

УДК 502.3(470.67):581.522.4(470.67)

IRIS TIMOFEJEWII: ЭКОЛОГИЯ, БИОЛОГИЯ, ИНТРОДУКЦИЯ**Р.А. Муртазалиев, М.А. Магомедов**Горный ботанический сад ДНЦ РАН, РФ, г. Махачкала
pibreklab@yahoo.com

Работа посвящена изучению одного из редких и локальных эндемиков флоры Дагестана – касатика Тимофеева (*Iris timofejewii* Woronow, *Iridaceae*). Это один из малоизученных видов флоры Дагестана, занесенный в Красные книги. Целью данной работы является обобщение всей имеющейся информации по данному виду с учетом новых данных, собранных нами в процессе изучения этого вида в природе и в условиях интродукции. Особенности биологии и экологии этого вида в природе изучаются с 2002 года. Распространение вида уточнялось по гербарным сборам, хранящимся в различных фондах. Для изучения природных популяций закладывались площадки с размером 25 м² или трансекты длиной 50 м.

Выявлено, что данный вид имеет более широкое распространение, чем указывалось ранее. В последние годы выявлено более 20 новых местонахождений вида, большей частью представленных единичными особями или небольшими группами. Уточнены высотные пределы распространения вида, колеблющиеся, в основном, в пределах 400–1500 м над уровнем моря. Охарактеризованы основные типы местообитаний данного вида и приуроченность к типам почв. Отмечено, что основными факторами угрозы является выпас скота и разрушение местообитаний. В условиях культуры выявлены особенности семенной продуктивности и размножения. Отмечено, что наиболее результативным способом семенного размножения ириса Тимофеева является посев не скарифицированных семян осенью на высоте 1750 м.

Ключевые слова: *Iris timofejewii*, Дагестан, эндемик, ареал, семенная продуктивность, редкий вид, интродукция.

IRIS TIMOFEJEWII: ECOLOGY, BIOLOGY, INTRODUCTION**R.A. Murtazaliev, M.A. Magomedov**

Mountain botanical garden of DSC RAS

The work is devoted to the study of one of the rare and local endemics of the Dagestan flora – Timofeev's Iris (*Iris timofejewii* Woronow, *Iridaceae*). This is one of the less studied species of the Dagestan flora, listed in the Red Book. The purpose of this paper is to summarize all available information on this species, taking into account new data collected by us in the process of studying this species in nature and under the conditions of introduction. Biology and ecology features of this species in nature are being held since 2002. The distribution of the species was specified by herbarium collections kept in various funds. To study natural populations, sites with a size of 25 m² or transects up to 50 m in length were laid.

It was revealed that this species is more widespread than it was indicated earlier. In recent years, more than 20 new locations have been identified, mostly represented by single individuals or small groups. The altitude limits of species distribution are specified, ranging, mainly, within 400–1500 m above sea level.

The main types of habitats of this species and their association with types of soils are characterized. It is noted that the main threats are cattle grazing and habitat destruction. In the conditions of crop, the seed productivity and reproduction features have been revealed. It is noted that the most effective way of seed multiplication of Timofeev's Iris is the sowing of unscarified seeds in autumn at an altitude of 1750 m.

Keywords: *Iris timofejewii*, Dagestan, endemic, area, seed production, rare species, introductions.

Ирис Тимофеева (*Iris timofejewii* Woronow, *Iridaceae*) – многолетнее растение, с толстым и разветвленным корневищем, с диаметром чуть более 1 см. Стебель имеет высоту 10–20 см., который на верхушке несет по два цветка, раскрывающихся поочередно. Листья прикорневые, в среднем 4–5 мм шириной, сизые, серповидно-изогнутые, с тонкой (менее 1 мм) белой полоской по краю. Листья обертки острые, килеватые, незначительно превышающие трубку околоцветника, цветоножки короткие. Околоцветник имеет длину 5–6 см (без трубки), фиолетовый переходящий с наружной стороны в коричневатые ноготки, трубка его в 4–5 раз длиннее завязи. Наружные доли околоцветника обратнойцевидные, с желтоватым ноготком с внутренней поверхности; внутренние – ланцетно-продолговатые, книзу постепенно суженные, на верхушке закругленные или слегка выемчатые. Бородка к верхушке листочка околоцветника голубоватая, к ноготку – желтоватая. Лопасты столбика равны ноготкам наружных долей околоцветника или (чаще) чуть длиннее их. Коробочка оттянуто-заостренная, округло-трехгранная в поперечнике, в среднем около 5 см длиной и 1,6 см шириной, с 15–25 светло-коричневыми семенами (рис. 1).



Рис. 1. *Iris timofejewii* Woronow (Гумбетовский р-он, Сагринский мост).

Fig. 1. *Iris timofejewii* Woronow (Gumbetovsky district, Sagrinsky bridge).

Касатик Тимофеева один из малоизученных видов флоры Дагестана. Сведений об этом редком и интересном виде очень мало, да и имеющаяся информация местами соержит неточности. Так, например, во Флоре СССР (Федченко, 1935: 546), указано, что «ст. несет на верхушке один цветок» [1], тогда как в отличие от всех остальных видов этой секции у него всегда цветонос несет по два цветка [2]. Во Флоре Кавказа [3] указано, что растения имеют высоту 10–40 см, чего никогда не наблюдается в природе. Максимальная высота для этого вида в природе около 20 см. Кроме того, там же на стр. 219 неверно указан рисунок этого вида.

Данный вид относится к секции *Iris* подрода *Iris* [4, 5], но стоит особняком в данной группе, отличаясь от всех двуцветковостью и серповидно-изогнутыми листьями, внешне напоминая ирисов *Oncocyclus* в вегетирующем состоянии. В отличие от последних, для данного вида не характерен летний период покоя, сохраняет листву вегетирующем состоянии до наступления зимы.

В культуре данный вид испытывается давно [6, 7], хотя в районах влажных и прохладным климатом часто выпадает. В условиях Санкт-Петербурга (БИН РАН), его удалось вырастить на каменистых горках, прикрывая от дождей стеклом или пленкой, чтобы уменьшить влажность грунта во второй половине лета. В первый же сезон растение здесь изменяется до неузнаваемости: цветки бледнеют, цветонос достигает высоту 25 см, у листьев исчезает видовой признак – серповидность [2]. При гибридизации устойчиво передает признаки, скрещиваясь свободно не только с карликовыми ирисами своей секции, но также и онкоциклами. Так, известен ряд форм и сортов (Timpala, Paltime), полученных с участием этого вида [8]. В целом для видов данной группы $2n=16$, а для ириса Тимофеева оно составляет – 24 [9], что говорит, скорее всего, о его гибридогенном происхождении.

