

А. Турсынбай<sup>1</sup>, Н.Г. Гемеджиева<sup>2\*</sup>, К.А. Сапаров<sup>1</sup><sup>1</sup>Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан;<sup>2</sup>Институт ботаники и фитоинтродукции, Алматы, Казахстан

\*Автор для корреспонденции: e-mail: ngedmed58@mail.ru

## Выявление особенностей распространения *Fritillaria karelinii* (Fisch. ex D. Don) Baker на юго-востоке Казахстана

В статье приведен обзор современного состояния изученности рябчика Карелина (*Fritillaria karelinii* (Fisch. ex D. Don) Baker) из сем. *Liliaceae* по литературным, гербарным и материалам полевых исследований, проведенных в марте 2020 г. на территории Алматинской области. На их основании описаны природные популяции, выявлены особенности распространения на юго-востоке Казахстана изучаемого вида, луковицы которого в последние годы стали объектом стихийной и хищнической заготовки на территории Алматинской области с целью экспорта сырья в Китай. В китайской медицине их используют для получения противокашлевых и отхаркивающих средств. По литературным данным, у ряда видов рябчиков удалось выявить антигипертензивное, антиноцицептивное (обезболивающее), противовоспалительное, седативное и противоопухолевое действия, обусловленные наличием стероидных алкалоидов. Анализ коллекций гербарного фонда Института ботаники и фитоинтродукции свидетельствует о широком распространении изучаемого вида на территории Казахстана, около половины образцов которого собрано на юго-востоке Казахстана. Даны фитоценотическая и морфометрическая характеристики, а также картосхема расположения выявленных на территории Алматинской области ценопопуляций *F. karelinii*. Сравнительный анализ морфометрических показателей рябчика Карелина из трех популяций свидетельствует о том, что илийская популяция изучаемого вида характеризуется благоприятными экологическими условиями и отсутствием лимитирующих факторов. В то время как Капшагайская и Богетинская популяции подвержены сильной антропогенной нагрузке и нуждаются в охране.

**Ключевые слова:** *Fritillaria karelinii*, лекарственные растения, распространение, ценопопуляция, юго-восток Казахстана.

### Введение

Лекарственные растения Казахстана, составляющие четвертую часть сосудистых растений флоры страны, из которых только 230 видов применяются в официальной медицине, относятся к ценным и востребованным растительным ресурсам, сохранение и рациональное использование которых является сегодня глобальной проблемой межгосударственного уровня [1]. Изменение климата, усиление антропогенной деятельности, опустынивание и другие негативные факторы ставят под угрозу сохранность естественной растительности и самой среды обитания человека.

Для сохранения биоразнообразия в целом и устойчивого использования его компонентов весьма актуальны исследования по изучению дикорастущих лекарственных растений флоры Казахстана и привлечению в культуру видов местной флоры, в первую очередь, интенсивно эксплуатируемых и с ограниченным ареалом.

К числу мало изученных и не используемых в официальной медицине Казахстана видов относится рябчик Карелина – *Fritillaria karelinii* (Fisch. ex D. Don) Baker (син. *Rhinopetalum karelinii* Fisch. ex D. Don) из сем. *Liliaceae* Juss., луковицы которого, наряду с луковицами рябчика бледноцветкового (*F. pallidiflora* Schrenk), занесенного в Красную книгу Казахстана [2], в последние годы стали объектом стихийной и хищнической заготовки на территории Алматинской области с целью экспорта растительного сырья в Китай, где виды рода *Fritillaria* L. издавна применяются в китайской медицине под названием *Bei-mu*, или *Pei-mu*, для получения противокашлевых и отхаркивающих средств [3].

Рябчик Карелина (*Fritillaria karelinii*) — многолетнее растение с белой шаровидной луковицей и невысоким (до 15 см) сероватым стеблем. Нижние листья почти супротивные, продолговатые, верхние очередные, более узкие, переходящие в парные прицветные листья. Цветки широко колокольчатые, поникшие, нижние — обоеполые, верхние — тычиночные, собраны в кистевидное соцветие. Листочки околоцветника розово-фиолетовые, варьирующие по интенсивности окраски, снаружи с шахматным рисунком из более темных пятен (рис. 1). Плод — округлая ребристая коробочка. Цветет

в марте–апреле. Растет по глинистым и песчаным пустынным степям, сухим предгорьям и пескам на территории всего Казахстана, за исключением северного, встречаясь в 17 флористических районах [4].



