

Опыт первичной интродукции *Fritillaria karelinii* в Главном ботаническом саду г. Алматы

The experience of the primary introduction of *Fritillaria karelinii* in the Main botanical garden of Almaty

Иващенко А. А.¹, Грудзинская Л. М.², Турсынбай А.³, Гемеджиева Н. Г.², Исабаев С. О.²

Ivashchenko A. A.¹, Grudzinskaya L. M.², Tursynbay A.³, Gemejiyeva N. G.², Isabaev S. O.²

¹ Институт зоологии, г. Алматы, Казахстан. E-mail: anna.ivashchenko@zool.kz

¹ Institute of Zoology, Almaty, Kazakhstan

² Институт ботаники и фитоинтродукции, г. Алматы, Казахстан. E-mail: kazwelsh@mail.ru; ngemed58@mail.ru; ilibotany_2010@mail.ru

² Institute of Botany and Phytointroduction, Almaty, Kazakhstan

³ Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан. E-mail: erketay_0994@mail.ru

³ Al Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

Реферат. В изучении и сохранении генетических ресурсов растений важную роль играют ботанические сады, где изучаются биологические особенности и адаптационные возможности биоморфологического разнообразия привлеченных видов растений для последующего прогноза успешности их интродукции. Объект исследования – раннецветущий луковичный эфемероид пустынных территорий юга России, Центральной и Средней Азии *Fritillaria karelinii* (Fisch. ex D. Don) Baker (син. *Rhinopetalum karelinii* Fisch. ex D. Don). Из-за хищнических заготовок вида на территории Казахстана, экспортируемого в Китай, где луковицы *Fritillaria karelinii* применяются в китайской медицине, возникла реальная необходимость изучения особенностей и способов выращивания этого вида в условиях культуры. При выполнении исследований использовались общепринятые методы интродукции травянистых растений. Анализ литературных источников показал наличие ограниченных сведений по культивированию вида в России и сопредельных государствах. Нами изучались интродукционные популяции *Fritillaria karelinii*, привлеченного в разные годы из мест естественного произрастания на юго-востоке Казахстана. При интродукции в Главном ботаническом саду Института ботаники и фитоинтродукции (г. Алматы) отрастание вида начинается в начале марта, через 1–3 дня после схода снежного покрова. Цветение вида в разные годы и в разных популяциях начинается в первой половине апреля, примерно через 20 дней после отрастания. Коробочка формируется сразу после отцветания цветка, семена созревают через 40–50 дней после цветения. Продолжительность вегетационного периода рябчика составляет 60–70 дней. Попытки семенного размножения *Fritillaria karelinii*, предпринятые семенами из природных популяций в осенние и весенние сроки, не дали положительных результатов. Прослеживается четкая тенденция сокращения общей численности и генеративной функции интродукционной популяции уже на 2–3 год после ее формирования. Приживаемость материала зависит как от качества высаживаемых луковиц, так и сроков их выкопки в естественных популяциях.

Ключевые слова. Алматы, ботанический сад, интродукция, рябчик Карелина.

Summary. Botanical gardens play an important role in the study and conservation of plant genetic resources where the biological features and adaptive capabilities of the biomorphological diversity of the involved plant species are studied for the subsequent prediction of the success of their introduction. The object of research was the early flowering bulbous ephemeroide of the desert territories of southern Russia, Central and Central Asia *Fritillaria karelinii* (Fisch. ex D. Don) Baker (syn. *Rhinopetalum karelinii* Fisch. ex D. Don). Due to hard harvesting of the species in the territory of Kazakhstan, exported to China where *Fritillaria karelinii* bulbs are used in Chinese medicine, there was a real need to study the features and methods of growing this species in culture. In carrying out the research, generally accepted methods of introducing herbaceous plants were used. An analysis of literary sources showed the availability of limited information on the cultivation of the species in Russia and neighboring countries. We studied the introduction populations of *Fritillaria karelinii* attracted in different years from places of natural growth in the south-east of Kazakhstan. When introduced in the Main Botanical Garden of the Institute of Botany and Phytointroduction (Almaty), the regrowth of the species begins in early March, 1–3 days after the snow cover melts. Flowering of the species in different years and in different populations begins in the first

half of April, approximately 20 days after regrowth. The capsule is formed immediately after the flowering of the flower, the seeds ripen 40–50 days after flowering. The duration of the growing season of the species is 60–70 days. Attempts at seed propagation of *Fritillaria karelinii* undertaken by seeds from natural populations in autumn and spring did not give positive results. There is a clear trend towards a decrease in the total number and generative function of the introductory population as early as 2–3 years after its formation. The survival rate of the material depends both on the quality of the planted bulbs and the timing of their digging in natural populations.