Касатик Тимофеева редкий локальный эндемик среднегорного Дагестана, занесенный Красные книги РФ [10], Республики Дагестан [11], а также в Red List IUCN [12]. Многие его местонахождения находятся на грани исчезновения или представлены единичными экземплярами. Поэтому целью настоящей работы было собрать имеющиеся сведения об этом виде, а также изучить возможности его интродукции.

Материал и методика

Наблюдения в природе за данным видом и состоянием его популяций проводятся начиная с 2002 года, за время которого были осуществлены многочисленные экспедиции.

Помимо собственных исследований, важное значение при выяснении распространения имел анализ гербарных образцов. Так, в процессе выполнения данной работы был просмотрен гербарий этого вида в следующих хранилищах: ВАК, DAG, ERE, LE, LENUD, МНА, MOSP, MW, SPI, TBI, TGM, WILR, RW.

Для изучения состояния природных популяций ириса Тимофеева закладывались площадки с размером 25 м^2 или транссекты длиной 50 м. Внутри каждого участка обследовались в случайном порядке по 10 площадок размером 1 м^2 . Растения в каждой метровке подсчитывались. Учитывалось проективное покрытие вида (%), плотность на 1 м^2 , показатели вегетативных и генеративных частей растений по возрастным группам, соотношение онтогенетических групп, элементы семенной продуктивности.

Для сохранения и размножения в условиях ботанического сада нами был собран семенной материал с пяти природных популяций данного вида, расположенных в различных частях его ареала. Для определения оптимальных вариантов размножения семенами, нами были проведены экспериментальные посеы. На двух базах сада, расположенных на различных высотах (1100 и 1750 м) в разные сезоны года (весна, осень) были посеяны по 50 семян с каждой из пяти популяций скарификацией и без него.

Статистическая обработка полученных биометрических показателей проводилась с использованием программ Statistica 5.5 и Excel 2003.

Результаты и их обсуждение

Распространение. Эксикаты данного вида нами были обнаружены в 8 Гербариях, где в основном хранятся сборы из Дагестана. Всего было изучено 43 гербарных листа, из которых 23 находится в Гербарии Горного ботанического сада (DAG), по 6 – в Гербарии Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE) и в гербарии кафедры ботаники Даггосуниверситета (LENUD), в остальных фондах хранятся по 1–3 листа этого вида. Ниже в хронологическом порядке приводятся все изученные экземпляры, с полным указанием этикеток, а также коллектора и хранилища.

Изученные экземпляры: Dagestan. Distr. Dargi, Pr. p. Chodshal-Makhi, in decliviis calcareis, 3100', 29.V.1901, Alexeenko (LE); Дагестан, Гуниб, 25.V.1914, Д. Бутаев (TBI); Рутульский район Ихрекский сельсовет, с. Ихрек ущелье Целехун, ур. на ЮВ от Ихрека. Субальпийская полоса, 28.VI.1938, Ахвердов (TBI); Горный Дагестан, Курахский р-он, Ашарский

сельсовет, с. Коказ, левый берег реки Курах-чай, зимние пастбища среднегорной полосы, сухие южные смытые склоны, 19.VII.1938, А. Ахвердов (ERE); Гумбетовский р-он, Аргванинский сельсовет, урочище Саду. Майдан. Плато, 30.VI.1940, Лейко (RW); Дагестан. Между с. Чарода и с. Хунзах. Выращен из корневищ в отд. живой фл. в Тбил. бот. инст., IX.1949, Sachokia, Charadze, Chinthibidze (TBI); Ахтынский р-он, около с. Ахты, северо-западный сухой каменистый склон, опытный почвозащитный участок между водосборными чашами с посевом дуба, 12.V.1952, Пашаев (LENUD); Дагестанская АССР, Гунибский р-н, с. Гуниб, скалы, 2000 м, 30.VII.1955, Каден, В. Тихомиров (MW); ДАССР, Левашинский р-он, окр. сел. Цудахар. Известняковые скалы к сев.-зап. от Цудахара, 1200 м, 10.VI.1961, Н. Цвелев, С. Черепанов, Г. Непли, А. Бобров (LE); Гунибский р-он, окр. с. Верхний Гуниб, щебнистый остепненный луг, 29.VII.1966, Г. Проскуракова (MHA); Левашинский р-он, окр. сел. Цудахар, на каменистом склоне за кладбищем, 21.V.1974, О. Захарова, Г. Шевченко (LE); Советский р-он с. Гента, на склонах, 29.III.1977, И. Гитинова, П. Ачапова (LENUD); Советский р-он, с. Урада, скалистые террасы, 25.IV.1978, П. Агапова (LE); Ахтынский р-он, 12 км по прав. берегу р. Самур, ниже сел. Ахты, окр. сел. Мискинджа, сад, 21.VII.1978, З. Клочкова, Ю. Меницкий, Т. Попова (LE, LENUD); Лакский р-он с. Камаша, ксерофитные склоны, 19.VI.1983, У. Магомедова, А. Раджи (LENUD); Ахтынский р-он, каменистый склон, обращенный к обрыву Грар-кам, 25.IV.1986, Яралиева (LENUD); Лакский р-он с. Куба, сухие известняковые склоны, 20.VII.1992, Ж. Багирова (LENUD); Дагестан, Цумадинский р-н, с. Кочали (дачи), вост. склон, в кустарниках, 1100 м, 08.V.1995, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Цумадинский р-н, с. Агвали, южн. склон, в кустарниках, 900 м, 18.V.1997, Р. Муртазалиев (MW); Дагестан, Ботлихский р-н, по дороге в Анди, восточный сухой известн. склон, 20.VI.2010, Р. Муртазалиев; Дагестан, Левашинский р-он, окр. сел. Цудахар, южн. склон напротив грабового леса, на камен. склонах, 1200 м, 14.VII.2011, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Шамильский р-он, в 3-х км выше Гид. моста по Аварскому Койсу, вост. склон, на сухих каменистых склонах, 1035 м, 20.VIII.2014, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Гергебильский р-он, на сухих склонах вдоль дороги напротив сел. Кикунь, южн. склон, 630 м, 28.VIII.2014, Р. Муртазалиев, З. Гусейнова (DAG); Дагестан, Гумбетовский р-он, гора Ахульго, на скалах у тоннеля, сев. склон, 450 м., 28.VIII.2014, Р. Муртазалиев, З. Гусейнова (DAG); Дагестан, Левашинский р-он, окр. сел. Куппа, на скалах вдоль дороги в сторону перевала, южн. склон, 1260 м, 26.VIII.2014, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Ботлихский р-он, спуск из Ботлиха в сторону Цумадинского р-она, на глинистых южн. склонах, 800 м, 27.VI.2015, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Ботлихский р-он, в окр. сел. Муни, на сухих склонах, 750 м, вост. склон, 28.VI.2015, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Гумбетовский р-он, выше дороги у моста через р. Тлярата, по дороге в Мехельта, вост. склон, 860 м, под сел. Новоаргвани, 15.07.2015, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Левашинский р-он, спуск с перевала в Хаджалмахи со стороны сел. Левашь, 1160 м, южн. глинисто-щебнистый склон, 25.07.2015, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Гумбетовский р-он, сел. Инхо, на скалах вдоль дороги на окраине села, сев.-зап. склон, 550 м, 31.VII.2015, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Ботлихский р-он, на сухих склонах вдоль дороги, в 3-х км выше сел. Тлох в сторону Ботлиха, сев.-вост. склон, 630 м, 31.VII.2015, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Гергебильский р-он, правый борт реки Кара-Койсу, напротив сел. Кикунь, южн. щебн. склон вдоль дороги, 700 м, 15.VIII.2015, Р. Муртазалиев, З. Гусейнова (DAG); Дагестан, Докузпаринский р-он, в 1,5 км выше села Мискинджа по дороге в сел. Ахты, юго-вост. склон, 1060 м, 27.VII.2016, Р. Муртазалиев, З. Гусейнова (DAG); Дагестан, Ахтынский р-он, вост. щебн. склон над постом у сел. Ахты, 27.VII.2016, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Докузпаринский р-он, вост. щебн. склоны вдоль дороги между сел. Усуччай и сел. Мискинджа, 900 м, 28.VII.2016, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Ботлихский р-он, склоны над дорогой у границы с Цумад. р-ном, 860 м, 9.VIII.2016, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Ботлихский р-он, напротив сел. Ортоколо, сев. склон, скалы, правый борт реки Анд. Койсу, 730 м, 9.VIII.2016, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Гунибский р-он, сухие склоны над дорогой, не доезжая до сел. Куллаб, лев. борт реки Кара-Койсу, 1140 м, 18.VIII.2016, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Чародинский р-он, щебн.