Рисунок 1. Рябчик Карелина – *Fritillaria karelinii* (Fisch. ex D. Don) Baker  
(син. *Rhinopetalum karelinii* Fisch. ex D. Don)

По литературным данным, растение является медоносным, перганосным и декоративным видом, уже охраняемым на территории Устьюртского и Барса-Кельмесского заповедников. Очевидно, луковицы заготавливаются из-за целебных свойств, которыми характеризуются некоторые представители рода *Fritillaria* L. [1], и экспортируются в Китай, где *F. karelinii* называют *Ping-bei-mu* [5].

Род *Fritillaria* L. насчитывает около 180 видов, широко распространенных в Европе, Центральной Азии, Китае, Японии и Северной Америке [6]. Во флоре Казахстана указано 6 видов р. *Fritillaria* L. и 2 вида р. *Rhinopetalum* Fisch. [4, 7], из которых согласно последним номенклатурным изменениям, по данным The Plant List, *Rhinopetalum karelinii* является синонимом вида *Fritillaria karelinii* [8].

Название рода происходит от греческого «приноса» — «нос» и «петалон» — «лепесток», дано растению из-за формы нектарника. Вид описан в 1830 г. известным российским ботаником, основателем Гербария Петербургского ботанического сада Ф.Б. Фишером (1782–1854) с территории Западного Казахстана и назван в честь Г.С. Карелина (1801–1872), исследовавшего флору этого региона. Тип хранится в Санкт-Петербурге [9].

*Bei-tu* относится к популярным в восточной медицине лекарственным средствам растительного происхождения. Луковицы рода *Fritillaria* L., являясь источником различных фармакологически активных компонентов, широко применяются в традиционной китайской медицине и других азиатских странах на протяжении тысячелетий в качестве наиболее важных противокашлевых и отхаркивающих средств [10–13].

К настоящему времени около 30 видов рассматриваемого рода были объектами фитохимических исследований, в результате которых удалось выявить у некоторых представителей антигипертензивное, антиноцицептивное (обезболивающее), противовоспалительное, седативное и противоопухолевое действие, обусловленное наличием стероидных алкалоидов [14–19].

Следовательно, ботанические исследования видов рода *Fritillaria* L. и, в частности, интенсивно заготавливаемого казахстанского вида *F. karelinii*, актуальны и представляют научный и практический интерес.

Цель исследований — выявление по литературным, гербарным и материалам полевых исследований особенностей распространения на юго-востоке Казахстана *Fritillaria karelinii* – перспективного источника возобновляемого растительного сырья для получения отечественных фитопрепаратов.

#### Материалы и методы исследования

Материалом для исследований служили коллекции гербарного фонда РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭГПР РК и выявленные в марте 2020 года природные популяции *F. karelinii* на юго-востоке Казахстана. Экспедиционные исследования проводились в пределах 18, 25, 26 флористических районов: в горах Богеты (Богуты), являющихся северным отрогом восточного сектора Заилийского Алатау, на территории Энбекшиказахского административного района, а также в пустынных районах Южного Прибалхашья, в окрестностях Капшагайского водохранилища на территории городской администрации Капшагай и в юго-восточной части Чу-Илейских гор на территории Жамбылского административного района Алматинской области, которая отличается сложной географической характеристикой и разнообразным рельефом. Северная часть представляет полупустынную равнину, слабо наклоненную к озеру Балхаш и изрезанную древними руслами реки Иле. Двумя отдельными массивами — на юге и востоке — простираются горные хребты Заилийского и Джунгарского Алатау, горная система Тянь-Шань [20].

Во время экспедиционных исследований для выявления и описания растительных сообществ с участием *F. karelinii* применяли геоботанические методы [21, 22]. Координаты местности, где были описаны выявленные популяции вида, определялись с помощью GPS-навигатора «Garmin».

#### Результаты и обсуждение

Анализ образцов гербарного фонда Института ботаники и фитоинтродукции показал, что в настоящее время там хранится 41 гербарный образец ринопеталюма Карелина, а современные сборы фактически отсутствуют. За период с 1928 по 1990 гг., преимущественно в 30–40 и 50–60 гг. прошлого столетия более половины образцов р. Карелина были собраны на территории 10 флористических районов: 7. Актюбинский (1); 10. Западный мелкосопочник (1); 14. Приаральский (8); 15. Кзыл-Ординский (2); Бетпакдалинский (6); 17. Муюн-Кумский (6); 18. Балхаш-Алакульский (3); 24. Джунгарский Алатау (4); 25. Заилийский, Кунгей Алатау (2); 26. Чу-Илейские горы (8 образцов), что наглядно свидетельствует о широком распространении изучаемого вида на территории Казахстана, причем 17 образцов собрано на юго-востоке Казахстана, в том числе на территории Алматинской области. Среди коллекторов имена известных ботаников: Н.В. Павлова, В.П. Голоскокова, Н.И. Рубцова, П.П. Полякова, М.С. Байтенова и других (табл. 1).

