УДК 582.681.26: 502+581.6(571.1/.5) DOI: 10.14258/pbssm.2026047

Перспективы использования и сохранения видов рода *Viola* L. в Сибири

Prospects for the use and conservation of species of the genus *Viola* L. in Siberia

Елисафенко Т. В., Калинина В. В.

Elisafenko T. V., Kalinina V. V.

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск, Россия. E-mails: tatvelisa@mail.ru, vkalinina74@bk.ru
Central Siberian Botanical Garden, SB RAS, Novosibirsk, Russia

Реферат. Род *Viola* – единственный род-космополит в семействе Violaceae, включает более 660 видов. В Сибири представлено 47 видов. Двадцать видов *Viola*, произрастающих на территории Сибири, включены или были включены в Красные книги регионов Сибири. Культигенный ареал рода незначителен по ряду причин, основные – слабоизученность видов и сложность в выращивании. В данной работе рассматривается значимость видов рода для сообществ в природе, экономическая ценность, научное значение и перспективы сохранения и изучения сибирских видов рода *Viola*. Объектами исследования явились сибирские виды рода *Viola in situ* и *ex situ*, в частности, научная коллекция Violaceae в Центральном сибирском ботаническом саду (г. Новосибирск). Установлено, что виды данного рода многофункциональны, в растительных сообществах участвуют как в трофических, так и в форических связях, имеют декоративную, лекарственную, пыльценосную ценность, являются медоносами. Фитохимические исследования большей частью фрагментарны. Отмечены перспективы изучения видов, включая исследования биологии цветения, микроэволюционных процессов, в связи с произрастанием в Сибири на границах ареала рода, наличием полиморфизма и гибридогенных видов.

Ключевые слова. Декоративность, интродукция, сохранение, фитохимический состав, *Viola*.

Summary. The genus *Viola* is the only cosmopolitan genus in the Violaceae family, comprising more than 660 species. There are 47 species in Siberia. Twenty species of *Viola* native to Siberia are or have been included in the Red Books of Siberian Regions. The cultigenic range of the genus is insignificant for a number of reasons, the main ones being the poorly studied species and the difficulty in cultivation. This paper examines the importance of species of the genus for communities in nature, the economic value, scientific significance and prospects for the conservation and study of Siberian species of the genus *Viola*. The objects of the study were Siberian species of the genus *Viola in situ* and *ex situ*, in particular, the scientific collection of Violaceae in the Central Siberian Botanical Garden (Novosibirsk). It has been established that species of this genus are multifunctional in plant communities, participate in both trophic and phoric relationships, have decorative, medicinal, pollen-bearing value, and are honey plants. Phytochemical studies are mostly fragmentary. The prospects of studying species, including studies of the biology of flowering (kleistogamy and chasmogamy in 38 Siberian species), microevolutionary processes, in connection with the growth in Siberia on the boundaries of the area of the genus, the presence of polymorphism and hybridogenic species, are noted.

Key words. Conservation, decorative, introduction, phytochemical composition, *Viola*.

В настоящее время, сохранение биоразнообразия биосферы – актуальная задача. Существует две группы причин исчезновения видов: естественные (вырождение генома, процессы видообразования, изменение экологических факторов) и антропогенные (прямые – истребление видов и их местообитаний и косвенные – изменений условий местообитаний и инвазии конкурентных видов). Для эффективного сохранения вида необходимо не только понять причины исчезновения его популяций, но и выбрать пути сохранения. В настоящее время существует кроме традиционных путей (*ex situ* и *in situ*) гибридные направления – восстановление природных популяций и формированием банков (семян, культуры ткани, генетические библиотеки). При этом некоторые мероприятия являются трудозатратными и долговременными. Поэтому необходимо определить в чем ценность объекта для его сохранения как *in situ*, так и *ex situ* и выработать оптимальные способы сохранения.

Род *Viola* (Violaceae) является одним из крупных родов покрытосеменных растений, включает 664 вида (Marcussen et al., 2022). Это единственный космополитный род в семействе Violaceae. В Сиби-

ри объем рода до сих пор вызывает дискуссии. Мы принимаем 47 видов по классификации представленной В. В. Зуевым (Зуев, 2012).

