

Г.Г. Гасанова*^{1, 2}, А.А. Иманбаева¹, С. Сырлыбекқызы², Г.Т. Шохаева¹

¹Мангышлакский экспериментальный ботанический сад, Актау, Казахстан;

²Каспийский университет технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова, Актау, Казахстан

*Автор для корреспонденции: ggg_lilu7@mail.ru

Биоэкологические особенности редких и исчезающих растений при интродукции в условиях Мангышлакского экспериментального ботанического сада

Представлены результаты исследований биоэкологических особенностей 8-и видов травянистых растений (*Ixilirion tataricum*, *Convallaria majalis*, *Ornithogalum fischeranum*, *Convolvulus persicus*, *Iris aphylla*, *Tulipa sogdiana*, *Tulipa schrenkii*, *Tulipa biflora*), включенных в Красную книгу Республики Казахстан (6 видов), Российской Федерации (1 вид) и Мангистауской области (1 вид), при интродукции в условиях Мангышлакского экспериментального ботанического сада. Приведены биоэкологические особенности растений, жизненные формы, их биометрические показатели, итоги фенологических наблюдений в условиях *ex situ* Мангышлакского экспериментального ботанического сада. Из 8 исследуемых видов 6 являются эфемероидами, 2 — длительно-вегетирующие. Все растения проходят все фазы вегетации, успешно возобновляются семенным и вегетативным путем. Морфометрические показатели объектов исследования превышают аналогичные данные в местах естественного произрастания, что свидетельствует об устойчивости в условиях культуры. По итогам введения в культуру заложен семенной фонд редких и исчезающих растений, предложено применение видов в декоративном садоводстве Мангистауской области.

Ключевые слова: редкие и исчезающие растения, морфология, фенология, биометрические показатели, интродукция, Мангышлакский экспериментальный ботанический сад, репродукция.

Введение

В последние десятилетия в Мангистауской области отмечен рост воздействия антропогенных факторов на природные экосистемы [1]. Это обусловлено распашкой земель, добычей нефти, усиленным выпасом домашнего скота, строительством новых дорог и нефтепроводов. В первую очередь это негативно сказывается на популяциях редких, исчезающих, реликтовых и эндемичных видах растений, характеризующихся малочисленностью и своеобразием условий произрастания. Климат Мангистауской области характеризуется экстремальной аридностью [2], что делает популяции растений более уязвимыми перед природными и антропогенными факторами [3].

Одним из путей сохранения биологического разнообразия является создание коллекций живых растений [4], позволяющих сформировать фонд живых генетических ресурсов, оценить особенности биологии и экологии таксонов, отработать методы размножения и накопить семенной и посадочный материал для реинтродукции.

Ведущей организацией в Западном Казахстане, где проводятся обширные интродукционные испытания, является Мангышлакский экспериментальный ботанический сад, на базе которого осуществлялись настоящие исследования. Изучение фенологии, ритмов роста и развития, морфологии и биометрии дает объективную оценку биоэкологическому разнообразию, как в пределах вида, так и в отношении отдельных популяций.

Целью настоящего исследования являлось — провести оценку биоэкологических особенностей 8-и редких и исчезающих видов растений на территории Мангышлакского экспериментального ботанического сада.

Объекты и методы исследования

Объектами исследований послужили 8 редких и исчезающих видов растений (*Ixilirion tataricum* (Pall.) Roem., *Convallaria majalis* L., *Ornithogalum fischeranum* Krasch., *Convolvulus persicus* L., *Iris aphylla* L., *Tulipa sogdiana* Litv., *Tulipa schrenkii* Regel, *Tulipa biflora* Pall.), произрастающих в условиях *ex situ* на коллекционном участке «Природная флора» Мангышлакского экспериментального

ботанического сада. Виды были привлечены из природных популяций путем отбора семян и посадочного материала (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Характеристика объектов исследования и точки отбора исходного материала для интродукции