Во время экспедиционных исследований на территории Алматинской области были выявлены и описаны три природные популяции *F. karelinii*. Описание вида проведено в фазе начало цветения – цветение (в соответствии с рис. 2, 3). Фитоценотическая характеристика популяций изучаемого вида приведена в таблице 2.

**Характеристика коллекции гербарных образцов ринопеталюма Карелина, собранных на юго-востоке Казахстана**

Флористический район (количество образцов)	Дата сбора	Коллекторы	Гербарный образец
18. Балхаш-Алакульский (3)	12.04.1936 г. 12.04.1936 г. 12.04.1936 г. 1982 г.	Попов М.Г. Линчевский И.А. Дмитриева А. Оразова А.	
24. Джунгарский Алатау (4)	10.04.1928 г.  12.05.1937 г.  1841 г.  10.04.1950 г.	Павлов Н.В., Шипчинский Н.В. Рубцов Н.И., Дмитриева А. Карелин Г., Кирилов Д. Бурделов А.С.	
25. Заилийский, Кунгей Алатау (2)	18.04.1934 г. 27.05.1937 г. 1954 г.	Гельд А.И. Голоскоков В.П.	
26. Чу-Илейские горы (8)	16.05.1951 г. 10.05.1951 г. 1976 г. 18.04.1976 г.	Байтенов М.С. Павлов Н.В. Ляшенко Н.В. Оразова А.О., Фисюн В.В.	

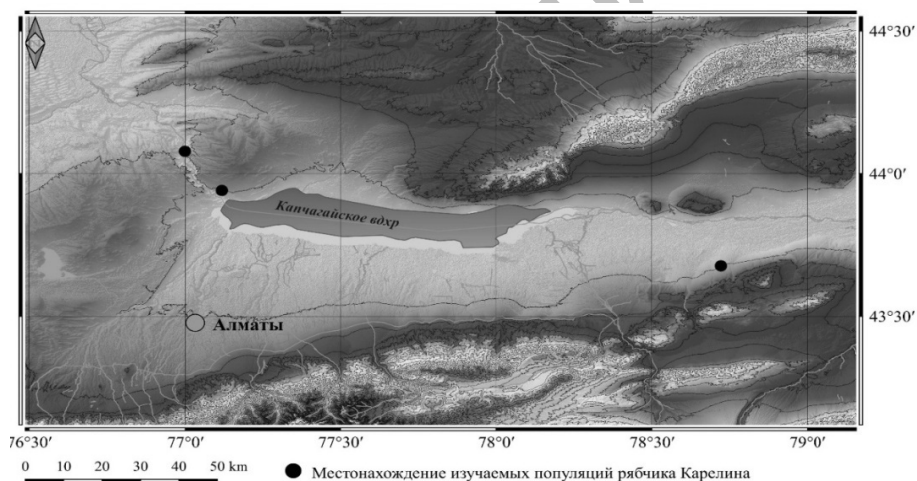


Рисунок 2. Картограмма расположения выявленных популяций *Fritillaria karelinii* (Fisch. ex D. Don) Baker на территории Алматинской области



Капшагайская



Богетинская



Илейская

Рисунок 3. Цветущие особи *Fritillaria karelinii* из различных популяций

**Фитоценотическая характеристика ценопопуляций *Fritillaria karelinii*  
на территории Алматинской области**

Местонахождение популяции, дата описания	GPS координаты	Растительное сообщество	Сопутствующие виды
<b>Капшагайская популяция</b>			
В 8,5 км северо-восточнее г. Капшагай, в окрестностях северо-западного побережья Капшагайского водохранилища. 15.03.2020 г.	43°55'41" с. ш., 77°06' 37" в. д.	Кустарниково-эфемеро-эфемероидное	<i>Atraphaxis spinosa</i> L. (доминант), <i>Nanophyton erinaceum</i> (Pall.) Bunge, <i>Krascheninnikovia ceratoides</i> (L.) Gueldenst., <i>Halimodendron halodendron</i> (Pall.) Voss, <i>Festuca valesiaca</i> Schleich. ex Gaudin, <i>Echinops albicaulis</i> Kar. & Kir., <i>Goniolimon speciosum</i> (L.) Boiss, <i>Artemisia terrae-albae</i> Krasch, <i>Gagea</i> sp.
<b>Богетинская (Богутинская) популяция</b>			
Степной склон подножья гор Богеты (Богуты). В 21 км юго-восточнее пос. Нурлы по дороге в горы Богуты. 17.03.2020 г.	43°39'47.54" с. ш. 78°45'18.18" в. д.	Кустарниково-эфемеро-эфемероидное	<i>Caragana</i> sp. (доминант), <i>Atraphaxis spinosa</i> L. (со-доминант), <i>Nanophyton erinaceum</i> (Pall.) Bunge, <i>Krascheninnikovia ceratoides</i> (L.) Gueldenst., <i>Halimodendron halodendron</i> (Pall.) Voss, <i>Festuca valesiaca</i> Schleich. ex Gaudin, <i>Echinops albicaulis</i> Kar. & Kir., <i>Stipa lessingiana</i> Trin. & Rupr., <i>Goniolimon speciosum</i> (L.) Boiss, <i>Artemisia terrae-albae</i> Krasch, <i>Gagea</i> sp., <i>Elymus repens</i> (L.) Gould, <i>Bromus squarrosus</i> L.
<b>Илейская популяция</b>			
В 4 км от пос. Карабастау, между урочищем Танбалы-Тас и р. Иле, в юго-восточной части Чу-Илейских гор (Анракай). 27.03.2020 г.	44°08'23.94" с. ш., 76°99'80.25" в. д.	Эфемероидное	<i>Tulipa albertii</i> Regel (доминант), <i>T. borszczowii</i> Regel (доминант), <i>Gagea lutea</i> (L.) Ker Gawl и др.