Подрод *Nomimium*. Секция *Viola: V. collina* Besser, *V. hirta* L., *V. taynensis* T. Elisafenko et Ovczinnikova. Секция *Mirabiles: V. mirabilis* L., *V. mirabilis* subsp. *subglabra* (Ledeb.) Zuev. (= *V. subglabra* (Ledeb.) Baikov); Секция *Rosulantes: V. arenaria* DC., *V. mauritii* Tepl., *V. sacchalinensis* Boiss.; Секция *Arosulatae: V. accrescens* Klokov, *V. acuminata* Ledeb., *V. canina* L., *V. elatior* Fr., *V. nemoralis* Kütz., *V. stagnina* Kit., *V. vadimii* Vl. Nikit.; Секция *Plagiostigma: V. epipsila* Ledeb., *V. epipsiloides* A. et D. Love, *V. palustris* L.; Секция *Violidum: V. alexandrowiana* (W. Becker) Juz., *V. brachyceras* Turcz., *V. czemalensis* Zuev, *V. dactyloides* Schultes, *V. dissecta* Ledeb., *V. gmeliniana* Roemer et Schultes, *V. incisa* Turcz., *V. ingolensis* T.Elisafenko, *V. ircutiana* Turcz., *V. irinae* N. Zolot., *V. jeniseensis* Zuev, *V. macroceras* Bunge, *V. milanae* Vl. Nikit., *V. patrenii* Ging., *V. selkirkii* Pursh ex Goldie, *V. trichosepala* (W. Becker) Juz., *V. variegata* Fischer ex Link; Секция *Arction: V. langsdorfii* Fischer ex Ging.; Секция *Bilobatae: V. amurica* W. Becker. Подрод *Dischidium: V. biflora* L.; Подрод *Chamaemelanium*: *V. uniflora* L., *V. fischeri* W.Becker, *V. lasczinskyi* (Zuev) Baikov; Подрод *Melanium*. Секция *Novercula: V. arvensis* Murray, *V. atroviolacea* W.Becker, *V. disjunkta* W.Becker, *V. tricolor* L., *V.* × *tigirekica* Vl. Nikit.; Секция *Caudicales: V. altaica* Ker Gawl.

V. insisa входит в список видов в Красной книги РФ (Красная книга…, 2024). Двадцать видов *Viola*, произрастающих на территории Сибири, включены или были включены в Красные книги регионов Сибири. На территории заповедников, национальных и природных парков находятся 32 вида фиалок, что составляет 70 %.

Можно выделить четыре блока причин для сохранения вида: экологические, экономические, научные, этические. Виды рода *Viola* очень редко являются содоминантами в фитоценозах. То есть на данный момент не являются ключевыми в сообществах. По жизненной стратегии это патиенты, не выделяющиеся в природе декоративностью и особой значимостью. Исчезновение таких видов в экосистеме незаметно и, кажется, что их место в сообществе может занять другой вид. Экономическая ценность видов определяется наличием лекарственных и кормовых свойств, декоративностью и т.д. В официальной медицине России из рода *Viola* признаны *Violae herba*, являющаяся сырьем от *Viola tricolor* L. и *Viola arvensis* Murr. (Фиалка трава URL: https://pharmacopoeia.regmed.ru). Несмотря на то, что фиалки в культуре известны с VI в. (*V. odorata* L.), оценка декоративности видов этого рода не разработана, это касается и дикорастущих и садовых форм. Первые гибриды *V. tricolor* × *V. lutea* появились в начале XIX в. и дали разнообразие расцветок культиваров, к 1835 г., в Великобритании было уже 400 культиваров (Головкин, Кузьмин, 2005). В настоящее время *Viola* × *wittrockiana* Gams объединяет многочисленные сорта и сортогруппы сложного гибридного происхождения. Сырье *Viola odorata* нашло свое применение в парфюмерии в связи с наличием иононов (Aloum et al., 2020). Культигенный ареал рода невелик по ряду причин, основная из них – выращивание фиалок трудозатратно и требует определенных навыков. В связи с этим цель данной работы – определить обоснование и перспективы сохранения видов рода *Viola* как *in situ*, так и *ex situ*.

