

РЕДКИЕ И МАЛОРАСПРОСТРАНЕННЫЕ ВИДЫ РОДА *FRITILLARIA* В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ БАШКИРСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

© 2023 А.А. Реут, И.Н. Аллаярова, А.Р. Биглова

Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение Уфимского федерального исследовательского центра РАН, г. Уфа (Россия)

Поступила 30.08.2023

Аннотация. Приведены результаты интродукционного исследования, направленные на изучение редких и малораспространенных видов растений двух представителей рода *Fritillaria* L. (*F. michailovskyi*, *F. meleagris*) в Южно-Уральском ботаническом саду-институте УФИЦ РАН. По ритму сезонного развития исследуемые виды относятся к группе ранневесенних быстро цветущих эфемероидов, характеризующихся ранним цветением, коротким периодом наземной вегетации и летним периодом покоя. Установлено, что низкий уровень индивидуальной изменчивости характерен для *F. michailovskyi* по количеству генеративных побегов, длине и ширине коробочки, длине семян и их массы, периоду созревания семян; для *F. meleagris* – по диаметру цветка. Изучена ультраструктура поверхности, цвет, форма и размер семян *F. michailovskyi*. Семена уплощенные конусовидной формы, с окаймленным крылом, среднего размера; семенная кожура – голая; скульптура поверхности семян на основе микроскопического изучения ультраструктуры – ячеистая с блеском. Зародыш маленький, линейной формы. Положение зародыша в семени базальное. Согласно результатам оценки успешности интродукции *F. michailovskyi* набрал шесть баллов – регулярно и массово цветет, плодоносит, дает единичный самосев или размножается вегетативно. Данный вид обладает высокой устойчивостью к местным климатическим условиям. *F. meleagris* был оценен пятью баллами, также является устойчивым, но в условиях Южного Урала не завязывает плоды. Установлено, что *F. michailovskyi* и *F. meleagris* успешно прошли интродукционные испытания в условиях Южного Урала. Благодаря высокой декоративности и неприхотливости, они рекомендуются к широкому использованию в фитодизайне для создания генетического банка редких видов в связи с перспективами их практического использования и вопросам охраны.

Ключевые слова: *Fritillaria meleagris* L., *Fritillaria michailovskyi* Fomin, фенология, биометрические показатели, редкий вид.

Введение. Среди приоритетных направлений стратегии сохранения редких видов является территориальная охрана “*in situ*”, которая существует благодаря развитию и совершенствованию сетей особо охраняемых природных территорий (Миркин и др., 2004; Викторов, 2018). На Южном Урале многолетние научные исследования, направленные на изучение редких и малораспространенных видов растений, ведутся в Южно-Уральском ботаническом саду-институте УФИЦ РАН на территории Республики Башкортостан.

Рябчик, или Фритиллярия (*Fritillaria*) – род луковичных многолетников, относящийся к трибе Lloydieae семейства Лилейные (Liliaceae Juss.), растения с поникающими цветками, издающими своеобразный запах (Косарева, Ефремова, 2018; Седельникова, 2002). Название происходит от латинского слова «*fritillus*» – шахматная доска; дано за перистую окраску цветков некоторых видов, напоминающих шахматную доску. Род насчитывает около 100 видов травянистых растений, произрастающих в Центральной Европе, Северной Африке, Северной Америке, Средней Азии (Kranjčev, Šešok, 2016). В России и сопредельных странах встречается 26 видов, чаще на Кавказе и в Средней Азии, а также в европейской части России (лесостепь и степь), Западной Сибири и на Дальнем Востоке (Лозина-Лозинская, 1935; Ми-

Реут Антонина Анатольевна, ведущий науч. сотр., кандидат биол. наук, cvetok.79@mail.ru; Аллаярова Ирина Нагимовна, младший науч. сотр., кандидат биол. наук, allayarovaalina@yandex.ru; Биглова Айгуль Радиковна, инженер, ajgul.biglova@mail.ru

ронова и др., 2007). В европейской России дико растут три вида рябчика (*F. ruthenica* Wikstr., *F. orientalis* Adams, *F. meleagris* L.): из них наиболее обыкновенен рябчик шахматный.