Вид	Семейство	Жизненная форма	Исходная точка для отбора образцов	Год привлечения в культуру
<i>Ixilirion tataricum</i> (Pall.) Roem.	<i>Amaryllidaceae</i>	Луковичный многолетник	Окрестности горы Имантау, Атырауская область	2017
<i>Convallaria majalis</i> L.	<i>Convallariaceae</i>	Корневищный многолетник	Памятник природы Дубрава, Западно-Казахстанская область	2017
<i>Ornithogalum fischeranum</i> Krasch.	<i>Liliaceae</i>	Луковичный многолетник	Степные участки, Западно-Казахстанская область	2017
<i>Convolvulus persicus</i> L.	<i>Convolvulaceae</i>	Корневищный многолетник	Побережья Каспийского моря, Мангистауская область	2010
<i>Iris aphylla</i> L.	<i>Iridaceae</i>	Корневищный многолетник	Краснодарский край, Россия	2015
<i>Tulipa sogdiana</i> Litv.	<i>Liliaceae</i>	Луковичный многолетник	Пески в окр. г. Жана-Озен, Мангистауская область	2018
<i>Tulipa schrenkii</i> Regel	<i>Liliaceae</i>	Луковичный многолетник	Степные участки, Западно-Казахстанская область	2017
<i>Tulipa biflora</i> Pall.	<i>Liliaceae</i>	Луковичный многолетник	Степные участки, Западно-Казахстанская область	2017

Климатические условия места интродукции характеризуются резко континентальным и засушливым климатом [2]. Лето продолжительное и жаркое с малым количеством осадков (50–250 мм), регулярно дуют сильные ветры, 2–3 раза в месяц наблюдаются пыльные бури. Зима короткая, относительно теплая и малоснежная.

За коллекционными растениями проводили фенологические наблюдения [5], оценивались общее состояние, устойчивость к высоким температурам и засухе. В течение вегетационного периода проводили биометрические измерения, наблюдения за динамикой роста и развития растений, особенностями цветения и плодоношения [6]. Морфолого-биометрические особенности растений определялись по следующим параметрам: высота, линейные размеры листьев, цветка, плода [7]. При изучении морфологических признаков растений учитывали форму стеблей, листьев, цветков, семян и плодов. Выполнялись плановые уходные мероприятия: полив, прополка от сорной растительности, обработка против вредителей и возбудителей заболеваний.

Фитоохранный статус оценивали в соответствии с категориями МСОП [8], учитывалось включение видов в Красную книгу Республики Казахстан [9], Российской Федерации [10] и Мангистауской области [11]. Экологические особенности видов приводили по отношению к условиям увлажнения, свету и почве.

Результаты и обсуждения

В настоящее время в Коллекционном генофонде Мангышлакского экспериментального ботанического сада насчитывают 59 видов из 48 родов и 37 семейств, отнесенных к категории редких и исчезающих растений местной природной и инорайонной флоры [12, 13]. Данная коллекция включает 38 видов древесно-кустарниковых растений и 21 вид травянистых многолетников.

Из 8 таксонов 6 включены в список Красной книги Республики Казахстан, 1 вид — в Красную книгу Российской Федерации, 1 вид — в Красную книгу Мангистауской области (табл. 2).

Фитоохранный статус и состояние в коллекции изучаемых видов растений

Наименование вида	Количество экземпляров, шт.	Состояние	Категория и статус вида	Примечание
Иксилирион татарский <i>Ixilirion tataricum</i> (Pall.) Roem.	10	Цветет, вегетирует	3 (R)	Красная книга Казахстана
Ландыш майский <i>Convallaria majalis</i> L.	10	Цветет, вегетирует	2 (U)	Красная книга Казахстана
Птицемлечник Фишера <i>Ornithogalum fischeranum</i> Krasch.	10	Цветет, вегетирует	3 (R)	Красная книга Казахстана
Вьюнок персидский <i>Convolvulus persicus</i> L.	25	Цветет, вегетирует	2 (U)	Красная книга Казахстана
Ирис безлистный <i>Iris aphylla</i> L.	40	Цветет, вегетирует	2 (U)	Красная книга Российской Федерации
Тюльпан согдийский <i>Tulipa sogdiana</i> Bunge	20	Цветет, вегетирует	5 (Co)	Красная книга Мангистауской области
Тюльпан Шренка <i>Tulipa schrenkii</i> Regel	3	Цветет, вегетирует	3 (R)	Красная книга Казахстана
Тюльпан двуцветковый <i>Tulipa biflora</i> Pall.	10	Цветет, вегетирует	1 (E)	Красная книга Казахстана

Ниже приведена краткая биоэкологическая характеристика исследуемых видов растений:

Ixilirion tataricum (Pall.) Roem. — иксилирион татарский. Луковичный многолетник, до 50 см высотой, с узкими линейными листьями. Стебель прямой или слегка изогнутый. Листья узколинейные, тонко заостренные, слегка желобчатые, скучены, в основном, в нижней части стебля. Соцветие кистевидное, часто разветвленное, количество цветков от 1 до 5. Цветки колокольчатые, до 4 см длиной, цвет — от синего до темно-фиолетового (см. рис.). Плод — продолговато-булавовидная коробочка, до 5 см длиной и 0,9 см шириной.