осыпь вдоль дороги у сел. Тлярош, вост. эксп., 1520 м, 18.VIII.2016, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Гунибский р-он, сухие склоны по лев. борту реки Авар. Койсу, между сел. Голотль и сел. Карадах (мост), 790 м, 20.VIII.2016, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Карабудахкентский р-он, окр. сел. Губден, вдоль трассы в сторону сел. Леваши, южн. сухой склон у заправки Ванашимахи, 8.VII.2017, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Гумбетовский р-он, сухой камен. склон над сел. Игали, юго-зап. эксп. 970 м, 23.VII.2017, Р. Муртазалиев, З. Гусейнова (DAG); Дагестан, Гумбетовский р-он, сухой камен. склон над сел. Майданск (Игали), сев.-вост. эксп., 650 м, 23.VII.2017, Р. Муртазалиев, З. Гусейнова (DAG).

Согласно изученному гербариям для касатика Тимофеева выявлено более 35 местонахождений (рис. 2), из которых 24 нами обнаружены впервые. Основной ареал вида приходится на нижние и средние течения четырех Койсу, но чаще всего отмечается по Андийскому. Местами касатик выходит по подходящим местообитаниям в зону нижних предгорий. Нами ранее отмечалось о путях проникновения среднегорных эндемиков в предгорную зону [13].

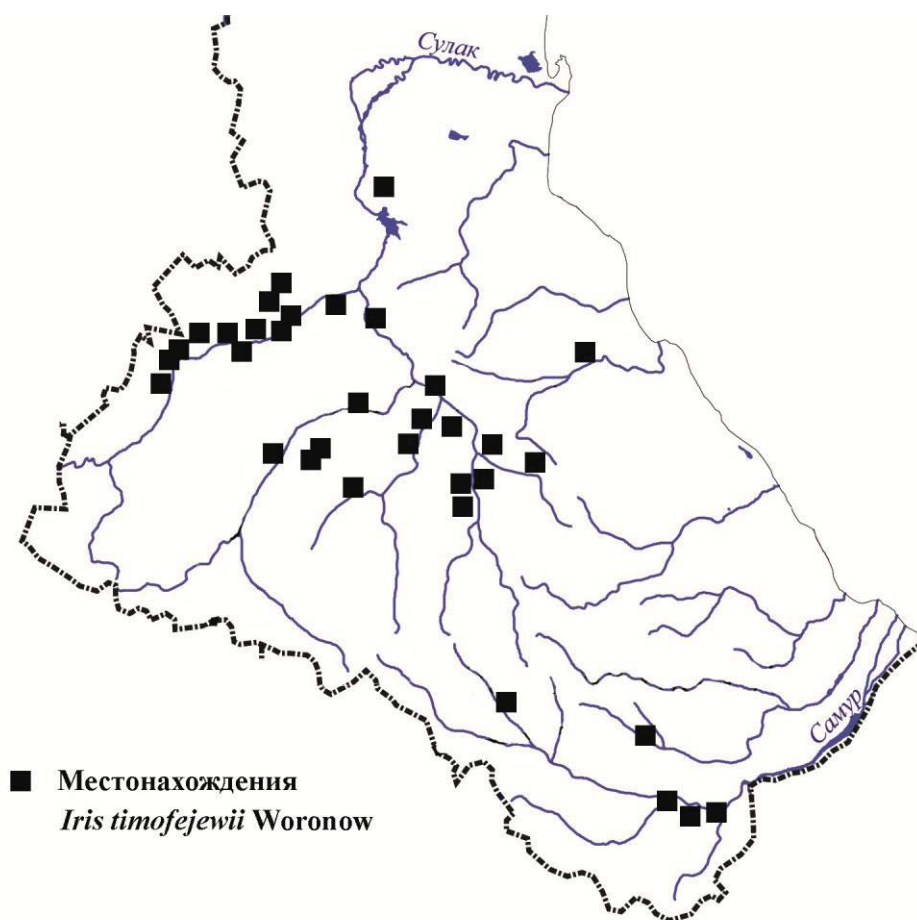


Рис. 2. Ареал *Iris timofejewii* Woronow.
Fig. 2. The area of *Iris timofejewii* Woronow.

Так, известны два местонахождения этого вида в полосе нижних предгорий – в окр. сел. Чиркей (Буйнакский р-он) и вдоль трассы Губден – Леваши (Карабудахкентский р-он). Кроме того, известны и изолированные популяции этого вида в Южном Дагестане – в бассейне Самура и Курах-чая. В ранней литературе местонахождения данного вида указывались из нескольких пунктов и чаще всего приводились следующие – гора Буцрах (*locus classicus*), селения Хаджалмахи, Цудахар, Урада, Мискинджа [3, 14–16].