Цветки рябчика протогиничные, опыляются шмелями, осами, мелкими мухами (Тахтаджян, 1982). Используют их как декоративные и лекарственные растения (Косарева, Ефремова, Окач, 2019). Многие виды ядовиты, так как содержат алкалоиды (пропеймин, вертицин, пеймин, пеймифин, пеймитидин, пеймидин, пеймизин, пейминин), стероидный алкалоид и гликозиды (зебейнинозид, пейминозид) (Wang et al., 2020). Помимо этого, в луковицах найдены органические кислоты, витамины группы В, фитостеролы и терпеноиды. Несмотря на горечь, луковицы некоторых видов съедобны. В древности камчадалы выкапывали луковицы мотыгой и сушили чешуи луковиц, затем продавали индейцам, которые называли их «северо-западным рисом» (Миронова и др., 2007). Луковицы рябчика шахматного применяются в китайской и тибетской медицине и являются предметом экспорта в Китай. В китайской медицине препараты из луковиц рябчиков назначаются при лечении лёгочных заболеваний, кашля. Из измельчённых луковиц рябчиков готовят порошки и настойки, которые в тибетской медицине используются как средства от малокровия, простуды и других болезней, и пластыри, применяемые при заражениях и нарывах.

Вид *F. meleagris* занесен в Красные книги многих регионов РФ, таких как Республика Алтай (Красная книга..., 2017), Брянская область (Красная книга..., 2016), Владимирская область (Красная книга..., 2008), Воронежская область (Красная книга..., 2018), Калужская область (Красная книга..., 2015), Курская область (Красная книга..., 2017), Московская область (Красная книга..., 2018) и др.

Изучение и выращивание рябчиков в культуре позволяет не только расширить региональный ассортимент цветочно-декоративных растений, но и является одним из путей сохранения биоразнообразия. Отмечена низкая публикационная активность российских и зарубежных исследователей по

вопросам охраны и интродукции исследуемых видов рода *Fritillaria* L.

Целью данной работы было изучение сезонного ритма роста и развития, биоморфологических параметров, оценка успешности интродукции редкого вида *Fritillaria meleagris* L. и малораспространенного в культуре вида *Fritillaria michailovskyi* Fomin в Южно-Уральском ботаническом саду-институте УФИЦ РАН на территории Республики Башкортостан.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в Южно-Уральском ботаническом саду-институте УФИЦ РАН с 2007 по 2020 гг.

F. meleagris – растет по сырым местам, на лугах, по опушкам широколиственно лесной, степной и средиземноморской областей Западной Сибири; в горах поднимается до среднегорного пояса (Миронова и др., 2007). Ареал вида охватывает почти всю Европу за исключением крайних северных и крайних южных районов (Губанов и др., 2002). В России встречается в центральных районах европейской части – Брянской, Владимирской, Калужской, Московской, Тульской, Орловской, Липецкой, Курской областях (везде встречается сравнительно редко) (Губанов и др., 2002; Казакова и др., 2012). В культуре с 1519 г. Стебель средней длины, несет 2–6 линейных сизоватых листьев. Околоцветник красновато-коричневый, с шахматным рисунком. Луковица сплюснутая. Опыляется в основном шмелями (Zych et al., 2013).

F. michailovskyi – произрастает в Армении и северо-восточной Турции (Курдистан). В природе встречается на каменистой почве, на склонах гор. Этот вид, описанный в 1904 году Михайловским, стал по-настоящему популярным только после того, как его в 1983 г. вторично открыли в Турции англичане. С тех пор широко встречается в культуре (Миронова и др., 2014). Стебель невысокий, бороздчатый. Все листья очередные, их количество от трёх до пяти; нижние сближенные, иногда почти супротивные, эллиптически-ланцетные, полустеблеобъемлющие, суженные к обоим концам, тупые; верхние узколанцетные и линейные, заострённые. Околоцветник колокольчатый, доли его продолговато-эллиптические, туповатые, на верхушке

реснитчатые. Нижняя часть тёмно-красно-фиолетовая, верхняя ярко-жёлтая; граница между частями резкая. Луковица белая, состоит из двух мясистых чешуй, мелкая.

Изученные виды по жизненной форме принадлежат к группе геофитов (Седельникова, 2002).

Климат Республики Башкортостан характеризуется, как умеренно- континентальный, со среднегодовой температурой воздуха +2.8°C, с суммой осадков – 586 мм. Средне-месячная температура воздуха колеблется летом от +16.9°C до +20°C; зимой – от -12°C до -17°C. Весной и в начале лета часто дуют сухие юго-западные ветры. Безморозный период продолжается в среднем 142 суток. Основные типы почв составляют темно-серые и серые лесные (Абрамова и др., 2019).