Капшагайская популяция характеризуется достаточно сложным рельефом местности с большим количеством понижений и выходом скальных пород, отмечается сильное антропогенное влияние, изъятие грунта для постройки дорог. Почвенная подстилка не выражена. Почвы — суглинки, с большим количеством щебня и каменной крошки. Опад (30–40 г/м<sup>2</sup>) сконцентрирован в дернинках кустарничков. Водный режим представлен снеговым питанием и осадками. Популяция с левосторонним спектром. Вид предпочитает селиться в понижениях между россыпью камней, на северо-восточных микросклонах. Растения встречаются группами по 5–10 генеративных особей. Возобновление достаточно высокое 5–7 молодых особей на квадратный метр. Генеративные побеги низкорослы, высота в фазе цветения может варьировать от 7 до 14,5 см. Вид занимает свободные участки, часто встречается под пологом кустарничков. Болезней и вредителей не обнаружено.

Богетинская популяция, занимающая степной склон подножья гор, характеризуется выровненным рельефом. Почвы мелко структурированные, слабо гумусифицированные, местами такырные, глинистые, с большим количеством мелкой гальки. Водный режим представлен незначительной снежной массой, быстро таящей в начале марта. Особи единичные, хорошо развиты. Скоплений и групп не образуют. Генеративные побеги среднерослы, высота в фазе цветения может варьировать от 9,5 до 16 см. Травянистый покров беден, ярусность не выражена. Отмечается сильное антропогенное влияние, бесконтрольный сбор луковиц местными жителями.

Илейская популяция, расположенная в юго-восточной части Чу-Илейских гор, характеризуется сглаженным рельефом с незначительным наклоном склонов. Особи крупные, мощные, отличающиеся от таковых в описанных выше популяциях. Генеративные побеги высокорослы, высота в фазе цветения может варьировать от 11,5 до 25,6 см. Очевидно, это связано с экологическим оптимумом вида и отсутствием лимитирующих факторов. Однако выявлено наличие ржавчинного гриба на супротив-

ных листьях. Возобновление стабильное. Водный режим представлен снеговым питанием и осадками. Вид занимает свободные участки.

Морфометрическая характеристика дикорастущих особей рябчика Карелина в описанных популяциях приведена в таблице 3.

Таблица 3

**Морфометрическая характеристика дикорастущих особей рябчика Карелина в природных популяциях юго-восточного Казахстана**