Экология. Растет этот вид на каменистых склонах, иногда на мелко-щебнистых осыпях в среднем горном поясе. В основном, предпочитает известняковые склоны, причем местами ультраосновные. Чаще всего ириса Тимофеева можно встретить вдоль обрывов, на

краю выступов, иногда под кустарниками и на скалах единичными экземплярами. Вид практически не встречается на заросших бородачевых горных степях, предпочитает открытые участки с редкой растительностью. Данный вид довольно хорошо растет и на сланцевых породах. Так, в Южном Дагестане этот вид встречается на сухих склонах, представленных мелко-щебнистым сланцем, в составе полынно-солянковых сообществ с редкой растительностью. Здесь он отмечался, как на крутых склонах, так и на вершинах холмов. Отмечается практически на всех экспозициях склонов, но больше предпочитая южные и смежные с ним участки. На сланцах данный вид встречается и в бассейне Сулака. Здесь на сланцевых участках он выявлен в окр. сел. Тлярощ, а также на переходной полосе между известняками и сланцами в Цумадинском районе между сс. Агвали и Тисси-Ахитли.

По высотному градиенту касатик Тимофеева чаще всего отмечался в пределах 600 – 1400 м над уровнем моря. Однако, нами отмечены для него крайние высотные отметки, выходящие за пределы этих значений. Так, наименьший высотный уровень, который нами был зафиксирован для данного вида, находится на высоте 350 м (окр. сел. Чиркей, Буйнакский район); наивысшая точка – на высоте 1520 м (сел. Тлярощ, Чародинский р-он). По отношению к факторам среды он является светолюбивым, засухоустойчивым и не требовательным к плодородию почв видом.

Начала массового цвета ириса Тимофеева наблюдается в середине апреля, который иногда может передвигаться на 5–10 дней в зависимости от погодных условий. Сама продолжительность цветения в целом для конкретной популяции может продлиться около двух недель. Созревание семян и раскрытие коробочек данного ириса в природе наблюдается к концу июня (рис. 3). После осыпания семян, вид продолжает вегетировать до наступления первых заморозков, после чего вся надземная часть отсыхает. Размножается чаще делением корневища и семенами, распространяемыми муравьями и, по-видимому, птицами. Прорастание семян растянутое (2–3 года).



Рис. 3. Касатик Тимофеева в период плодоношения (Ботлихский р-он, окр. сел. Муни).

Fig. 3. *Iris timofejewii* in the period of fruiting (Botlikhsky district, near of the village Muni).

Состояние локальных популяций. Практически большинство известных местонахождений представлены или единичными экземплярами или незначительным числом особей

в популяциях. Чаще всего в природе ирис Тимофеева встречается единичными экземплярами, в недоступных для скота местах. Выявлено только несколько популяций, которые можно считать относительно многочисленными. Однако, известно что многие популяции сильно страдают от выпаса скота и с течением времени становятся практически исчезающими. Так, некогда многочисленная популяция в окрестностях с. Цудахар за 10–15 лет была почти уничтожена. Еще в 70-х гг она занимала обширную территорию, а уже в 1981 г. уцелело не более 2–3 десятков особей [17]. Если предположить, что Георгий Иванович имел ввиду популяцию на горе Абучалабек, расположенной у сел. Цудахар, то этот вид к 2010 году здесь практически исчез. Нами были отмечены буквально несколько экземпляров этого вида на краю пропасти. В окрестностях сел. Цудахар имеется еще одно местонахождение данного вида – вдоль автомобильной дороги в сторону сел. Кулибухна. Здесь в последние годы выявлено около 70 куртинок ириса Тимофеева.

Относительно многочисленной была и популяция у Сагринского моста (Гумбетовский район). В начале 2000-х годов, отчужденный небольшой участок с размером около 5 соток охранялся от выпаса скота забором из держидерева, из-за чего популяция ириса здесь была довольно плотной (около 50 куртинок на 100 м²). Особый интерес данная популяция представляла для отбора форм этого вида, поскольку только здесь встречались особи касатика Тимофеева с различной окраской цветка – от темно-синей до светло-желтой. Как известно, в литературе отмечен для данного вида только синий цвет околоцветника, что и наблюдалось во всех выявленных нами остальных популяциях. Однако, к 2015 году получив доступ к участку, домашние животные практически довели эту популяцию до полного исчезновения. Сохранилось около пару десятков куртинок ириса на краю пропасти, куда не смогли добраться овцы и козы.

В Южном Дагестане относительно многочисленной можно считать популяцию в окр. сел. Ахты. Здесь в пределах высот 1150–1250 м, на площади около 3 га отмечалось порядка 250 куртинок ириса Тимофеева (2006 г). Небольшие по численности популяции этого вида нами были отмечены и по долине реки Андийское Койсу: в окр. сел. Ботлих (сухой восточный склон над дорогой, в 50 м от начала поворота в сел. Годобери – около 150 куртинок); в окр. сел. Чирката (ущелье реки Гадаритляр, в 5-ти км от устья – 80 куртинок).

Факторы угрозы. Основная причина сокращения численности является выпас скота. Больше страдает от выпаса скота в осенне-зимний период. Зима во Внутреннем Дагестане малоснежная, и чаще всего, нижние пояса гор здесь практически лишены снежного покрова. Поэтому здесь часто можно наблюдать в это время выпас домашнего скота. Животные охотно поедают корневища ириса в условиях дефицита доступного корма. Именно этот фактор и обуславливает катастрофическое снижение численности некоторых популяций. О роли выпаса скота, как мощном средообразующем факторе в горах Дагестана отмечалось и ранее [18, 19].

Из других антропогенных факторов, оказывающих негативное влияние на численность вида можно назвать разрушение местообитаний в результате строительства дорог, затопление мест произрастания вида при строительстве гидроэлектростанций и т.д.

Кроме того, немаловажными являются и естественные факторы. Для данного вида характерна низкая завязываемость плодов и образование семян, а также небольшой процент их всхожести. Более подробно о некоторых из этих моментов будет сказано ниже. Для ириса Тимофеева отмечены и естественные вредители. Это жук-долгоносик *Mononychus punctumalbum* Herbst, 1784, личинки которого развиваются в плодах этого вида, поедая семена [20].

Интродукция. Работа по интродукции этого вида в Горном ботаническом саду ДНЦ РАН ведется давно и уже получены некоторые результаты [21–23]. В указанных работах отмечено, что данный вид в подходящих условиях проходит все стадии жизненного цикла и вполне пригоден для культивирования в засушливых районах (рис. 4).



Рис. 4. Ирис Тимофеева в условиях интродукции (май 2008 г, ЦЭБ).

Fig. 4. *Iris timofejewii* in the Garden (May 2008).

Ниже приводятся некоторые сведения о семенной продуктивности интродуцированных популяций данного вида и дана сравнительная оценка всхожести семян.

Сравнительный анализ интродуцированных популяций ириса Тимофеева в условиях Цудахарской экспериментальной базы ГорБС (ЦЭБ, 1100 м над уровнем моря) выявил, незначительную разницу между признаками плода за исключением признаков масса 100 семян (табл. 1). Наибольшими средними значениями по признакам плода характеризовались губденская и гунибская популяции. Коэффициент вариации по шкале Мамаева [24] характеризовался средней для линейных признаков плода и очень высокой для признаков семян.