Объектами исследования явились сибирские виды рода *Viola*. В основе исследований – филогенетический метод Ф. Н. Русанова (1971) на базе научной коллекции Violaceae в Центральном сибирском ботаническом саду (г. Новосибирск). Так же проведен анализ литературных источников по использованию видов рода, включая публикации и базы данных сети Интернет.

Экологическое значение видов рода *Viola*. Особое место фиалки занимают в связи со специфическими консортивными связями. Отдельные органы растений служат пищей для животных. Листья используют слизни, семена – семяеды (бурундуки, долгоносики). При чем последние откладывают яйца в завязь цветков, развивающиеся личинки питаются семенами и используют формирующийся плод как убежище. В интродукции наблюдались повреждения шпорцев хазмогамных (открытых) цветков, где накапливается нектар. Семена имеют мощный присемянник, который поедается муравьями. Ряд видов *Viola* являются медоносными и пыльценосными (табл. 1). Некоторые виды рода раннецветущие, в Сибири – это май, и они обеспечивают пчел взятком до массового цветения основных медоносов. Например, *V. collina* – второстепенный медонос, но хороший пыльценос. Нектаропродуктивность 100 цветков колебалась от 17,8 до 22,4 мг сахара. Медопродуктивность небольшая, при сплошном произрастании достигает 10–40 кг/га (Фиалка холмовая – Сибирский мёд с предгорья Саян. URL: https://24medok.ru/fialka-xolmovaya). Пчелы собирают с фиалок питательную обножку (пыльцу), которая необходима для вскармливания расплода (Бирюля, Богомолов, 2017). Листья фиалок служат

субстратом для различных грибов (Воробьева и др., 2018). Таким образом, виды рода *Viola* многофункциональны в растительном сообществе, и, хотя, не являются там ключевыми видами в экологической сети, это важные звенья в нескольких цепях, как трофических, так и форических.

Экономическое значение видов рода *Viola*. Среди изученных видов относительно полезных свойств можно выделить основные 3 группы: декоративные, лекарственные, медоносные (Верещагин и др., 1959; Дикорастущие…, 2001; Растительные ресурсы России, 2009). Для одного вида (*V. acuminata*) указаны пищевые свойства (Дикорастущие…, 2001).

Химический состав фиалок практически не изучен. При этом К. А. Соболевская (1975) отмечает, что растения-реликты содержат много ценных веществ: антоцианов, флавонолов, эфирных масел, витаминов, устойчивы к неблагоприятным факторам среды, являются весьма перспективными объектами интродукции. Имеются фрагментарные сведения о химическом составе сибирских видов рода *Viola.* К настоящему времени биологически активные вещества найдены у 18 сибирских видов. Это представители всех подродов *V. acuminata, V. altaica, V. arenaria, V. arvensis, V. biflora, V. brachysepala, V. canina, V. collina, V. elatior, V. epipsila, V. hirta, V. mirabilis, V. palustris, V. patrinii, V. stagnina, V. tricolor, V. uniflora, V. variegata* (Бубенчиков, 2004а, 2004б; Мартынов, Чупарина, 2009; Растительные ресурсы России, 2009). Не изучены секции *Arction* и *Bilobatae,* а из самой многочисленной секция сибирских видов *Violidum* отмечено 2 вида (*V. patrinii, V. variegata*). Наиболее подробно химический состав выявлен у *V. arvensis*, *V. canina* и у европейского вида *V. odorata*. Для *V. mauritii* и *V. sacchalinensis* лекарственные свойства отмечены во Флоре Забайкальского природного национального парка (1991). Основными группами биологически активных веществ растений рода *Viola* являются фенольные соединения и полисахариды, обладающие разносторонней биологической активностью. В связи с тем, что в растениях видов рода *Viola* могут содержаться алкалоиды, сырье нельзя использовать в больших количествах. Особое внимание данный род может привлечь из-за содержания веществ регенерирующего и антиоксидантного действия.