Фенологические наблюдения проводили согласно методике Главного ботанического сада РАН (Методика..., 1972). Отмечали даты начала вегетации, бутонизации, начала и конца цветения, образования плодов и семян. За продолжительность вегетации принят период от начала вегетации до образования плодов. Изучение морфометрических параметров проводили в фазе массового цветения. При анализе количественных показателей использовали стандартные показатели: средние арифметические (M), ошибки средней арифметической (m), коэффициент вариации (Cv). При оценке амплитуды изменчивости использовали эмпирическую шкалу уровней изменчивости морфометрических параметров, разработанной С.А. Мамаевым (1972) для древесных, но используемая и для травянистых растений. Коэффициент плодо-цветения определяли по методике Л.И. Томиловой (1985). Были изучены качественные признаки (форма семян, цвет, поверхность и ультраструктура семенной кожуры) и количественные (ширина, длина и толщина, мм) показатели семян. В анализе использовали 30 шт. семян. Изучение параметров семян проводили при помощи цифрового штангенциркуля ШЦЦ-1-150-0,01 «Эталон», цифро-

вого микроскопа «Levenhuk DTX 90», с компьютерной микрофотосъемкой ($\times 300$). Микроскопические исследования и фотографирование проводили под микроскопом «Микмед-5». Морфологическая характеристика семян и коробочек дана на основании Атласа по описательной морфологии высших растений (Артюшенко, Федеров, 1986; Артюшенко и др., 1990). Для оценки успешности интродукции рябчиков была использована рабочая шкала баллов, разработанная в Донецком ботаническом саду (Баканова, 1984). Каждый балл представляет собой цифровое выражение степени успешности интродукции растений в новые для них условия. Более высокий порядковый номер балла означает более высокую степень успешности интродукции вида.

Результаты и их обсуждение. По ритму сезонного развития исследуемые виды относятся к группе ранневесенних быстро цветущих эфемероидов, характеризующихся ранним цветением, коротким периодом наземной вегетации (69 суток) и летним периодом покоя.

По результатам наблюдений за сезонным ритмом развития рябчика выявлено, что весеннее отрастание начинается во второй декаде апреля, фаза бутонизации – в третьей декаде того же месяца и составляет 10 суток. Начало цветения наблюдается в конце апреля–начале мая. Продолжительность этой фазы варьирует от 10 до 13 суток. Полное созревание семян у *F. michailovskiyi* отмечается в конце июня. Период от завязывания плодов до их полного созревания составил 44 ± 3 суток.

Биометрические показатели изученных видов рябчика представлены в табл. 1. Количество цветков, листьев и диаметр стебля у изученных видов практически одинакова. Высота растений, длина листа, количество генеративных побегов в 2 раза больше у *F. meleagris*; ширина листа – у *F. michailovskiyi*. Цветки крупнее у *F. meleagris* (табл. 1).

Биометрические показатели представителей рода *Fritillaria*
 Biometric indicators of representatives of the genus *Fritillaria*

Параметры	<i>F. michailovskyi</i>		<i>F. meleagris</i>	
	М ± m	Cv, %	М ± m	Cv, %
Высота растения, см	15,50 ± 3,30	21	32,6 ± 6,00	18
Число листьев, шт.	8,90 ± 1,40	15	6,80 ± 2,00	30
Длина листа, см	8,50 ± 1,30	16	15,5 ± 2,70	17
Ширина листа, см	2,12 ± 0,56	26	1,15 ± 0,35	31
Количество генеративных побегов, шт.	1,00 ± 0,00	0	2,00 ± 0,32	16
Диаметр стебля у основания, см	0,31 ± 0,05	18	0,31 ± 0,05	16
Число цветков, шт.	2,38 ± 0,48	20	1,80 ± 0,50	29
Высота цветка, см	2,27 ± 0,28	13	3,57 ± 0,81	23
Диаметр цветка, см	2,13 ± 0,53	25	3,27 ± 0,15	5

Примечание: М – среднее значение параметра; m – ошибка среднего значения параметра; Cv – коэффициент вариации.