Таблица 1. Сравнительная характеристика интродуцированных популяций ириса Тимофеева на Цудахарской экспериментальной базе

Table 1. Comparative characteristics of the introduced populations of *Iris timofejewii* at the Tsudakhar experimental station

	N	Длина Плода Length of fruit		Ширина Плода Fruit width		Число семян в плоде Number of seeds in fruit		Масса семян в плоде Fruit seeds weight		Масса 100 Семян Weight of 100 seeds	
		X±Sx	CV,%	X±Sx	CV,%	X±Sx	CV,%	X±Sx	CV,%	X±Sx	CV,%
Среднее the average	131	49,3±0,94	21,8	16,4±0,23	16,2	21,2±0,95	51,1	714,4±41,94	67,2	2579,0±301,33	32,3
Сагр.мост Sagri bridge	9	46,8±3,11	19,9	16,5±1,01	18,5	22,7±3,02	40,0	582,9±111,40	57,3	2833,8±226,32	35,1
Годобери Godiberi	13	52,2±2,02	13,9	16,4±0,79	17,4	17,2±2,35	49,2	507,4±96,61	68,7	3327,6±306,18	28,8
Губден Gubden	13	54,3±2,59	17,2	15,7±0,64	14,8	24,5±3,11	45,7	783,0±127,94	58,9	3528,3±118,88	33,2
Цудахар Tsudakhar	21	46,0±1,62	16,1	16,7±0,49	13,4	21,6±2,49	52,8	744,3±85,26	52,5	2569,1±164,26	15,4
Чирката	17	44,2±2,25	20,9	15,3±0,65	17,6	16,4±2,53	63,8	460,5±105,96	94,9	4141,3±185,08	26,4

	N	Длина Плода Length of fruit		Ширина Плода Fruit width		Число семян в плоде Number of seeds in fruit		Масса семян в плоде Fruit seeds weight		Масса 100 Семян Weight of 100 seeds	
		X±Sx	CV,%	X±Sx	CV,%	X±Sx	CV,%	X±Sx	CV,%	X±Sx	CV,%
Chircata											
ЦЭБ Garden	33	49,4±2,24	26,0	16,7±0,53	18,1	23,2±1,93	47,7	999,9±104,35	59,9	2790,8±177,20	25,7
Гуниб Gunib	25	52,0±2,44	23,4	16,8±0,48	14,2	21,5±2,28	53,0	604,4±65,39	54,1	3263,5±92,21	31,7

В качестве контроля была взята местная природная популяция в окрестностях ЦЭБ. Природная популяция характеризовалась промежуточными средними значениями по линейным признакам, но превосходила их по массе семян. Проведенная оценка различий между природной популяцией и интродуцентами показал недостоверные различия по признакам длина и ширина плода, только признаки масса 100 семян, масса семян в плоде и реже число семян выявил достоверные различия с интродуцентами (табл. 2).

Таблица 2. Достоверность различий по t-критерию между природной популяцией из ЦЭБ с интродуцированными популяциями ириса Тимофеева
Table 2. Reliability of differences in the t-criterion between the natural population from the vicinity of the Garden with the introduced populations of *Iris timofejewii*

t-критерий t-criterion	Сагр. Мост Sagri bridge	Губден Gubden	ЦЭБ Garden	Годобери Godoberi	Чирката Chircata	Гуниб Gunib
Длина плода Length of fruit	0,57	1,25	1,12	0,74	1,48	0,78
Ширина плода Fruit width	0,21	1,03	0,01	0,35	1,63	0,19
Число семян в плоде Number of seeds in fruit	0,14	-0,36	0,53	1,76	2,12*	0,58
Масса семян в плоде Fruit seeds weight	1,99	1,17	1,73	2,77**	3,28**	2,98**
Масса 100 семян Weight of 100 seeds	4,02***	2,31*	2,44*	3,99***	5,53***	5,14***

Проведенный однофакторный дисперсионный анализ показал, что фактор происхождения образца оказывает достоверное влияние на изменчивость признака длина плода и масса 100 семян (табл. 3). Низкие значения $h^2, \%$ говорят о незначительном фенотипическом варьировании признаков плода.

Для оценки линейного влияния фактора высоты места произрастания исходных популяций на изменчивость признаков плода был проведен однофакторный регрессионный анализ. Результаты анализа показали, что влияние фактора высота не достоверно для всех признаков плода и семян, лишь для признака масса 100 семян его влияние достоверно на 0,5 уровне значимости и $r^2=4,6\%$. Коэффициент регрессии (r_{xy}) между высотой над уровнем моря и массой 100 семян слабоположительная ($r=0,22^*$) (рис. 5).

Таблица 3. Результаты однофакторного дисперсионного и регрессионного анализов по фактору происхождения образца и высоты над уровнем моря интродуцированных популяций ириса Тимофеева

Table 3. Results of single-factor dispersion and regression analyzes by factor of sample origin and height above sea level of introduced populations of *Iris timofejewii*

	$h^2, \%$	$r^2, \%$	r_{xy}
Длина плода Length of fruit	11,0*	—	—
Ширина плода Fruit width	—	—	—
Число семян в плоде Number of seeds in fruit	—	—	—
Масса семян в плоде Fruit seeds weight	—	—	—
Масса 100 семян Weight of 100 seeds	15,9**	4,6*	0,22*