Key words. Almaty, botanical garden, *Fritillaria karelinii*, introduction.

В изучении и сохранении генетических ресурсов растений важную роль играют ботанические сады, где изучаются биологические особенности и адаптационные возможности биоморфологического разнообразия привлеченных видов растений для последующего прогноза успешности их интродукции.

Ринопеталюм Карелина *Rhinopetalum karelinii* Fisch. ex D. Don (сем. Liliaceae Juss.) – раннецветущий луковичный эфемероид пустынных территорий юга России, Центральной и Средней Азии (Лозина-Лозинская, 1935). В современной систематике идентифицируется как *Fritillaria karelinii* (Fisch. ex D. Don) Baker (Rønsted et al., 2005). Несмотря на декоративные качества, вид не пользуется большой популярностью в ландшафтном садоводстве из-за эколого-морфологических особенностей, хотя в интернете встречаются сайты (Sad mnogoletnikov, Zvetochnyy dom) с описанием и условиями выращивания вида. Из-за хищнических заготовок *Fritillaria karelinii* на территории Казахстана для экспорта сырья в Китай (Турсынбай и др., 2020), где луковицы рябчика Карелина применяются в китайской медицине, возникла реальная необходимость изучения особенностей и способов выращивания этого вида в условиях культуры.

Объекты исследований: интродукционные популяции *Fritillaria karelinii* (рябчика Карелина) различного происхождения.

Цель исследований: анализ опыта первичной интродукции *Fritillaria karelinii* в Главном ботаническом саду Института ботаники и фитоинтродукции (г. Алматы).

При выполнении исследований использовались общепринятые и актуальные по настоящее время методы интродукции травянистых растений.

Анализ литературных источников показал наличие ограниченных сведений по культивированию *Fritillaria karelinii* в России и сопредельных государствах. Имеется упоминание о выращивании вида еще до 1879 г. в коллекциях ботанического сада Петербурга (Иващенко, 2005). В 1960-х гг. были неудачные попытки семенного размножения вида в Узбекистане (Бочанцева, 1962). Положительные результаты получены при культивировании вида в Туркмении (г. Ашхабад), где он успешно выращивался на поливных грядах, проходя полный цикл онтогенетического развития и показывая отличные ростовые качества. В условиях г. Ашхабада вегетирует с начала февраля до середины мая (Ищенко и др., 1972). В течение ряда лет культура вида изучалась в г. Москве, где его вегетация начиналась обычно в конце марта – первой половине апреля, цветение – с конца апреля до середины мая, семена не завязывал; продолжительность вегетации 75–90 дней (Ротов, 1972). За пределами России вид *Fritillaria karelinii* изучался в Англии (Сады Кью) с точки зрения систематики и особенностей культивирования. Полученные исследователями луковицы из окрестностей г. Ташкента успешно росли на песчаной почве, при хорошем освещении и ограниченном поливе; цвели в феврале, размножались семенами (Rix, Zarrei, 2007).

В Казахстане вид выращивался спорадически в Главном ботаническом саду г. Алматы (ГБС) в коллекциях травянистых растений природной флоры с 1958 г., привлекался луковицами из Прибалхашья; вегетировал с марта по июнь, цвел в апреле 6–10 дней, семена созревали в конце июня; размножался семенами; в культуре устойчив (Растения природной ..., 1990). Позднейшие исследования А. А. Иващенко, основанные на более полных статистических выборках, вынуждают сделать вывод о слабой устойчивости вида в условиях г. Алматы, перенесенные луковицами особи цветут и плодоносят, но выпадают через 2–3 года (Иващенко, 2005).