Цветет с середины апреля до середины июля, плодоносит в июне–августе. Плодоношение регулярное, обильное. Ксерофит, гелиофит, эфемероид. В культуре устойчив.

Convallaria majalis L. — ландыш майский. Многолетнее, корневищное и травянистое растение высотой 15–30 см. Листья размещены в прикорневой розетке в количестве 2–3, с дугонервным жилкованием, продолговато-эллиптические, заостренные, длиной 10–20 см и шириной 4–8 см, ярко-зеленые. Цветочная кисть рыхлая, однобокая. Цветы душистые, числом от 6 до 20. Плод — красно-оранжевая, шаровидная ягода. Семена округло-яйцевидные, светло-желтые, длиной 3–4 мм.

Цветет в апреле–июне, плодоносит в августе–сентябре. Плодоношение умеренное и ежегодное. Мезофит, сциофит. В культуре устойчив на фоне обильного полива.

Ornithogalum fischeranum Krasch. — птицемлечник Фишера. Многолетнее, луковичное, травянистое растение. Стебель 20–40 см высотой, прямой, гладкий. Листья в числе 4–6, линейные, желобчатые, по краю гладкие. Соцветие 5–10 см длиной, из 8–12 цветков, рыхлое, кистевидное, цветоножки 1–3 см длиной. Плод — яйцевидная коробочка, семена плоские.

Цветет со 2–3 декады апреля до конца мая, плодоносит — в мае-июне. Плодоношение ежегодное, умеренное. Ксеромезофит, гелиофит, эфемероид. В культуре устойчив.

Convolvulus persicus L. — вьюнок персидский. Травянистый, корневищный многолетник, 15–20 см высотой. Стебли прямостоячие и густо облиственные. Листья эллиптические, в основании округлые, короткочерешковые. Стебель и листья сизого цвета, густо опушены войлочными волосками. Цветки одиночные, на отклонённых пазушных цветоножках, с двумя маленькими прицветничками. Чашелистики широкояйцевидные, венчик белоокрашенный, 30–45 мм в диаметре. Плод — яйцевидная коробочка, 10–12 мм длины, зрелая голая.

Цветет с мая по начало августа, в условиях *ex situ* практически не плодоносит, размножается вегетативно за счет корневищ. Цветение ежегодное и обильное. Ксеромезофит, псаммофит, гелиофит. В культуре устойчив.



Convolvulus persicus



Iris aphylla



Tulipa biflora



Tulipa schrenkii



Tulipa sogdiana



Ixilirion tataricum



Convallaria majalis



Ornithogalum fischeranum

Рисунок. Внешний вид интродуцентов

Iris aphylla L. — ирис (касатик) безлистный. Многолетнее травянистое и корневищное растение, 25–30 см высотой. Листья 25–30 см длиной, мечевидные, слегка изогнутые, к верхушке резко суженные, остроконечные. Цветки 6–7 см диаметром, без аромата, светло фиолетовые. Внутренние доли околоцветника прямостоячие, несколько шире наружных, внезапно суженные в длинный ноготок. Плод — узкая коробочка, семена овальные, плоские.

Цветет в мае, плодоносит в июне. Цветение и плодоношение ежегодное и обильное. Ксеромезофит, гелиофит. В культуре устойчив на хорошем поливе.

Tulipa sogdiana Bunge — тюльпан согдийский. Луковичный многолетник, 10–25 см высотой. Стебель голый. Листья в числе 2–3, расставленные, отогнутые, слегка курчавые, голые, ланцетно-линейные, нижний лист обычно более широкий, не превышающий цветок. Цветок всегда один, доли околоцветника белые, с едва заметным розоватым оттенком, при основании желтые, 15–25 мм длиной, наружные продолговато-ланцетные, острые, снаружи грязновато-фиолетовые, почти в 2 раза уже

внутренних, внутренние яйцевидные, тупые, с коротким остроконечием, при основании суженные и здесь слегка ресничатые.