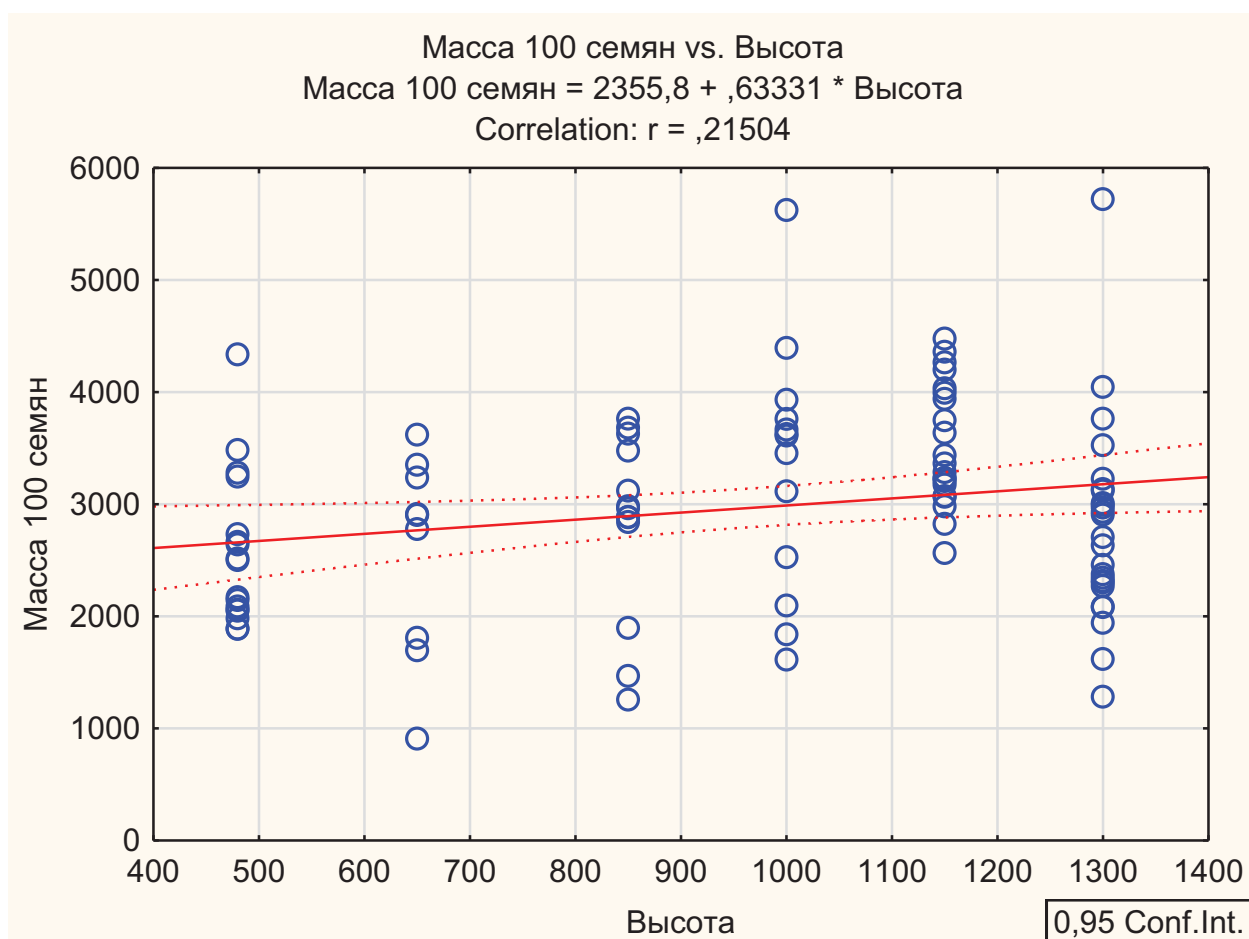


Рис. 5. Коэффициент регрессии между высотой над уровнем моря и массой 100 семян интродуцированных популяций.

Fig. 5. The coefficient of regression between height above sea level and the mass of 100 seeds of introduced populations.

Анализ всхожести семян весеннего посева на высоте 1100 метров (ЦЭБ) не выявил существенных различий между популяциями, несмотря на довольно резкую разницу в высоте места сбора материала. Также не выявлено каких-либо закономерностей по всхожести семян между скарифицированными и не скарифицированными, которая колеблется в пределах 14–34% у первых и 12–40% у вторых. Однако, было отмечено что, осенний посев не скарифицированных семян дает более высокие показатели всхожести, превышающие весенних почти в два раза. При этом в данном случае наблюдается увеличение процента всхожести с высотой почти в два раза, хотя процент всхожести семян с высоты 480 м не вписывается эту закономерность (табл. 4).

Таблица 4. Результаты посева семян *Iris timofejewii* на Цудахарской базе (1100 м, n = 50)
Table 4. Results of sowing seeds *Iris timofejewii* at the Tsudakhar station (1100 m, n = 50)

Место сбора Place of collection	Весна / Spring				Осень / Autumn	
	Не скарифицированные Not sraified		Скарифицированные Sraified		Не скарифицированные Not sraified	
	Проросло Has grown	%	Проросло Has grown	%	Проросло Has grown	%
Чирката (480 м) Chircata	13	26	13	26	25	50
Сагринский мост (550 м) Sagri bridge	17	34	20	40	15	30
Годобери (850 м) Godoberi	9	18	20	40	21	42
Цудахар (1100 м) Tsudachar	7	14	6	12	30	60
Гуниб (1300 м) Gunib	10	20	9	18	31	62

Несколько иные результаты были получены при посеве семян данного вида на Гунибской экспериментальной базе сада (1750 м над ур. моря). Было посеяно по 50 не скарифицированных семян с каждой популяции весной и осенью. Однако и здесь нельзя однозначно утверждать, какое время года является наиболее удачным для семенного размножения Ириса Тимофеева. Две популяции имеют высокий процент всхожести весной, а три – осенью (табл. 5). При этом, более высокие показатели всхожести отмечаются в осенний период и достигают 80%. Отметим что, семена популяций из окрестностей сел Гуниб, Цудахар и Годобери имеют высокие показатели всхожести, при этом на высоте 1750 м они больше, чем на высоте 1100 м.

Таблица 5. Результаты посева семян *Iris timofejewii* на Гунибской базе (1750 м, n = 50)
Table 5. The results of sowing seeds of *Iris timofejewii* on the Gunibskaya station (1750 m, n = 50)

Место сбора Place of collection	Весна / Spring		Осень / Autumn	
	Не скарифицированные Not sraified		Не скарифицированные Not sraified	
	Проросло Has grown	%	Проросло Has grown	%
Чирката Chircata (480 м)	33	66	24	48
Сагринский мост Sagri bringe (550 м)	12	24	32	64
Годобери Godoberi (850 м)	24	48	41	82
Цудахар Tsudachar (1100 м)	25	50	18	36
Гуниб Gunib (1300 м)	24	48	40	80

Таким образом, можно отметить что, наиболее результативным способом семенного размножения Ириса Тимофеева является посев не скарифицированных семян осенью на высоте 1750 м. При этом отметим, что в естественных условиях этот вид не произрастает на такой высоте. Тем не менее, для выращивания семенного материала ириса Тимофеева условия Гунибской ЭБ являются наиболее подходящими.

Выводы

Касатик Тимофеева – локальный эндемик Дагестана [25–27], занесенный в Красные книги и нуждающийся в принятии срочных мер по сохранению и восстановлению природных популяций [3, 28]. Является одним из 50 видов флоры российской части Кавказа, приоритетных с точки зрения сохранения [29, 30].

В последние годы выявлено пару десятков новых местонахождений вида, но большей частью все находки были представлены единичными экземплярами или же небольшими группами особей. Состояние популяций вида угрожающее, для большинства популяций отмечено сокращение численности, а некоторые практически уже находятся на стадии полного исчезновения. Основным фактором угрозы является выпас скота и разрушение местообитаний.