В ботаническом саду г. Жезказгана *Fritillaria karelinii* периодически выращивался луковицами, привлекавшимися из окрестностей города с 1976 г. Вегетировал с конца марта до середины июня, цвел в апреле около 10 дней, семена созревали в июне; размножался семенами; в культуре устойчив, предпочитает открытые участки (Растения природной ..., 1990).

На территории коллекционного участка ГБС, расположенного в предгорьях Заилийского Алатау, зрелые луковицы из мест естественного произрастания высаживались в открытом грунте. Поса-

дочный материал был собран в разные годы из нескольких точек Юго-Восточного Казахстана (рис. 1): окрестности оз. Кызылколь, шлейфы Каратау, Туркестанская область (1: 04.07.1990 г.); окрестности пос. Баканас Балхашского района (2: осень, 1995 г.); окрестности пос. Молалы Аксуского района (3: лето, 1997 г.); пустынные низкогорья Богуты в Енбекшиказахском районе (4: 27.03.2020 г.); окрестности Капшагайского водохранилища (5: 31.03.2021 г.); окрестности Тамгалы–Тас Илийского района Алматинской области (6: март, 2020 г.).

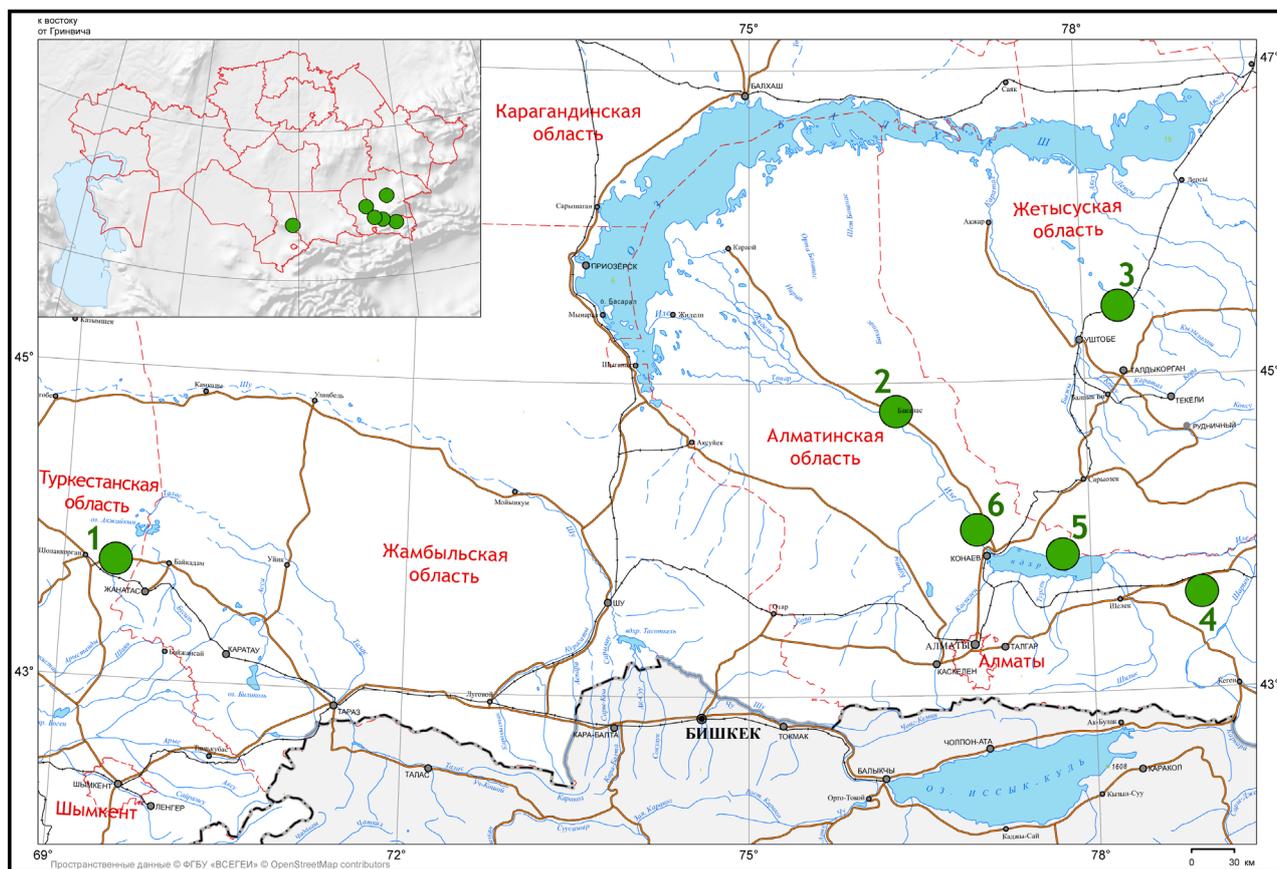


Рис. 1. Местонахождения природных популяций рябчика Карелина, привлекавшихся к интродукционным исследованиям. Условные обозначения: ● – точки сбора (1–6) посадочного материала.

Интродукционная популяция рябчика из окрестностей оз. Кызылколь (1990 г.) сформирована зрелыми генеративными луковицами, собранными в фазе относительного покоя. Популяция рябчика из окрестностей пос. Баканас (1995 г.) была сформирована как генеративными (20 особей), так и вегетативными (15 особей) луковицами в фазе относительного покоя. Современная смешанная интродукционная популяция рябчика (2020–2022 гг.) формировалась генеративными и частично вегетативными луковицами, собранными в фазе цветения в 2-х вариантах: песчаная почва в контейнере и обычная почва на делянке.

Анализ экспериментальных данных *Fritillaria karelinii* из окрестностей оз. Кызылколь (Туркестанская область), высаженных на участке в 1990 году, показал 70,7%-е отрастание луковиц весной следующего года. Несмотря на то, что высаживались исключительно генеративные особи рябчика, весной следующего года цвела только половина особей (46,7 %), семена сформировали меньше 10 % (6,7 %) экземпляров (табл. 1).