Цветет в марте–апреле, плодоносит в мае – начале июня. Плодоношение ежегодное и обильное. Ксерофит, псаммофит, гелиофит, эфемероид. В культуре устойчив.

Tulipa schrenkii Regel — тюльпан Шренка. Травянистый, луковичный многолетник. Стебель до 30–40 см высотой, голый. Листья в числе 3, расставленные, сизоватые, слабо волнистые по краю, короче цветка. Цветок чашевидно-лилейного типа до 7 см высотой, очень изменчив по форме, с легким приятным ароматом. Окраска от желтого до темно-красного цвета, отмечено желтое пятно по центру. Плод коробочка, до 4 см длиной и 2,2 см шириной.

Цветет с конца апреля до конца мая, плодоносит в июне. Цветение и плодоношение ежегодное и умеренное. Ксеромезофит, гелиофит, эфемероид. В культуре устойчив.

Tulipa biflora Pall. — тюльпан двуцветковый. Травянистый, луковичный многолетник, 10–20 см высотой. Стебель голый с двумя расставленными линейными листьями. Листья гладкие, линейные, нижний более широкий, до 2,5 см длиной. Цветки мелкие, одиночные, белые, с желтым дном. Плод — округлая коробочка, до 2,6 см длиной и 1,7 см шириной.

Цветет с середины апреля и до начала мая, плодоносит в мае–июне. Цветение и плодоношение ежегодное и умеренное. Ксеромезофит, гелиофит, эфемероид. В культуре устойчив.

В таблице 3 приводятся биометрические показатели интродуцируемых видов.

Т а б л и ц а 3

**Биометрические показатели редких и исчезающих видов растений
в Мангышлакском экспериментальном ботаническом саду**

Наименования растений	Высота стебля средняя, см	Размер листьев		Размер цветка		Морфология плода
		длина, см	ширина, см	длина, см	диаметр, см	
<i>Ixilirion tataricum</i> (Pall.) Roem.	24,8±0,2	20,1±0,2	0,2±0,01	5,9±0,1	2,6±0,06	Продолговато-булавовидная коричневая с жилками коробочка, 4,5 см длиной
<i>Convallaria majalis</i> L.	18,5±0,4	14,3±0,6	6,4±0,1	0,7±0,04	0,9±0,4	Оранжево-красная, шаровидная ягода, диаметром до 1 см
<i>Ornithogalum fischeranum</i> Krasch.	30,5±0,9	14,3±0,7	0,3±0,04	1,7±0,02	3,1±0,1	Яйцевидная светло-коричневая коробочка, диаметр до 1 см
<i>Convolvulus persicus</i> L.	17,5±0,4	2,7±0,06	1,9±0,03	2,5±0,03	3,7±0,2	Шаровидно-яйцевидная коричневая коробочка, 1 см
<i>Iris aphylla</i> L.	10,8±0,2	9,1±0,2	2,4±0,08	4,6±0,3	4,9±0,3	Продолговато-трехгранная коричневая коробочка, 4,5 см
<i>Tulipa sogdiana</i> Litv.	16,5±0,3	11,5±0,4	0,7±0,1	2,3±0,1	2,7±0,1	Продолговатая, коричневая коробочка с коротким носиком, 1,5 см длиной
<i>Tulipa schrenkii</i> Regel	5,1±0,05	7,8±	1,6±0,04	3,9±0,2	5,1±0,08	Вытянутая трехстворчатая коричневая коробочка, 4 см длиной
<i>Tulipa biflora</i> Pall.	15,2±0,4	14,7±	0,6±0,03	2,5±0,06	5,3±0,2	Округлая коричневая коробочка, 2,5 см длиной

По морфометрическим показателям испытываемые в культуре виды превосходят экземпляры из природных мест обитания. За период наблюдений с 2010 по 2020 гг. не отмечено повреждений вредителями и заболеваниями.