Показатель	Капчагайская популяция		Богутинская популяция		Илейская популяция	
	$\frac{\text{Min-Max}}{M \pm m}$	Cv, %	$\frac{\text{Min-Max}}{M \pm m}$	Cv, %	$\frac{\text{Min-Max}}{M \pm m}$	Cv, %
Высота растения, см	$\frac{7,0-14,5}{9,16 \pm 0,9}$	21,2	$\frac{9,5-16,0}{12,7 \pm 1,06}$	17,8	$\frac{11,5-25,6}{19,3 \pm 1,8}$	19,4
Длина супротивных листьев, см	$\frac{2,8-6,6}{4,3 \pm 0,5}$	27,0	$\frac{2,8-6,6}{4,5 \pm 0,4}$	19,3	$\frac{4,0-10,5}{6,4 \pm 0,8}$	26,0
Количество мутовчатых прицветных листьев, шт.	$\frac{7,0-19,0}{12,8 \pm 1,6}$	27,5	$\frac{11,0-30,0}{19,3 \pm 2,2}$	24,2	$\frac{22,0-72,0}{36,2 \pm 5,4}$	31,7
Длина мутовчатых прицветных листьев, см	$\frac{1,7-4,5}{2,7 \pm 0,4}$	29,2	$\frac{1,5-4,2}{2,7 \pm 0,4}$	28,9	$\frac{2,8-6,8}{4,1 \pm 0,5}$	28,3
Ширина соцветия, см	$\frac{1,3-6,0}{3,5 \pm 0,6}$	34,0	$\frac{3,0-6,0}{4,1 \pm 0,3}$	18,2	$\frac{3,5-6,5}{4,9 \pm 0,4}$	18,2
Длина цветка, см	$\frac{1,0-1,7}{1,5 \pm 0,2}$	12,8	$\frac{1,0-1,5}{1,25 \pm 0,2}$	15,0	$\frac{1,0-1,7}{1,5 \pm 0,15}$	8,9
Диаметр цветка, см	$\frac{1,5-3,4}{2,4 \pm 0,25}$	23,0	$\frac{1,5-3,5}{2,4 \pm 0,2}$	20,0	$\frac{1,5-3,2}{2,2 \pm 0,2}$	22,8
Количество цветков, шт.	$\frac{1,0-5,0}{2,6 \pm 0,5}$	44,6	$\frac{3,0-10,0}{5,1 \pm 0,9}$	39,0	$\frac{6,0-23,0}{11,1 \pm 1,9}$	36,9
Диаметр луковиц, см	$\frac{0,8-2,3}{1,3 \pm 0,2}$	32,0	$\frac{1,3-3,5}{2,4 \pm 0,2}$	19,0	$\frac{1,8-4,5}{2,8 \pm 0,3}$	20,0

Сравнительный анализ морфометрических показателей р. Карелина из трех популяций свидетельствует о том, что илейская популяция характеризуется большими количественными показателями (высота растения, количество мутовчатых прицветных листьев, количество цветков, диаметр луковиц). Очевидно, это связано с благоприятными экологическими условиями и отсутствием лимитирующих факторов для изучаемого вида.

*Заключение*

Таким образом, дана оценка современного состояния изученности рябчика Карелина *Fritillaria karelinii* из сем. *Liliaceae* по литературным, гербарным и материалам полевых исследований. По литературным данным, у ряда видов р. Карелина удалось выявить антигипертензивное, антиноцицептивное (обезболивающее), противовоспалительное, седативное и противоопухолевое действия, обусловленные наличием стероидных алкалоидов, что представляет научный интерес и перспективность их всестороннего изучения.

В результате предпринятых в марте 2020 г. на территории Алматинской области экспедиционных выездов описаны природные популяции и выявлены особенности распространения на юго-востоке Казахстана р. Карелина, луковицы которого в последние годы стали объектом стихийной и хищнической заготовки на территории Алматинской области с целью экспорта сырья в Китай, где применяются в китайской медицине для получения противокашлевых и отхаркивающих средств. Анализ коллекций гербарного фонда Института ботаники и фитоинтродукции свидетельствует о широком распространении изучаемого вида на территории Казахстана, в том числе и на юго-востоке Казахстана.

Даны фитоценотическая и морфометрическая характеристики, а также картосхема расположения выявленных на территории Алматинской области ценопопуляций *F. karelinii*. Сравнительный анализ морфометрических показателей р. Карелина из трех популяций свидетельствует о том, что илейская популяция изучаемого вида характеризуется благоприятными экологическими условиями и отсут-

вием лимитирующих факторов. В то время как Капшагайская и Богетинская популяции подвержены сильной антропогенной нагрузке и нуждаются в охране.

*Данная работа выполнялась в рамках 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» (2019–2021 гг.).*