Повторно вид был привлечен луковицами из окрестностей пос. Баканас и высажен на коллекционный участок осенью 1995 года смешанной группой, состоящей из 20 генеративных и 15 вегетативных особей. Весной следующего года отросло 85,7 % высаженных особей, которые сформировали 19 генеративных побегов (54,3 %) по 1–7 (3,2) цветков (табл. 1), на 3-й год цвели 11 особей (31,4 %). Данных по формированию семян Баканасской популяции не зафиксировано.

В современный период (2020–2022 гг.) создается интродукционная популяция вида, отличительной особенностью которой является посадка растущими генеративными или вегетативными рас-

тениями, взятыми из природы в фазе цветения и перенесенными в условия культуры не полностью сформированными луковичками, что, естественно, сказывается на приживаемости материала.

Таблица 1

Динамика численности интродукционных популяций *Fritillaria karelinii* по годам

Происхождение, характеристика интродукционной популяции	Год наблюдений	Отрастание: количество / %	Цветение: количество / %	Плодоношение: количество / %
Кызылколь, лето 1990 г., взято 75 особей	1991	53/70,7	35/46,7	5/6,7
	1992	нет данных	7/ 9,3	нет данных
	1993	– « –	6/ 8,0	– « –
	1994	– « –	4/ 5,3	– « –
Баканас, лето 1995 г., взято 35 особей	1995	–	–	–
19 генеративных особей по 1–7 цветка	1996	30/85,7	19/54,3	–
	1997	13/37,1	11/31,4	–
Капшагай, апрель 2020 г., взято 10 особей, контейнер	2021	6/ 60	5/50	2/20
Вызрела 1 коробочка, семена недоразвитые	2022	5/ 50	3/30	1/10
Танбалы-Тас, май 2020 г., взято 10 особей, контейнер	2021	8/80	6/60	3/30
	2022	выпали	–	–
Сборная популяция, взято 15 особей, посадка 25.03.2021 г., контейнер, песок	2022	11/73,3	0	–
	2023	6/40	0	–
Сборная популяция, взято 10 особей, посадка 25.03.2021 г., деланка, почва	2022	7/70	0	–
	2023	4/40	0	–
Сборная популяция, взято 20 особей, посадка 29.03.2022 г., контейнер, песок	2023	3/15	0	–
Сборная популяция, взято 40 особей, посадка 6.04.2022 г., деланка, почва	2023	26/65	10/25	нет данных

Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что в условиях ГБС отрастание вида происходит в период с начала до конца марта, как правило, через 1–3 дня после фиксации схода снега (табл. 2). Среднемноголетняя дата схода снега на коллекционном участке – 15 апреля, в 2021–2023 годы отмечены более ранние даты схода снежного покрова по сравнению с 1990-ми годами. Наиболее раннее отрастание рябчика зафиксировано 5 марта 2023 года, задержка отрастания в отдельные годы объясняется возвратными холодами и повторными снегопадами, существенно сдвигающими сроки наступления фенофаз. Начало цветения рябчика варьирует по годам с 5 по 25 апреля, в среднем – 14 апреля, через 17–24 дня после схода снега. Задержка цветения до 33-х и даже 48 дней объясняется вышеупомянутыми причинами. Популяция цветет 7–20 дней, в зависимости от количества цветков и интенсивности цветения особей. Семена формируются очень редко, созревают через 40–50 дней после цветения.

Особенности семеношения рябчика Карелина в культуре удалось определить только однажды (в 1991 году), в популяции, сформированной особями, привлеченными из окрестностей оз. Кызылколь. Из 24 цветков на 11 генеративных особях рябчика вызрели 7 некрупных коробочек 15,5 × 13,4 мм в среднем. Количество семян в коробочках варьировало от 40 до 45 (41,8 в среднем). Большая часть семян в коробочках (63,6 %) были полноценными (табл. 3).

Проведенные позднее (1994–1995 гг.) подсчеты семеношения рябчика в естественных популяциях дали, в целом, сравнимые результаты, хотя коробочки особей Баканасской популяции были заметно крупнее (21,8 × 17,5 мм в среднем) и содержали существенно большее количество семян, в том числе полноценных (табл. 3).

Таблица 2
Особенности сезонного развития *Fritillaria karelinii* в интродукционных популяциях

Интродукционная популяция	Год наблюдения	Дата схода снега	Отрастание	Начало цветения	Конец цветения	Начало образования коробочки	Созревание семян	Период от схода снега до начала цветения, дней
Кызыл-коль	1991	25,03	27,03	12,04	19,04/7	22,04	3,06	18
Цветы 7 особей	1992	27,03	28,03	14,04	–	–	–	18
Цветы 6 особей	1993	11,03	20,03	13,04	22,04/9	–	–	33
Цветы 4 особи	1994	22,03	24,03	15,04	28,04/13	–	–	24
Баканас	1996	31,03	1,04	20,04	2,05/12	–	–	21
Цветы до 7 дней	1997	19,03	20,03	5,04	25,04/20	–	–	17
Модалы	1998	21,03	22,03	14,04	21,04/7	–	–	24
Сборная популяция	2021	7,03	–	25,04	14,05	–	–	48
Посадка 2021 г.	2022	6,03	27,03	–	–	–	–	–
– “ –	2023	6,03	10,03	–	–	–	–	–
Посадка 2022 г.	2023	5,03	5,03	29,03	нет данных	–	–	24
Среднее		15,03	21,03	14,04	27,04/13	–	–	–

Таблица 3
Семеношение рябчика Карелина в природе и культуре

Место и год исследований	Размер коробочки, мм		Общее количество семян, шт.		Количество развитых семян			Количество недоразвитых семян		
	min–max	среднее	min–max	среднее	min–max	среднее	%	min–max	среднее	%
Коллекция, 1991	12 × 11–18 × 17	15,5 × 13,4	40–45	41,8	11–34	26,6	63,6	6–30	15,2	36,4
Капшагай, 1994	10 × 9–19 × 15	14,2 × 12,8	42–65	54,2	15–49	26,2	48,3	16–36	28,0	51,7
Баканас, 1995	17 × 15–24 × 20	21,8 × 17,5	48–71	60,5	20–53	36,2	59,8	13–33	24,3	40,2

Таким образом, при интродукции рябчика в ГЭС отрастание вида начинается в начале марта, через 1–3 дня после схода снежного покрова. В 2023 году создалась уникальная ситуация, когда из-за особенностей зимнего периода наблюдалось подснежное отрастание части популяции рябчика. Цветение вида в разные годы и в разных популяциях обычно начинается в первой половине апреля, примерно через 20 дней после отрастания. Самое раннее начало цветения рябчика наблюдалось в 2023 году (29 марта) (рис. 2). Коробочка формируется сразу после отцветания, семена созревают через 40–50 дней после цветения, семеношение единичное и нерегулярное. Продолжительность вегетационного периода рябчика в условиях коллекционного участка ГЭС составляет 60–70 дней.