Анализ фенологических данных исследуемых редких и исчезающих видов показал, что наиболее раннее начало вегетации отмечено для тюльпана Шренка и тюльпана двухцветкового, у которых отрастание надземных органов отмечено в 3-й декаде февраля. Часть видов начинают вегетацию в 1-й декаде марта — ирис безлистный, тюльпан согдийский, иксилирион татарский. Во 2-й декаде марта начиналось отрастание птицемлечника Фишера. В 3-й декаде марта отмечено отрастание ландыша майского; для ландыша майского — в 1–2-й декадах апреля. Развертывание листьев у интродуцентов

наблюдается в течение 2–3 недель после начального отрастания, в целом, отмечены сроки от 28 февраля до 29 апреля.

Следующая важная фаза для интродуцентов — это бутонизация. Самые ранние сроки бутонизации зафиксированы для ириса безлистного и тюльпана двуцветкового — 1–2-я декады марта. Остальные интродуценты вступали в фазу бутонизации в течение апреля.

Цветение растений, как и фаза бутонизации, проходило в разные сроки. Самые ранние сроки цветения отмечены для тюльпана двуцветкового — 2–3-я декады марта. Часть видов цветет в апреле — ирис безлистный, тюльпан Шренка и тюльпан согдийский. В мае цветут иксилиорион татарский, птицемлечник Фишера и ландыш майский. Более позднее начало цветения отмечено в июне для вьюнка персидского.

Завязывание семян, несмотря на период цветения, отмечено не для всех интродуцентов. Самые ранние сроки завязывания семян отмечены для тюльпанов в 1–3-й декадах апреля. В мае начало наблюдали завязывание семян у ириса безлистного, птицемлечника Фишера, иксилиориона татарского. На июнь месяц приходится фаза завязывания семян у ландыша майского. Не дает семена вьюнок персидский.

Окончание вегетации также имело широкий диапазон сроков. Так, эфемероиды закончили вегетацию в начале лета — в 1–2 декадах июня. Это следующие виды: птицемлечник Фишера, тюльпаны и иксилиорион татарский. К середине июля заканчивает вегетацию ирис безлистный. Остальные виды редких и исчезающих растений (ландыш майский и вьюнок персидский) заканчивают вегетацию в 1–2 декадах октября.

Таким образом, проводимая ботаническим садом работа по введению в культуру редких и исчезающих видов растений обеспечивает их сохранение, размножение, изучение их биологии и экологии, а также накопление материала для обмена с другими ботаническими организациями. Собранные коллекции редких видов растений ботанического сада могут послужить источником образцов для реинтродукции таких видов в природные местообитания и для внедрения в культуру декоративных видов растений.

Заключение

В условиях Мангышлакского экспериментального ботанического сада все испытываемые редкие и исчезающие виды травянистых растений проходят все фенологические фазы, регулярно цветут и плодоносят, за исключением вьюнка персидского. Все таксоны способны к самовоспроизведению при создании условий, соответствующих их эколого-биологическим особенностям, отмечено семенное и вегетативное возобновление.

Интродуценты положительно отзываются на условия культуры, проявляют свои потенциальные возможности, устойчивы к вредителям и болезням и климатическим условиям.

По итогам введения в культуру заложен семенной фонд редких и исчезающих растений, предложено применение видов в декоративном садоводстве Мангистауской области.

Список литературы

- 1 Rabiou H. Influence of anthropogenic and ecological factors on stand structure of *Pterocarpus erinaceus* Poir. in Sudanian and Sahelian zones of Burkina Faso and Niger / H. Rabiou, K. Adjonou, I. Issaharou-Matchi, K.N. Segla, B.A. Bationo, A.D. Kokutse, A.M. Mahamane, K. Kokou // *Journal of Ecology and the Natural Environment*. — 2019. — Vol. 11(7). — P. 98–107.
- 2 Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). — СПб., 2003. — 424 с.
- 3 Ydyrys A. The effect of antropogenic factor on rare, endemic plant species in Ile Alatau / A. Ydyrys, A. Serbayeva, S. Dossymbetova, A. Akhmetova, A. Zhuystay // *Web of Conferences*. — 2020. — 222, 05021. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202022205021>
- 4 Convention on Biological Diversity. — Rio de Janeiro, 1992. — 50 p.
- 5 Методики фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Методики интродукционных исследований в Казахстане. — Алма-Ата: Наука, 1987. — С. 4–35.
- 6 Байтуллин И.О. Теоретические основы и методические подходы к интродукции растений в регионы с экстремальными климатическими условиями / И.О. Байтуллин // *Изв. НАН РК. Сер. биол. и мед.* — 2010. — № 2 (278). — С. 18–25.
- 7 Сауткина Т.А. Морфология растений: учеб. пос. / Т.А. Сауткина, В.Д. Поликсенов. — Минск: БГУ, 2004. — 115 с.
- 8 Категории и критерии Красного списка МСОП. — Гланд: МСОП, 2001. — 48 с.
- 9 Красная книга Республики Казахстан. Растения. — Астана: Багира, 2006. — 550 с.
- 10 Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. — 885 с.