### Список литературы

- 1 Грудзинская Л.М. Аннотированный список лекарственных растений Казахстана: справ. изд. / Л.М. Грудзинская, Н.Г. Гемеджиева, Н.В. Нелина, Ж.Ж. Каржаубекова. — Алматы, 2014. — С. 97.
- 2 Красная книга Казахстана. — Т. 2. — Ч. 1. Растения / гл. ред. И.О. Байтулин, отв. ред. Г.Т. Ситпаева. — Астана: ТОО «АртPrintXXI», 2014. — С. 349.
- 3 Каирова М.Ж. Биологические особенности некоторых видов лекарственных растений юго-восточного Казахстана: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 — «Ботаника» / М.Ж. Каирова. — Алматы, 2010. — 27 с.
- 4 Флора Казахстана. — Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1958. — Т. 2. — С. 195.
- 5 Day P.D. Evolutionary relationships in the medicinally important genus *Fritillaria* L. (Liliaceae) / P.D. Day, M. Berger, L. Hill, M.F. Fay, A.R. Leitch, I.J. Leitch, L.J. Kelly // Mol. Phylogenet. Evol. — 2014. — Vol. 80. — P. 11–19.
- 6 Ronsted N. Molecular phylogenetic evidence for the monophyly of *Fritillaria* and *Lilium* (Liliaceae: Liliales) and the infrageneric classification of *Fritillaria* / N. Ronsted, S. Law, H. Thornton, M.F. Fay, M.W. Chase // Mol. Phylogenet. Evol. — 2005. — Vol. 35. — P. 509–527.
- 7 Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана / С.А. Абдулина. — Алматы, 1999. — С. 116.
- 8 The Plant List (2013). Version 1.1. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.theplantlist.org> (дата обращения: 10.09.2020).
- 9 Энциклопедия декоративных садовых растений. Тюльпаны и другие луковичные растения Казахстана [Электронный ресурс]. URL: <https://www.packagile.ru/lukov/tulipa/34.html> (дата обращения: 10.09.2020).
- 10 Xiao P.G. The botanical origin and pharmacophylogenetic treatment of Chinese material medica Beimu / P.G. Xiao, Y. Jiang, P. Li // J. Acta Phytotaxo Sin. — 2007. — Vol. 45, Iss. 4. — P. 473–487.
- 11 Chinese Pharmacopoeia Commission. Pharmacopoeia of the People's Republic of China version. — Beijing: China Medical Science Press, 2015. — 349 p.
- 12 Li S.-L. Determination of the major isosteroidal alkaloids in bulbs of *Fritillaria* by high-performance liquid chromatography coupled with evaporative light scattering detection / S.-L. Li, G. Lin, S.-W. Chan, P. Li // J. Chromatogr. — 2001. — Vol. 909. — P. 207–214.
- 13 Xiang L. Identification of *Fritillariae bulbosus* from adulterants using ITS2 regions / L. Xiang, Y. Su, X. Li, G. Xue, Q. Wang, J. Shi, L. Wang, S. Chen // Plant Gene. — 2016. — Vol. 7. — P. 42–49.
- 14 Li H.J. Chemistry, bioactivity and geographical diversity of steroidal alkaloids from the *Liliaceae* family / H.J. Li, Y. Jiang, P. Li // J. Nat. Prod. Rep. — 2006. — Vol. 23, Iss. 5. — P. 735–752.
- 15 An J.J. Puqienine E: an angiotensin converting enzyme inhibitory steroidal alkaloid from *Fritillaria puqiensis* / J.J. An, J.L. Zhou, H.J. Li // Fitoterapia. — 2010. — Vol. 81, Iss. 3. — P. 149–152.
- 16 Xu F. Antinociceptive efficacy of verticinone in murine models of inflammatory pain and paclitaxel induced neuropathic pain / F. Xu, S. Xu, L. Wang // Biol. Pharm. Bull. — 2011. — Vol. 34, Iss. 9. — P. 1377–1382.
- 17 Zhang Q.J. Steroidal alkaloids from the bulbs of *Fritillaria unibracteata* / Q.J. Zhang, Z.F. Zheng, D.Q. Yu // J. Asian Nat. Prod. Res. — 2011. — Vol. 13, Iss. 12. — P. 1098–1103.
- 18 Zhang Y.H. Cytotoxic alkaloids from the bulbs of *Fritillaria hupehensis* / Y.H. Zhang, X.L. Yang, P. Zhang // Chem. Biodivers. — 2008. — Vol. 5, Iss. 2. — P. 259–266.
- 19 Yun Y.G. Verticinone induces cell cycle arrest and apoptosis in immortalized and malignant human oral keratinocytes / Y.G. Yun, B.H. Jeon, J.H. Lee // Phytother Res. — 2008. — Vol. 22, Iss. 3. — P. 416–423.
- 20 Джаналиева К.М. Физическая география Республики Казахстан / К.М. Джаналиева, Т.И. Будникова, Е.Н. Веселов, К.К. Давлеткалиева, И.И. Давлятшин, М.Ж. Жапбасбаев, А.А. Науменко, В.Н. Уваров. — Алматы, 1998. — 266 с.
- 21 Быков Б.А. Геоботаника / Б.А. Быков. — Алма-Ата: Наука, 1978. — 288 с.
- 22 Корчагин А.А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения / А.А. Корчагин // Полевая геоботаника. — Т. 3. — М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1964. — С. 39–60.