Выявлено, что уровень индивидуальной изменчивости биометрических показателей у рябчиков значительно различается. Длина листа и диаметр стебля у изученных видов характеризуются средней степенью изменчивости (Cv = 16–18%). Изменчивость вариационного ряда очень низкая у *F. michailovskyi* по количеству генеративных побегов; у *F. meleagris* – по диаметру цветка (Cv = 0–5%), что предположительно может указывать на их видовую специфичность и в дальнейшем использовано при уточнении таксономической принадлежности определенного вида к той или иной группе, категории. Изменчивость вариационного ряда средняя у *F. michailovskyi* для числа листьев и цветков, высоты цветка (Cv = 13–20%); у *F. meleagris* – для высоты растения, по количеству генеративных побегов (Cv = 16–18%). Повышенный уровень изменчивости выявлен у *F. michailovskyi* для высоты растения, ширины листа и диаметра цветка (Cv = 21–26%); у *F. meleagris* для числа листьев и цветков, высоты цветка (Cv = 23–30%). Высокую изменчивость вариационного ряда имеет *F. meleagris* для ширины листа (Cv = 31%).

Плод – сухая ценокарпная трехгнездная многосемянная прямостоячая трёхгранная, наверху притуплённая коробочка высотой $2,10 \pm 0,15$ см, шириной $1,51 \pm 0,10$; формирующаяся из верхней завязи и вскрывающаяся на верхушке продольно. Консистенция околоплодника бумажистая, поверхность коробочки голая. Диссеминация происходит по типу механо-автохории.

Семена уплощенные конусовидной формы, с окаймленным крылом, среднего размера: $5,85 \pm 0,36$ мм длиной, $4,54 \pm 0,46$ мм шириной и $0,30 \pm 0,07$ мм толщиной, семенная кожура – голая, окраска по шкале КОС greyed-orange group 166(c), скульптура поверхности семян на основе микроскопического изучения ультраструктуры – ячеистая с блеском.

Зародыш маленький: 0,18–0,2 см длиной, 0,03–0,05 шириной, линейной формы. Положение зародыша в семени базальное.

Семенная продуктивность растения составила $39,67 \pm 3,31$ шт. семян. Среднее количество коробочек на побеге – $0,90 \pm 0,31$ шт. Коэффициент плодоцветения – 28%. В коробочках *F. michailovskyi* закладывалось $97,00 \pm 18,78$ шт. семязачатков. Из них 61% образовали выполненные семена ($59,50 \pm 4,95$). Масса 1000 шт. семян – $2,44 \pm 0,05$ г.

Анализ коэффициента вариации показал, что уровень индивидуальной изменчивости очень низкий у длины и ширины коробочки (Cv = 7%), длины семян (Cv = 6%) и их массы (Cv=2%), периода созревания семян (Cv = 7%). Изменчивость вариационного ряда низкая у ширины семян (Cv = 10%), РСП в коробочке и растения (Cv = 8%); средняя – у РСП в коробочке; повышенная – у толщины семян (Cv = 23%); высокая – у среднего количества коробочек на побеге (Cv = 35%). Выявлено отсутствие достоверной корреляционной взаимосвязи между параметрами длины и ширины ($r = -0,05$), длины и толщины ($r = 0,24$), ширины и толщины ($r = -0,01$)

семян *F. michailovskyi*, при уровне значимости – $p\text{-level} < 0,05$.

Согласно результатам оценки успешности интродукции по шкале Донецкого ботанического сада *F. michailovskyi* набрал шесть баллов – регулярно и массово цветет, плодоносит, дает единичный самосев или размножается вегетативно (табл. 2). Данный вид обла-

дает высокой устойчивостью к местным климатическим условиям. *F. meleagris* был оценен пятью баллами, также является устойчивым, но в условиях Южного Урала не завязывает плоды. Возможно, поэтому данный вид имеет статус редкого некоторых регионах РФ и не встречается во флоре Республики Башкортостан.

Таблица 2

Градации оценок успешности интродукции рябчиков в открытом грунте по 7-балльной шкале
Grading of assessments of the success of the introduction of hazel grouse in the open field on a 7-point scale

Критерии		<i>F. michailovskyi</i>	<i>F. meleagris</i>
развитие вегетативных органов		+	+
наличие регулярного	цветения	+	+
	плодоношения	+	–
зимостойкость		+	+
засухоустойчивость		+	+
способность к саморасселению	единично	+	+
	массово	–	–
баллы		6	5

Выводы. Установлено, что низкий уровень индивидуальной изменчивости характерен для *F. michailovskyi* по количеству генеративных побегов, длине и ширине коробочки ($C_v = 7\%$), длине семян ($C_v = 6\%$) и их массы ($C_v = 2\%$), периоду созревания семян ($C_v = 7\%$); для *F. meleagris* – по диаметру цветка ($C_v = 0\text{--}5\%$), что предположительно может указывать на их видовую специфичность и в дальнейшем использовано при уточнении таксономической принадлежности определенного вида к той или иной группе, категории. Остальные изученные биометрические показатели характеризуются лабильностью признаков, что указывает на их высокую гетерогенность морфометрических параметров, как проявление высоких адаптивных свойств.