Сравнительный анализ интродуцированных популяций ириса Тимофеева в условиях ЦЭБ выявил, незначительную разницу между признаками плода за исключением признака масса 100 семян. Природная популяция в окрестностях ЦЭБ характеризовалась промежуточными средними значениями в сравнении с интродуцентами по линейным признакам, но превосходила их по массе семян в плоде. Проведенная оценка различий между природной популяцией с ЦЭБ и интродуцентами показал недостоверные различия по признакам длина и ширина плода, только по признаку масса 100 семян выявлены достоверные различия. Выявлено, что фактор происхождения образца оказывает достоверное влияние на изменчивость признака длина плода и масса 100 семян. Низкие значения $h^2, \%$ говорят о незначительном фенотипическом варьировании признаков плода. Результаты однофакторного регрессионного анализа показали, что влияние фактора высота не достоверно для всех признаков плода и семян, лишь для признака масса 100 семян его влияние достоверно на 0,5 уровне значимости и $r^2=4,6\%$. Коэффициент регрессии слабоположительная (r_{xy}) между высотой над уровнем моря происхождения интродуцента и массой 100 семян ($r=0,22^*$).

Таким образом, можно сделать вывод, что различия природных популяций по изменчивости признаков плода обусловлено условиями произрастания, а не генетическими различиями между ними, т. е. признаки плода у ириса Тимофеева генетически детерминированы.

В целом, данный вид все стадии жизненного цикла проходит вполне успешно на высоте 1100 м (ЦЭБ), тогда как на 1750 м (ГЭБ) чувствует себя хуже, реже цветет и плодоносит, а иногда полностью выпадает.

Благодарности

Авторы выражают благодарность Анатову Д.М. за помощь в статистической обработке цифрового материала и за консультации в интерпретации полученных результатов.

Работа выполнена с использованием уникальных научных установок ГорБС ДНЦ РАН «Система экспериментальных баз, расположенных вдоль высотного градиента» и «Коллекция живых растений открытого грунта».

Литература

1. Федченко Б.А. Касатик Тимофеева – *Iris timofejewii* Woronow / Флора СССР. Т. 4. С. 546–549.
2. Родионенко Г.И. Постигая тайны природы (Судьба моя – ирисы) // СПб.: РИО ГБОУ СПО «СПбИПТ», 2013. 260 с.

3. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. 2-е изд. Баку: Изд-во Азерб. фил. АН СССР, 1940. Т.2. 365 с.
4. Михеев А.Д. Обзор видов рода *Iris* (*Iridaceae*) флоры Кавказа // Бот. журн. 2004. Т. 89, № 2. С. 276–285.
5. Алексеева Н.Б. Род *Iris* L. (*Iridaceae*) в России // *Turczaninowia*, 2008. Т. 11, № 2. С. 1–70 с.
6. Литвинская С.А., Муртазалиев Р.А. Флора Северного Кавказа. Атлас определитель // М.: «Фитон XXI», 2013. 688 с.
7. Растения Красной книги России в коллекциях ботанических садов и дендрариев // М.: ГБС РАН; Тула: ИПП «Гриф и К», 2005. 144 с.
8. The world of Irises. 3rd printing / Ed. V. Warburton et M. Hamblen / The American Iris Society. Wichita, Kansas, 1995. 494 p.
9. Randolph L.F., Mitra J. Karyotypes of *Iris* species indigenous to the USSR // *Amer. Jour. Bot.* 1961. Vol. 48. P. 862–870.
10. Родионенко Г.И., Муртазалиев Р.А. Касатик Тимофеева – *Iris timofejewii* Woronow // Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. С. 307.
11. Муртазалиев Р.А., Теймуров А.А. Касатик Тимофеева – *Iris timofejewii* Woronow // Красная книга Республики Дагестан. Махачкала, 2009. С. 92–93.
12. <http://www.iucnredlist.org/details/200239/0>
13. Муртазалиев Р.А. Анализ распределения видов флоры Дагестана // Бот. журн. 2016. Т. 101, № 9. С. 1056–1074.
14. Родионенко Г.И. Род Ирис – *Iris*. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1961. 215 с.
15. Раджи А.Д. Дикорастущие виды флоры Дагестана, нуждающиеся в охране // Махачкала: Даг. книжн. изд-во, 1981. 81 с.
16. Красная книга РСФСР (растения) // Москва: Росагропромиздат, 1988. 590 с.
17. Родионенко Г.И. Род Касатик (Ирис) – *Iris* L. / В кн.: Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР // Л.: Наука, 1977. С. 225–273.
18. Муртазалиев Р.А. Влияние выпаса на продуктивность и структуру растительного покрова пастбищных экосистем Дагестана. Дисс. ... канд. биол. наук. Махачкала. 2002. 175 с.
19. Магомедов М.-Р.Д., Ахмедов Э.Г., Омаров К.З., Яровенко Ю.А., Насруллаев Н.М., Муртазалиев Р.А. Антропогенная трансформация горных ландшафтов Восточного Кавказа // Вестник Даг. научн. центра. 2001. № 10. С. 55–66.
20. Исмаилова М.Ш., Коротяев Б.А., Абрурахманов Г.М., Мухтарова Г.М. Жуки-долгоносики Северо-Восточного Кавказа // Махачкала, 2007. 300 с.
21. Дибиров М.Д., Мусаев А.М., Муртазалиев Р.А. Распространение и интродукция *Iris timofejewii* Woronow в Дагестане // Материалы XVII научно-практич. конф. по охране природы Дагестана. Махачкала. 2003. С. 107.
22. Муртазалиев Р.А., Магомедова М.М. Род *Iris* (*Iridaceae*) во флоре Дагестана и некоторые результаты его интродукции // Мат-лы докл. VII Междун. конф. «Биологическое разнообразие Кавказа». Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2005. С.77–78.
23. Магомедов М.А., Муртазалиев Р.А., Магомедова М.А. Результаты интродукции *Iris timofejewii* в Горном ботаническом саду ДНЦ РАН / Мат-лы юбил. междунар. научн.-практ. конф., посв. к 100-летию Батумского бот. сада. Часть 1 // Батуми, 2013. С.166–167.
24. Мамаев С.А. Основные принципы методики исследования внутривидовой изменчивости древесных растений // Индивидуальная и эколого-географическая изменчивость растений. Тр. Института экол. раст. и жив. УНЦ АН СССР. Свердловск, 1975. Вып. 94. С. 3–14.
25. Муртазалиев Р.А. Конспект флоры Дагестана. Т.IV (*Melanthiaceae* – *Acoraceae*) / Отв. ред. чл.-корр. РАН Р. В. Камелин. Махачкала: Издательский дом «Эпоха», 2009. 232 с.
26. Литвинская С.А., Муртазалиев Р.А. Кавказский элемент во флоре Российского Кавказа: география, зоология, экология // Краснодар, 2009. 439 с.
27. Муртазалиев Р.А. Эндемики флоры Дагестана и их приуроченность к флористическим районам // Ботанический вестник Северного Кавказа, 2016. № 2. С. 33–42.