А. Турсынбай, Н.Г. Гемеджиева, К.А. Сапаров

## Қазақстанның оңтүстік-шығысында *Fritillaria karelinii* (Fisch. ex D. Don) Baker таралу ерекшеліктерін анықтау

Мақалада *Liliaceae* тұқымдасына жататын *Fritillaria karelinii* (Fisch. ex D. Don) Baker қазіргі жағдайына аналитикалық шолу берілген. 2020 ж. наурызда Алматы облысының аумағында

кабылданған әдеби, гербарийлық және далалық зерттеу материалдарының негізінде олардың табиғи популяциялары сипатталған, зерттелген түрлердің Қазақстанның оңтүстік-шығысында таралу ерекшелігі анықталған, Қытайға шикізатты экспорттау мақсатында Алматы облысының аумағынан соңғы жылдары олардың баданалары стихиялық және жыртқыш жинау объектісіне айналды, себебі қытай медицинасында жөтелге қарсы және қақырық түсіретін дәрілерді алу үшін қолданылады. Әдеби деректер бойынша бірқатар түрлерінде стероидты, алкалоидтардың болуына байланысты антигипертензивті, антиноцицептивті (анальгетиктер), қабынуғақарсы, седативті және ісіккеқарсы әсерлері анықталды. Ботаника және фитоинтродукция институтының гербарий қорының коллекцияларын талдауда зерттелген түрлердің Қазақстан аумағында кең таралғандығын көрсетті, олардың жартысына жуығы Қазақстанның оңтүстік-шығысында жиналған. Фитоценодикалық және морфометриялық сипаттамалар, сондай-ақ Алматы облысында анықталған *F. karelinii* ценопопуляцияларының орналасу схемасы келтірілген. Карелин шөбінің үш популяциясының морфометрикалық көрсеткішінің салыстырмалы талдауы зерттеліп отырған түрдің ішінде Іле популяциясы қолайлы экологиялық жағдайлармен және шектеуші факторлардың болмауымен сипатталатындығын көрсетті. Сондай-ақ, Қапшағай және Бөгеті популяциялары күшті антропогендік қысымға ұшыраған және қорғауды қажет етеді.

*Кілт сөздер:* *Fritillaria karelinii*, дәрілік өсімдіктер, таралуы, ценопопуляция, Қазақстанның оңтүстік-шығысы.

A. Tursynbay, N.G. Gemejiyeva, K.A. Saparov

## Identification of distribution features of *Fritillaria karelinii* (Fisch. ex D. Don) Baker in the South-East of Kazakhstan

The article provides an analytical review of the current state of study of the Karelin grouse *Fritillaria karelinii* (Fisch. ex D. Don) Baker from the family. Liliaceae on literature, herbarium and field research materials undertaken in March 2020 on the territory of Almaty region on the basis of which described natural population and the peculiarities of distribution in the South-East of Kazakhstan the studied species, the bulbs of which in recent years have become the object of a natural and predatory harvesting on the territory of Almaty region with the aim of exporting raw materials to China, where they are applied in Chinese medicine to receive antitussives and expectorants. According to the literature, a number of species of Ryabchik was able to detect antihypertensive, antinociceptive (analgesic), anti-inflammatory, sedative and antitumor effects due to the presence of steroid alkaloids. Analysis of the collections of the herbarium Fund of the Institute of botany and phyto-introduction indicates a wide distribution of the studied species on the territory of Kazakhstan, about half of the samples of which are collected in the South-East of Kazakhstan. Phytocenotic and morphometric characteristics are given, as well as a map of the location of *F. karelinii* coenopopulations identified on the territory of the Almaty region. Comparative analysis of morphometric parameters of the Karelin river from three populations indicates that the ili population of the studied species is characterized by favorable environmental conditions and the absence of limiting factors. At the same time, the Kapshagai and Bogetinsky populations are subject to a strong anthropogenic load and need to be protected.

*Keywords:* *Fritillaria karelinii*, medicinal plants, distribution, coenopopulation, South-East of Kazakhstan.

### References

- 1 Grudzinskaya, L.M., Gemedzhieva, N.G., Nelina, N.V. & Karzhaubekova, J.J. (2014). *Annotirovannyi spisok lekarstvennykh rastenii Kazakhstana: spravochnoe izdanie [Annotated list of medicinal plants in Kazakhstan: Reference book]*. Almaty [in Russian].
- 2 *Krasnaya kniha Kazakhstana. T. 2. Chast 1. Rasteniia [Red Book of Kazakhstan. Vol. 2. Part 1. Plants]*. (2014). Astana: LLP «ArtPrint XXI» [in Russian].
- 3 Kairova, M.Zh. (2010). *Biologicheskie osobennosti nekotorykh vidov lekarstvennykh rastenii yuho-vostochnoho Kazakhstana [Biological features of some species of medicinal plants in southeastern Kazakhstan]*. *Extended abstract of Candidate's thesis*. Almaty [in Russian].
- 4 *Flora Kazakhstana [Flora of Kazakhstan]* (1958). (Vol. 2). Alma-Ata: Publishing house of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR [in Russian].
- 5 Day, P.D., Berger, M., Hill, L., Fay, M.F., Leitch, A.R., Leitch, I.J., & Kelly, L.J. (2014). Evolutionary relationships in the medicinally important genus *Fritillaria* L. (Liliaceae). *Mol. Phylogenet. Evol.*, 80, 11–19.
- 6 Ronsted, N., Law, S., Thornton, H., Fay, M.F., & Chase, M.W. (2005). Molecular phylogenetic evidence for the monophyly of *Fritillaria* and *Lilium* Liliaceae; Liliales) and the infrageneric classification of *Fritillaria*. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 35, 509–527.
- 7 Abdulina, S.A. (1999). *Spisok sosudistykh rastenii Kazakhstana [List of vascular plants of Kazakhstan]*. Almaty [in Russian].
- 8 The Plant List (2013). Version 1.1. [www.theplantlist.org](http://www.theplantlist.org) Retrieved from <http://www.theplantlist.org>.

