138.
- 7 Alekseyeva N.B. Istoriya introduktsii dikorastushchikh vidov *Iris* (Iridaceae) flory Rossii. [History of introduction of wild species of *Iris* (Iridaceae) from flora of Russia]. (accessed: <https://www.binran.ru/files/publications/Proceedings/Proceedings-300-years>).
- 8 Abdel Nasser B. Singab, Iriny M. Ayoub, Mohamed El-Shazly, Michal Korinek, Tung-Ying Wu, Yuan-Bin Cheng, Yang-Chang Wu. (DEC 15. 2016) Shedding the light on Iridaceae: Ethnobotany, phytochemistry and biological activity. Industrial crop and products, vol. 92, pp. 308–335.
- 9 Roger B., Jeannot V., Fernandez S., Cerantola J. (sep-oct. 2012) Characterisation and Quantification of Flavonoids in *Iris germanica* L. and *Iris pallida* Lam. Resinoids from Morocco. Phytochemical analysis, vol. 23, issue 5, pp. 450–455.
- 10 Shibli, R.A., Ajlouni, M. (2000) Somatic embryogenesis in the endemic black iris. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, vol. 61, pp. 15–21. <https://doi.org/10.1023/A:1006468122819>.
- 11 Boltenev E.V. (2002) Izucheniye osobennostey kul'tivirovaniya *in vitro* tkaney dal'nevostochnykh vidov roda *Iris* L. (Iridaceae) dlya ispol'zovaniya v biotekhnologii. [Study of features of *in vitro* tissues cultivation of Far Eastern species of *Iris* L. genus (Iridaceae) for use biotechnology]. Tekst.: Avtoref. Dis. candidate of biological Sciences / E.V. Boltenev –Vladivostok, p. 24.
- 12 Tikhomirova L.I. (2010) Osobennosti vvedeniya v kul'turu *in vitro* irisa sibirskogo (*I. sibirica* L.) [Features of the introduction of *in vitro* culture of *Iris sibirica* (*I. sibirica* L.)]. Agrarnaya nauka sel'skomu khozyaystvu. Sbornik statey V Mezhdunarodnoy nauchno – prakticheskoy konferentsii. – Barnaul. – Book 2, pp. 380–383.

- 13 Tikhomirova L.I. (2010) Polucheniye rasteniy-regenerantov irisa iz izolirovannykh zarodyshey v usloviyakh in vitro [Obtaining Iris regenerated plants from isolated embryos in vitro]. Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, no 7 (69), pp. 45–49.
- 14 Mopper Susan, Wiens Karen C., Goranova Greta A. (sept. 2016) Competition, salinity, and clonal growth in native and introduced Irises. American Journal of botany, vol. 103, issue 9, pp.1575–1581.
- 15 Kizil, S., Khawar, K.M. and Arslan, N. (2015). Introduction of Economically Important Bulbous Plants Collected from Wild Flora in SemiArid Climatic Conditions of Southeastern Anatolian Region of Turkey. ActaHortic. 1077, 143–153. DOI: 10.17660/ActaHortic. 2015.1077.15 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1077.15>.
- 16 Guo C. X., Zhou, Y., Dong Y. F., Chen F.Z., Tong J., Tong Z.F., Xu H.L., Tan Q. (2013) Introduction and Drought-Resistance Evaluation of Ten Iris Species. International Conference on Germplasm of Ornamentals. Acta Hortic. – 977, pp. 75–82.
- 17 Seliverstova E.N., Shchegrinets N.V. (2017) Kollektсионnyy fond semeystva Kasatikovykh (Iridaceae) v Stavropol'skom Botanicheskom sadu [Iridaceae family collection fund in Stavropol botanical garden]. Vestnik APK Stavropol'ya, vol. 2, pp. 194–196.
- 18 Introduktsiya lekarstvennykh, aromaticeskikh i tekhnicheskikh rasteniy (1965) [Introduction of medicinal, aromatic and industrial plants]. Itogi robot introduktsionnogo pitomnika BIN AN SSSR za 250 let. M. – L., pp. 152–156.
- 19 Dadasheva L.K., Ibadly O.V. (2010) Sostoyaniye tcenopopulyatsiy nekotorykh redkikh vidov rodov Tulipa i Iris na severo-vostoke azerbaydzhana [Status of center populations of some rare species of the genus Tulipa and Iris in the northeast of Azerbaijan]. Botanical Journal, vol. 95, issue 12, pp. 1737–1742.