11 Аралбай Н.К. Каталог редких и исчезающих видов растений Мангистауской области (Красная книга) / Н.К. Аралбай, Г.М. Кудабасва, А.А. Иманбаева. — Актау, 2006. — 32 с.

12 Imanbayeva A.A. Diagnostics of introduction value of herbs of natural flora in the conditions of Mangystau / A.A. Imanbayeva, I.F. Belozarov, M.Yu. Ishmuratova // Bulletin of the Karaganda University. Series Biology. Medicine. Geography. — 2018. — No. 4/92. — P. 54–58.

13 Imanbayeva A.A. Formation of the electronic database of the collection gene fund of the Mangyshlak experimental botanical garden / A.A. Imanbayeva, I.F. Belozarov // EurAsian Journal of BioSciences. — 2019. — Vol. 13, No. 2. — P. 1405–1410.

Г.Г. Гасанова, А.А. Иманбаева, С. Сырлыбекқызы, Г.Т. Шохаева

Маңғышлақ эксперименттік ботаникалық бағы жағдайында жерсіндіру кезінде сирек кездесетін және жойылып бара жатқан өсімдіктердің биоэкологиялық ерекшеліктері

Мақалада Маңғышлақ эксперименттік ботаникалық бағы жағдайында интродукцияланған Қазақстан Республикасының Қызыл кітабына енгізілген (6 түр), Ресей Федерациясы (1 түр) және Маңғыстау облысы (1 түр) шөптесін өсімдіктерінің 8 түрінің (*Ixiliorion tataricum*, *Convallaria majalis*, *Ornithogalum fischerianum*, *Convolvulus persicus*, *Iris aphylla*, *Tulipa sogdiana*, *Tulipa schrenkii*, *Tulipa biflora*) биоэкологиялық ерекшеліктерінің зерттеу нәтижелері ұсынылған. Маңғышлақ эксперименттік ботаникалық бағының *ex situ* жағдайындағы өсімдіктердің биоэкологиялық ерекшеліктері, тіршілік формалары, олардың биометриялық көрсеткіштері, фенологиялық бақылаулардың қорытындылары келтірілген. Зерттелген 8 түрдің 6-ы эфемероидтар, 2-уі ұзақ мерзімді өсімдіктер. Барлық өсімдіктер вегетацияның барлық кезеңдерінен өткен, тұқым мен вегетативті жолмен сәтті жаңартылған. Зерттеу объектілерінің морфометриялық көрсеткіштері табиғи өсу орындарындағы ұқсас мәліметтерден асып түседі, бұл өсімдіктер жағдайында тұрақтылықты көрсетеді. Енгізу қорытындысы бойынша өсімдік сирек кездесетін және жойылып бара жатқан өсімдіктердің тұқым қорына жатады, түрлерді Маңғыстау облысында қолданбалы баубақшада пайдаланылуға ұсынылған.

Кілт сөздер: сирек және жойылып бара жатқан өсімдіктер, морфология, фенология, биометриялық көрсеткіштер, интродукция, Маңғышлақ эксперименттік ботаникалық бағы, репродукция.