- 9 Entsiklopediia dekorativnykh sadovykh rastenii. Tiulpany i druhie lukovichnye rasteniia Kazakhstana [Encyclopedia of Ornamental Garden Plants. Tulips and other bulbous plants in Kazakhstan]. *www.packagile.ru* Retrieved from <https://www.packagile.ru/lukov/tulipa/34.html> [in Russian].
- 10 Xiao, P.G., Jiang, Y., & Li, P. (2007). The botanical origin and pharmacophylogenetic treatment of Chinese material medica *Beimu*. *J. Acta Phytotaxo Sin.*, 45(4), 473–487.
- 11 Chinese Pharmacopoeia Commission. *Pharmacopoeia of the People's Republic of China version*. (2015). Beijing: China Medical Science Press.
- 12 Li, S.-L., Lin, G., Chan, S.-W., & Li, P. (2001). Determination of the major isosteroidal alkaloids in bulbs of *Fritillaria* by high-performance liquid chromatography coupled with evaporative light scattering detection. *J. Chromatogr.*, 909, 207–214.
- 13 Xiang, L., Su, Y., Li, X., Xue, G., Wang, Q., Shi, J., Wang, L. & Chen S. (2016). Identification of *Fritillariae bulbosus* from adulterants using ITS2 regions. *Plant Gene.*, 7, 42–49.
- 14 Li, H.J., Jiang, Y., & Li, P. (2006). Chemistry, bioactivity and geographical diversity of steroidal alkaloids from the *Liliaceae* family. *J. Nat. Prod. Rep.*, 23(5), 735–752.
- 15 An, J.J., Zhou, J.L., & Li, H.J. (2010). Puqienine E: an angiotensin converting enzyme inhibitory steroidal alkaloid from *Fritillaria puqiensis*. *Fitoterapia*, 81(3), 149–152.
- 16 Xu, F., Xu, S. & Wang, L. (2011). Antinociceptive efficacy of verticinone in murine models of inflammatory pain and paclitaxel induced neuropathic pain. *Biol. Pharm. Bull.*, 34(9), 1377–1382.
- 17 Zhang, Q.J. Zheng, Z.F., & Yu, D.Q. (2011). Steroidal alkaloids from the bulbs of *Fritillaria unibracteata*. *J. Asian Nat. Prod. Res.*, 13(12), 1098–1103.
- 18 Zhang, Y.H., Yang, X.L., & Zhang, P. (2008). Cytotoxic alkaloids from the bulbs of *Fritillaria hupehensis*. *Chem. Biodivers.*, 5(2), 259–266.
- 19 Yun, Y.G., Jeon, B.H. & Lee, J.H. (2008). Verticinone induces cell cycle arrest and apoptosis in immortalized and malignant human oral keratinocytes. *Phytother Res.*, 22(3), 416–423.
- 20 Dzhanalieva, K.M., Budnikova, T.I., Vesselov, E.N., Davletkalieva, K.K., Davlyatshin, I.I., Zhapbasbaev, M.Zh., Naumenko, A.A., & Uvarov, V.N. (1998). *Fizicheskaia heohrafiia Respubliki Kazakhstan [Physical geography of the Republic of Kazakhstan]*. Almaty [in Russian].
- 21 Bykov, B.A. (1978). *Heobotanika [Geobotany]*. Alma-Ata: Nauka [in Russian].
- 22 Korchagin, A.A. (1964). Vidovoi (floristicheskii) sostav rastitelnykh soobshchestv i metody eho izucheniia [Species (floristic) composition of plant communities and methods of its study]. *Polevaia heobotanika — Field Geobotany*. (Vol. 3). Moscow-Leningrad: Publishing house of the Academy of Sciences of the USSR [in Russian].