Таким образом, установлено, что *F. michailovskyi* и *F. meleagris* успешно прошли интродукционные испытания в условиях

Южно-Уральского ботанического сада-института УФИЦ РАН (Республика Башкортостан), характеризуются стабильностью ритмических процессов и их приспособленностью к почвенно-климатическим условиям. Благодаря высокой декоративности и неприхотливости к условиям выращивания изученные виды рода *Fritillaria* рекомендуются использовать в фитодизайне для создания генетического банка редких видов в связи с перспективами их практического использования и вопросам охраны.

Благодарности. Работа выполнена по Программе фундаментальных исследований Президиума РАН «Биоразнообразие природных систем и растительные ресурсы России: оценка состояния и мониторинг динамики, проблемы сохранения, воспроизводства, увеличения и рационального использования» и в рамках государственного задания ЮУБСИ УФИЦ РАН по теме № 122033100041-9.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список русскоязычной литературы

Абрамова Л.М., Анищенко И.Е., Вафин Р.В., Голованов Я.М., Жигунов О.Ю., Зарипова А.А., Кашаева Г.Г., Лебедева М.В., Полякова Н.В., Реут А.А., Шигапов З.Х. Растения Южно-Уральского ботанического сада-института УФИЦ РАН. Уфа: Мир печати, 2019. 304 с.

Артюшенко З.Т., Федоров А.А., Кирпичников М.Э. Атлас по описательной морфологии высших растений. Семя. Л.: Наука, 1990. 204 с.

Артюшенко З.Т., Федоров А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод. Л.: Наука, 1986. 92 с.

Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. Киев: Наукова Думка, 1984. 156 с.

Викторов В.П. Стратегии сохранения редких видов растений // Вестник Тверского государственного ун-та. 2018. № 3. С. 106-129.

Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Т. 1. Папоротники, хвощи, плауны, голосеменные, покрытосеменные (однодольные). М.: Наука, 2002. 526 с.

Казаква М.В., Соболев Н.А., Орлова Н.С., Сергеев М.А. Изучение популяции рябчика шахматного (*Fritillaria meleagris* L.) в долине р. Чармус // Материалы II Межрегион. науч.-практ. конф. «Мониторинг и сохранение особо ценных природных территорий и объектов Владимирской области и сопредельных регионов: проблемы, опыт и перспективы». Владимир, 2012. С. 61-66.

Косарева Л.В., Ефремова Л.П., Окач М.А. Декоративные качества видов и сортов рябчиков в условиях климата Республики Марий Эл // Биологические науки. 2019. № 12-1 (39). С. 6-8.

Косарева Л.В., Ефремова Л.П. Размножение видов и сортов рябчиков в условиях Среднего Поволжья // Вестник ландшафтной архитектуры. 2018. Вып. 16. С. 32-35.

Красная книга Брянской области. Брянск, 2016. 432 с.

Красная книга Владимирской области. Владимир, 2008. 399 с.

Красная книга Воронежской области. Т. 1. Растения. Лишайники. Грибы. Воронеж, 2018. 416 с.

Красная книга Калужской области. Т. 1. Растительный мир. Калуга, 2015. 536 с.

Красная книга Курской области: редкие и исчезающие виды животных, растений и грибов. Калининград-Курск, 2017. 380 с.

Красная книга Московской области. М., 2018. 812 с.

Красная книга Республики Алтай: растения. Горно-Алтайск, 2017. 267 с.

Лозина-Лозинская А.С. Рябчик – *Fritillaria*. Флора СССР. Т. 4. Л.: Наука, 1935. 760 с.

Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М.: Наука, 1972. 283 с.

Методика фенологических наблюдений в ботанических садах. М.: Наука, 1972. 135 с.