G.G. Gassanova, A.A. Imanbayeva, S. Syrlybekkyzy, G.T. Shokhaeva

Bioecological features of rare and endangered plants during introduction in the conditions of the Mangyshlak Experimental Botanical Garden

The paper presents the results of research on the bioecological features of 8 species of herbaceous plants (*Ixiliorion tataricum*, *Convallaria majalis*, *Ornithogalum fischerianum*, *Convolvulus persicus*, *Iris aphylla*, *Tulipa sogdiana*, *Tulipa schrenkii*, *Tulipa biflora*), included in the Red Book of the Republic of Kazakhstan (6 species), the Russian Federation (1 species) and the Mangistau region (1 species) when introduced under the conditions of the Mangyshlak Experimental Botanical Garden. Bioecological features of plants, life forms, their biometric indicators, results of phenological observations in conditions *ex situ* of Mangyshlak experimental botanical garden are given. Of the 8 studied species, 6 are ephemerooids, 2 species are long-growing. All plants go through all phases of vegetation, successfully reproduce by seed and vegetative ways. Morphometric indices of research objects exceed similar data in places of natural growth, which indicates stability in culture conditions. Following the results of the introduction into the culture, a seed fund of rare and endangered plants was laid; the use of species in ornamental gardening of the Mangistau region was proposed.

Keywords: rare and endangered plants, morphology, phenology, biometric indexes, introduction, Mangyshlak Experimental Botanical Garden, reproduction.

References

- 1 Rabiou, H., Adjonou, K., Issaharou-Matchi, I., Segla, K. N., Bationo, B.A., & Kokutse, A.D., et al. (2019). Influence of anthropogenic and ecological factors on stand structure of *Pterocarpus erinaceus* Poir. in Sudanian and Sahelian zones of Burkina Faso and Niger. *Journal of Ecology and the Natural Environment*, 11 (7); 98–107.
- 2 *Botanicheskaia geografiia Kazakhstana i Srednei Azii (v predelakh pustynnoi oblasti)* [Botanical geography of Kazakhstan and Middle Asia (in border of desert zone)]. (2003). Saint-Petersburg [in Russian].

- 3 Ydyrys, A., Serbayeva, A., Dossymbetova, S., Akhmetova, A., & Zhuystay, A. (2020). The effect of antropogenic factor on rare, endemic plant species in Ile Alatau. *Web of Conferences*, 222, 05021. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202022205021>
- 4 *Convention on Biological Diversity* (1992). Rio de Janeiro.
- 5 Metodiki fenologicheskikh nabludeni v botanicheskikh sadakh SSSR [Methodology of phonological observation in botanical gardens of USSR] (1987). *Metodiki introduktsionnykh issledovani v Kazakhstane — Methodology of introduction study in Kazakhstan*. Alma-Ata: Nauka [in Russian].
- 6 Baitulin, I.O. (2010). Teoreticheskie osnovy i metodicheskie podkhody k introduktsii rastenii v regiony s ekstremalnymi klimaticheskimi usloviyami [Theoretical foundations and methodological approaches to plant introduction to regions with extreme climatic conditions]. *Izvestiia NAN RK. Seriya biologicheskaya i meditsinskaya — Bulletin of NAS RK. Series biology and medicine*, 2 (278), 18–25 [in Russian].
- 7 Sautkina, T.A., & Poliksenov, V.D. (2004). *Morfologiya rastenii [Plant morphology]*. Minsk: Belarus State University [in Russian].
- 8 *Kategorii i kriterii Krasnogo spiska MSOP [IUCN Red List categories and criteria]*. (2001). Gland: IUCN [in Russian].
- 9 *Krasnaya kniga Respubliki Kazakhstan. Rasteniya [Red Book of the Republic of Kazakhstan. Plants]*. (2006). Astana: Bagira [in Russian].
- 10 *Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsii (rasteniya i griby) [The Red book of the Russian Federation (Plants and Fungi)]*. (2008). Moscow: KMK Scientific Publications Partnership [in Russian].
- 11 Aralbaj, N.K., Kudabaeva, G.M., & Imanbaeva, A.A. (2006). *Katalog redkikh i ischezaiushchikh vidov rastenii Mangistauskoj oblasti (Krasnaya kniga) [Catalogue of rare and endangered plant species of Mangistau region (Red Book)]*. Aktau [in Russian].
- 12 Imanbayeva, A.A., Belozarov, I.F., & Ishmuratova, M. Yu. (2018). Diagnostics of introduction value of herbs of natural flora in the conditions of Mangystau. *Bulletin of the Karaganda University. Series Biology. Medicine. Geography*, 4(92); 54–58.
- 13 Imanbayeva, A.A., & Belozarov, I.F. (2019). Formation of the electronic database of the collection gene fund of the Mangyshlak experimental botanical garden. *EurAsian Journal of BioSciences*, 13(2); 1405–1410.