28. Алексеева Н.Б. Охрана видов рода *Iris* (*Iridaceae*) на территории России // Бот. журн. 2003. Т. 88, № 12. С. 109–118.
29. Geltman, D., A. Mikheev, S. Litvinskaya, R. Murtazaliev, N. Portenier, V. Shvanova. 2013. Russian Federation. In: J. Solomon, T. Shulkina, G.E. Schatz (editors), Red List of the Endemic Plants of the Caucasus: Armenia, Azerbaijan, Georgia, Iran, Russia and Turkey. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden (MSB) 125. Missouri Botanical Garden Press. Saint Louis. P.179–208.
30. Гельтман Д.В., Литвинская С.А., Муртазалиев Р.А., Шванова В.В. Растения Российской части Кавказа в Red List IUCN // Труды Дагестанского отделения РБО, 2015. Вып. 3. С. 17–24.

References

1. Fedchenko B.A. *Iris timofejewii* Woronow. Flora of the USSR. Vol. 4. P. 546–549.
2. Rodionenko G.I. Comprehending the secrets of nature (My fate – Irises). SPb.: RIO GBOU SPO "SPbiPT", 2013. 260 p.
3. Grossheim A.A. Flora of the Caucasus. 2nd ed. Baku, 1940. Vol. 2. 365 p.
4. Mikheev A.D. A review of species of the genus *Iris* (*Iridaceae*) of the Caucasian flora. Bot. zhur. 2004. Vol. 89, No. 2. P. 276–285.
5. Alekseeva N.B. The genus *Iris* L. (*Iridaceae*) in Russia. Turczaninowia, 2008. Vol. 11, No. 2. P. 1–70.
6. Litvinskaya S.A., Murtazaliev R.A. Flora of the North Caucasus. Atlas determinant. M.: Fiton XXI, 2013. 688 p.
7. Plants of the Red Book of Russia in the collections of botanical gardens and arboretums. M.: GBS RAS; Tula: IPP Grif i K, 2005. 144 p.
8. The world of Irises. 3rd printing / Ed. B. Warburton et M. Hamblen / The American Iris Society. Wichita, Kansas, 1995. 494 p.
9. Randolph L.F., Mitra J. Karyotypes of *Iris* species indigenous to the USSR. Amer. Jour. Bot. 1961. Vol. 48. P. 862–870.
10. Rodionenko G.I., Murtazaliev R.A. *Iris timofejewii* Woronow. Red Book of the Russian Federation (plants and mushrooms). M., 2008. P. 307.
11. Murtazaliev R.A., Teimurov A.A. *Iris timofejewii* Woronow. The Red Data Book of the Republic Dagestan. Makhachkala, 2009. P. 92–93.
12. <http://www.iucnredlist.org/details/200239/0>
13. Murtazaliev R.A. Analysis of distribution of flora species of Dagestan. Bot. zhur. 2016. Vol. 101, No. 9. P. 1056–1074.
14. Rodionenko G. I. Genus *Iris*. M.-L., 1961. 215 p.
15. Radzhi A.D. Wild species of flora of Dagestan that need protection. Makhachkala, 1981. 81 p.
16. The Red Book of the RSFSR (Plants). Moscow: Rosagropromizdat, 1988. 590 p.
17. Rodionenko G.I. Genus *Iris* L. In: Decorative herbaceous plants for the open ground of the USSR. L.: Nauka, 1977. P. 225–273.
18. Murtazaliev R.A. Grazing effect on the productivity and structure of vegetation cover of pasture ecosystems in Dagestan. Cand. biol. Sc. diss. Makhachkala. 2002. 175 p.
19. Magomedov M.-R.D., Akhmedov E.G., Omarov K.Z., Yarovenko Yu.A., Nasrullaev N.M., Murtazaliev R.A. Anthropogenic transformation of the mountain landscapes of the Eastern Caucasus // Vestnik Dagest. Nauchn. Centra, 2001. No. 10. P. 55–66.
20. Ismailova M.Sh., Korotyayev B.A., Abrurakhmanov G.M., Mukhtarova G.M. Beetles-weevils of the North-Eastern Caucasus. Makhachkala, 2007. 300 p.
21. Dibirov M.D., Musaev A.M., Murtazaliev R.A. Distribution and introduction of *Iris timofejewii* Woronow in Dagestan. Materials of XVII Sci. and Pract. Conf. on nature protection of Dagestan. Makhachkala, 2003. P. 107.

22. *Murtazaliev R.A., Magomedova M.M.* The genus *Iris* (*Iridaceae*) in the flora of Dagestan and some results of its introduction. Proceedings of the VII International Conference "Biological diversity of the Caucasus". Makhachkala, 2005. P. 77–78.
23. *Magomedov M.A., Murtazaliev R.A., Magomedova M.A.* The results of the introduction of *Iris timofejewii* in the Mountain Botanical Garden of the DSC RAS. Mat. of Intern. Sci.-Pract. Conf., cons. to the 100th anniversary of the Batumi Bot. Garden. Part 1. Batumi, 2013. P. 166–167.
24. *Mamaev S.A.* Basic principles of the methodology for studying the intraspecific variability of woody plants. Individual and ecological-geographical variability of plants. Proc. of the Institute of Ecology. Sverdlovsk, 1975. Vol. 94. P. 3–14.
25. *Murtazaliev R.A.* Abstract of the flora of Dagestan. Vol. IV (*Melanthiaceae – Acoraceae*). Makhachkala: Epocha, 2009. 232 p.
26. *Litvinskaya S.A., Murtazaliev R.A.* Caucasian element in the flora of the Russian Caucasus: geography, sociology, ecology. Krasnodar, 2009. 439 p.
27. *Murtazaliev R.A.* Endemics of the flora of Dagestan and their confinement to floristic regions. *Botanichesky vestnik Severnogo Kavkaza*, 2016. No. 2. P. 33–42.
28. *Alekseeva N.B.* Protection of species of the genus *Iris* (*Iridaceae*) on the territory of Russia. *Bot. zhur.* 2003. Vol. 88, No. 12. P. 109–118.
29. *Geltman D., A. Mikheev, S. Litvinskaya, R. Murtazaliev, N. Portenier, V. Shvanova.* Russian Federation. In: J. Solomon, T. Shulkina, G.E. Schatz (editors), Red List of the Endemic Plants of the Caucasus: Armenia, Azerbaijan, Georgia, Iran, Russia and Turkey. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden (MSB) 125. Missouri Botanical Garden Press. Saint Louis. 2013. P.179–208.
30. *Geltman D.V., Litvinskaya S.A., Murtazaliev R.A., Shvanova V.V.* Plants of the Russian part of the Caucasus in the Red List IUCN // *Trudy Dagestanskogo otdeleniya RBO*, 2015. Issue 3. P. 17–24.