Миркин Б.М., Мулдашев А.А., Мартыненко В.Б., Маслова Н.В. Охрана биологического разнообразия Башкортостана: современное состояние исследований и их перспективы // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. 2004. Вып. 9 (1). С. 38-47.

Миронова Л.Н., Реут А.А., Анищенко И.Е., Зайнетдинова Г.С., Царева Ю.А. Итоги интродукции и селекции декоративных травянистых растений в Республики Башкортостан. М.: Наука, 2007. 126 с.

Миронова Л.Н., Реут А.А., Шайбаков А.Ф., Шипаева Г.В. Таксономический состав декоративных травянистых растений культурной флоры Башкирии // Известия Уфимского научного центра РАН. 2014. № 1. С. 43-49.

Седельникова Л.Л. Биоморфология геофитов в Западной Сибири. Новосибирск, 2002. 308 с.

Тахтаджян А.Л. Жизнь растений. Т. 6. Цветковые растения. М.: Наука, 1982. 543 с.

Томилова Л.И. Возрастные изменения семенной продуктивности уральских эндемичных гвоздик при интродукции на Среднем Урале // Биология семян интродуцированных растений. М., 1985. 158 с.

Reference List

Abramova L.M., Anishchenko I.E., Vafin R.V., Golovanov Ya.M., Zhigunov O.Yu., Zaripova A.A., Kashaeva G.G., Lebedeva M.V., Polyakova N.V., Reut A.A., Shigapov Z.H. Plants of the South-Ural Botanical Garden-Institute UFRC RAS. Ufa: Print World, 2019, 304 p. (In Russian).

Artyushenko Z.T., Fedorov A.A., Kirpichnikov M.E. Atlas on the descriptive morphology of higher plants: Seed. Leningrad: Nauka, 1990. 204 p. (In Russian).

Artyushenko Z.T., Fedorov A.A. Atlas on the descriptive morphology of higher plants: Fetus. Leningrad: Nauka, 1986. 392 p. (In Russian).

Bakanova V.V. Flower-decorative perennials of open ground. Kiev: Naukova Dumka, 1984. 156 p. (In Russian).

Viktorov V.P. Conservation Strategies for Rare Plant Species // Bulletin of the Tver State University. 2018. No. 3. P. 106-129. (In Russian).

Gubanov I.A., Kiseleva K.V., Novirov V.S., Tichomirov V.N. Illustrated key of plants of middle Russia. Vol. 1. Ferns, horse-tails, club-mosses, gymnosperms angiosperms (Monocotyledons). Moscow: Nauka, 2002. 526 p. (In Russian).

Kazakova M.V., Sobolev N.A., Orlova N.S., Sergeyev M.A. Study of the population of hazel grouse (*Fritillaria meleagris* L.) in the valley of the river Charmus // Materials II Interregional. scientific-practical. conf. "Monitoring and conservation of especially valuable natural areas and objects of the Vladimir region and adjacent regions: problems, experience and prospects". Vladimir, 2012. P. 61-66. (In Russian).

Kosareva L.V., Efremova L.P., Okach M.A. Decorative qualities of species and varieties of girobins in the conditions of climate of the republic of Mari El // Biological Sciences. 2019. No. 12-1 (39). P. 6-8. (In Russian).

Kosareva L.V., Yefremova L.P. Reproduction of species and varieties of hazel grouse in the conditions of the Middle Volga region // Herald of Landscape Architecture. 2018. Iss. 16. P. 32-35. (In Russian).

Red Data Book of the Bryansk Region. Bryansk, 2016. 432 p. (In Russian).

Red Data Book of the Vladimir Region. Vladimir, 2008. 399 p. (In Russian).

Red Data Book of the Voronezh Region. Plants. Lichens. Mushrooms. Voronezh, 2018. 416 p. (In Russian).

Red Data Book of the Kaluga Region. Plant world. Kaluga, 2015. 536 p. (In Russian).

Red Data Book of the Kursk Region: rare and endangered species of animals, plants and fungi. Kaliningrad-Kursk, 2017. 380 p. (In Russian).

Red Data Book of the Moscow Region. Moscow, 2018. 812 p. (In Russian).

Red Data Book of the Altai Republic: Plants. Gorno-Altaysk, 2017. 267 p. (In Russian).

Lozina-Lozinskaya A.S. *Fritillaria*. Flora URSS. Vol. 4. Leningrad, 1935. 760 p. (In Russian).