Рис. 2. *Fritillaria karelinii* (Fisch. ex D. Don) Baker.

Попытки семенного размножения рябчика Карелина, предпринятые семенами из природных популяций в осенние и весенние сроки в 1994–1996 и 2020 гг., не дали положительных результатов. Прослеживается достаточно четкая тенденция сокращения общей численности и генеративной функции интродукционной популяции уже на 2–3 год после ее формирования. Максимальный срок существования зафиксирован для Кызылкольской интродукционной популяции, фенологические данные которой удавалось фиксировать в течение 4-х лет.

Приживаемость материала зависит как от качества высаживаемых луковиц, так и сроков их выкопки в естественных популяциях. Влияние особенностей почвенного покрова на приживаемость и долговечность интродукционной популяции несущественна.

Благодарности. Настоящая работа выполнена в рамках научно-технической программы: BR10264557 «Кадастровая оценка современного экологического состояния флоры и растительных ресурсов Алматинской области как научная основа для эффективного управления ресурсным потенциалом» (2021–2023 годы) и PhD докторской диссертации по теме: «Эколого-биологические особенности *Fritillaria karelinii* (Fisch. ex D. Don) Baker (сем. Liliaceae Juss.) в природных популяциях и в условиях культуры на юго-востоке Казахстана» (2019–2022 гг.).

ЛИТЕРАТУРА

- Лозина-Лозинская А. С. Род *Rhinopetalum* Fisch. // Флора СССР под ред. В. Л. Комарова. – Л.: Изд. АН СССР, 1935. – Т. IV. – С. 296–297.
- Турсынбай А., Гемеджиева Н. Г., Сапаров К. А. Выявление особенностей распространения *Fritillaria karelinii* (Fisch. ex D. Don) Baker на юго-востоке Казахстана // Вестник Карагандинского университета. Серия «Биология. Медицина. География», 2020. – № 4 (100). – С. 85–93. DOI: 10.31489/2020BMG4/85-93
- Иващенко А. А. Тюльпаны и другие луковичные растения Казахстана. – Алматы: ИД «Две Столицы», 2005. – С. 136–137.
- Бочанцева З. П. К морфологии и биологии представителей родов петилиум, корольковия и ринопеталум // Интродукция и акклиматизация растений. – Ташкент, 1962. – Вып. 2. – С. 5–35.
- Ищенко Л. Е., Атаева М. Б., Соболева Л. Е., Абрамова С. Н. Декоративные травянистые растения Туркмении. – Ашхабад: «ЫЛЫМ», 1972. – С. 30–33.
- Ротов Р. А. Некоторые итоги интродукции видов рода *Fritillaria* s. l. // Бюлл. Гл. бот. сада АН СССР. – М., 1972. – Вып. 86. – С. 12–15.
- Растения природной флоры Казахстана в интродукции. Справочник. – Алма-Ата: «Гылым», 1990. – С. 117–118.
- Rix M., Zarrei M. 580. *Fritillaria karelinii* // Curtis's Botanical Magazine, 2007. – Vol. 24. – P. 46–49. DOI: 10.1111/j.1467-8748.2007.00559.x

Rønsted N., Law S., Thornton H., Fay M. F., Chase M. W. Molecular phylogenetic evidence for the monophyly of *Fritillaria* and *Lilium* (Liliaceae; Liliales) and the infrageneric classification of *Fritillaria* // *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 2005. – Vol. 35. – P. 509–527.

Sad mnogoletnikov. URL: https://flosad.ucoz.ru/publ/alfavitnyj_ukazatel/p/rjabchik_fritillaria_fritilljarija/19-1-0-153. (Accessed 17 March 2023).

Zvetochniy dom. URL: <https://www.flowers-house.ru/content.php?r=1635-Ryabchik>. (Accessed 17 March 2023).