- 20 Elisafenko T.V. (2010) Osobennosti ontogeneza Iris humilis (Iridaceae) v yestestvennykh usloviyakh v Tsentral'nom Altaye i v usloviyakh introduktsii v g. Novosibirsk. [Features of the ontogenesis of Iris humilis (Iridaceae) in vivo in Central Altai and under conditions of introduction in Novosibirsk]. Rastitel'nye resursy, vol. 46, issue 4, pp. 21–34.
- 21 Indzheyeva L.A., Baktasheva N.M. (2013) Biologicheskkiye osobennosti i struktura prirodnykh tcenopopulyatsiy Iris scariosa Willd. ex Link v respublike Kalmykiya [Biological features and structure of natural coenopopulations of Iris scariosa Willd. ex Link in the Republic of Kalmykia]. Vestnik Kalmytskogo instituta gumanitarnykh issledovaniy RAN, no 2, pp. 135–138.
- 22 Dovedan, Ines Han; Moric, Sanja; Sindrak, Zoran (jan-jun 2012) Influence of substrate and fertilization on growth and development of Iris adriatica. Notulae botanicae horti agrobotanici cluj-napoca, vol. 40, issue 1, pp. 212–215.
- 23 Volis Sergei, Dorman Michael, Blecher Michael, Sapir Yuval, Burdeniy Lev. (2011) Variation partitioning in canonical ordination reveals no effect of soil but an effect of co-occurring species on translocation success in Iris atrofusca. J. Applied ecology, vol. 48, pp. 265–273.
- 24 Rasteniya prirodnoy flory Kazakhstana v introduktsii (1990) [Plants of the natural flora of Kazakhstan in the introduction]. Spravochnik. Alma-ata «Gylym», p. 287.
- 25 Ishmuratova M.M. (1999) Osobennosti kul'tivirovaniya in vitro rasteniy razlichnykh ekologicheskikh grupp na primere vidov roda Iris L. [Features of in vitro cultivation of plants of various ecological groups by the example of species of the genus Iris L.]. Rast. resursy, vol. 35, pp. 67–74.
- 26 Ishmuratova M.M., Rakhimova A.F. (1999) Ispol'zovaniye kul'tury in vitro dlya razmnozheniya gibridov Iris L. [Using an in vitro culture to propagate Iris L. hybrids]. II Rast. resursy, vol. 35, pp. 74–78.
- 27 S'edina I.A., Otradnih I.G. (2016) Fenoritmy redkikh dekorativnykh travyanistykh rasteniy Severnogo Tyan'-Shanya v Al'pinarij botanicheskogo sada Almaty [Phenorhythms of rare ornamental herbaceous plants of the Northern Tien-Shan in the rock gardens of the Almaty Botanical Garden]. Sokhraneniye raznoobraziya rastitel'nogo mira v botanicheskikh sadakh: traditsii, sovremennost', perspektivy: mater. Mezhdunar. konf., posvyashchenoy 70-letiyu CSBS (Novosibirsk, 1–8 avgust). – Novosibirsk, pp. 288–289.
- 28 Metodika fenologicheskikh nablyudeniy v botanicheskikh sadakh SSSR (1983) [Methodology of phenological observations in the botanical gardens of the USSR]. – M., p. 27.
- 29 Metodika issledovaniy pri introduktsii lekarstvennykh rasteniy (1989) [Research technique for the introduction of medicinal plants]. – M., p. 39.
- 30 Grudzinskaya L.M. (2009) Introduktsionnyy analiz rasteniy semeystva Fabaceae Lindl. [Introduction analysis of plants of the family Fabaceae Lindl.]. Botanicheskkiye issledovaniya Sibiri i Kazakhstana. Kemerovo, issue 15, pp. 94–102.
- 31 An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants (May 2016): APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society, vol. 181, Issue 1, pp. 1–20.
- 32 Geltman D.V. (2019) Sovremennyye sistemy tsvetkovykh rasteniy [Modern flowering plant systems]. Botanical Journal, vol. 104, pp. 78–87.
- 33 The Plant List. 2013. Version 1.1. <http://www.theplantlist.org/>.
- 34 Plantarium: otkrytyy onlayn atlas-opredelitel rasteniy i lishaynikov Rossii i sopredelnykh stran 2007–2020. [Plantarium: an open online atlas identifier of plants and lichens in Russia and neighboring countries]. <http://www.plantarium.ru/>. (In Russian).