Mamayev S.A. Forms of intraspecific variability of woody plants. Moscow, 1972. 283 p. (In Russian).

Methodology for phenological observations in botanical gardens. Moscow, 1972, 135 p. (In Russian).

Mirkin B.M., Muldashev A.A., Martynenko V.B., Maslova N.V. Conservation of the biological diversity of Bashkortostan: the current state of research and their prospects // Bulletin of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan. 2004. Iss. 9 (1). P. 38-47. (In Russian).

Mironova L.N., Reut A.A., Anishchenko I.Ye., Zaynetdinova G.S., Tsareva Yu.A. Results of the introduction and selection of ornamental herbaceous plants in the Republic of Bashkortostan. Moscow, 2007. 126 p. (In Russian).

Mironova L.N., Reut A.A., Shaybakov A.F., Shipayeva G.V. Taxonomic composition of ornamental herbaceous plants of cultural flora of Bashkiria // Proceed-

ings of the Ufa Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2014. No. 1. P. 43-49. (In Russian).

Sedel'nikova L.L. Biomorphology of Geophytes in Western Siberia. Novosibirsk, 2002. 308 p. (In Russian).

Takhtadzhyan A.L. Plant life. Vol. 6. Flowering plants. Moscow, 1982. 543 p. (In Russian).

Tomilova L.I. Age-related changes in seed productivity of the Ural endemic carnations during the introduction in the Middle Urals // Biology of seeds of introduced plants. Moscow, 1985. 158 p. (In Russian).

Kranjčev R., Šešok D. A revision of the genus *Fritillaria* (Liliaceae) in Croatia // *Natura Croatica*. 2016. No. 25 (2). P. 185-212. [<https://doi.org/10.20302/NC.2016.25.16>].

Wang Y., Aamer M., Aslay M., Sener B., Khan F.-A., Atia-tul Wahab, Atta-ur Rahman, Choudhary M.I. A new steroidal alkaloid from *Fritillaria michailovskyi* Fomin // *Natural Product Research*. 2020. P. 1-6. [<https://doi.org/10.1080/14786419.2020.1786828>].

Zych M., Goldstein J., Roguz K., Stpiczyńska M. The most effective pollinator revisited: pollen dynamics in a spring-flowering herb // *Arthropod-Plant Interactions*. 2013. No. 7 (3). P. 315-322. [<https://doi.org/10.1007/s11829-013-9246-3>].

RARE AND LESS SPECIES OF THE GENUS *FRITILLARIA* IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE BASHKIR PRE-URAL

© 2023 A.A. Reut, I.N. Allayarova, A.R. Biglova

South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Research Center of Russian Academy of Sciences, Ufa (Russia)

Annotation. The results of an introduction study aimed at studying rare plant species of two representatives of the genus *Fritillaria* L. (*F. michailovskyi*, *F. meleagris*) in the South-Ural Botanical Garden-Institute UFRS RAS are presented. According to the rhythm of seasonal development, the studied species belong to the group of early spring fast-flowering ephemeroïds, characterized by early flowering, a short period of above-ground vegetation and a summer dormant period. It has been established that a low level of individual variability is characteristic of *F. michailovskyi* in terms of the number of generative shoots, the length and width of the boll, the length of the seeds and their weight, and the period of seed maturation; for *F. meleagris*, according to the diameter of the flower. The surface ultrastructure, color, shape and size of *F. michailovskyi* seeds were studied. Seeds are flattened, cone-shaped, with a bordered wing, of medium size; seed coat – naked; sculpture of the surface of seeds based on microscopic study of the ultrastructure – cellular with gloss. The embryo is small, linear in shape. The position of the embryo in the seed is basal. According to the results of assessing the success of the introduction, *F. michailovskyi* scored six points – it regularly and massively blooms, bears fruit, gives a single self-sowing or propagates vegetatively. This species is highly resistant to local climatic conditions. *F. meleagris* was rated 5 points, it is also resistant, but does not set fruit in the conditions of the Southern Ural. It was established that *F. michailovskyi* and *F. meleagris* successfully passed introduction tests in the conditions of the Southern Ural. Due to their high decorativeness and unpretentiousness, they are recommended for wide use in phytodesign to create a genetic bank of rare species in connection with the prospects for their practical use and protection issues.

Key words: *Fritillaria meleagris* L., *Fritillaria michailovskyi* Fomin, phenology, biometric indicators, rare species.