Ассортимент широко культивируемых фиалок исключительно беден и однообразен. Незначительный видовой состав рода в интродукционных центрах объясняется недостаточной изученностью их полезных свойств (декоративность, наличие биологически активных веществ). Выявлено, что успешное культивирование видов данного рода характерно только для видов секции *Novercula* подрода *Melanium* (*V. arvensis, V. tricolor, V.* × *wittrockiana*), секции *Viola* (*V. odorata*), и в последнее время *V. cornuta* L., оба последних вида не сибирской флоры. Однако не заслужено обошли вниманием представителей остальных подродов. Многие сибирские виды этого рода в природе невысокие растения с немногочисленными листьями. В культуре значительно увеличивается размер особей (число листьев и побегов) (Интродукция…, 2024). Декоративная ценность видов рода *Viola* может обуславливаться декоративностью при цветении и (или) облиственностью, в последнее время возрастает интерес к видам с оригинальной формой листовой пластинки (*V. dactyloides. V. dissecta, V. ingolensis, V. milanae*), ее окраской: темнозеленая блестящая (*V. czemalensis, V. macroceras*) или пестрая (*V. variegata*). При регуляции фотопериода можно стимулировать цветение открытых цветков, что перспективно для создания флорариумов.

Виды *Viola* – универсальные растения для ландшафтного дизайна. Они могут использоваться для оформления бордюров, альпийских горок и миксбордеров. Благодаря теневыносливости, их часто высаживают в приствольных кругах деревьев, некоторые являются почвопокровными. Влаголюбивые виды гармонично вписываются в прибрежную зону ручьев и мини-прудов. *V. wittrockiana* используют для декора зон патио, террас и входных группы в подвесных кашпо, вазонах и балконных ящиках. Виды с нежным ароматом и матово-зелеными листьями прекрасно смотрятся в стиле «Натур гарден», у подножия крупных кустарников и на тенистых дорожках (*V. taynensis*).

Нами установлено, что 40 сибирских видов культивируются в ботанических садах России и Западной Европы. Два вида, *V. altaica* и *V. biflora*, в культуре являются неперспективным и малоперспективным, соответственно, в условиях Центрального сибирского ботанического сада, но имеют широкий природный ареал и интродуцированы в некоторых ботанических садах России, в Германии и Италии. 15 видов сибирских видов рода *Viola* интродуцированы только в ЦСБС СО РАН, 2 вида (*V. langsdorfii, V. pumila* (*V. accrescens*)) интродуцированы в других ботанических садах. Установлено также, что многие виды фиалок требуют определенных усилий и агротехники для выращивания в условиях ЦСБС. Для большинства видов через 4 года необходимо обновление делянок посевом или рассадой, требуется регулярный полив, внесение удобрений, создание притенения.

Таблица 1. Экономическая ценность сибирских видов рода *Viola*

Подрод/ секция	Экономическая ценность		
	декоративность	химический состав	прочие
Подрод *Nomimium*			
Viola	раннецветущие, облиственность, почвопокровное	алкалоиды, салициловая и фенолкарбоновая кислоты, флавоноиды	медоносное
Mirabiles	раннецветущие	алкалоиды, сапонины, салициловая и фенолкарбоновая кислоты, флавоноиды	медоносное
Rosulantes	раннецветущие, альпинарий	алкалоиды флавоноиды, салициловая и фенолкарбоновая кислоты	-
Arosulatae	бордюр	Алкалоиды, полисахариды, сапонины флавоноиды, галактуроновая, глюкуроновая салициловая, фенолкарбоновая кислоты,	пищевое медоносное
Plagiostigma	прибрежные композиции	алкалоиды, салициловая и фенолкарбоновая кислоты, флавоноиды	медоносное
Violidum	раннецветущие, 2 периода цветения, оригинальный лист	сапонины	-
Arction	окраска цветков	не изучен	-
Bilobatae	прибрежные композиции	не изучен	-
подрод *Dischidium*	прибрежные композиции	алкалоиды, флавоноиды	-
Подрод *Chamaemelanium*	раннецветущие, форма листа	Флавоноиды, салициловая кислота	-
Подрод *Melanium*			
Novercula	длительное цветение	алкалоиды сапонины флавоноиды, полисахариды, слизи, горечь, салициловая и виннокаменная кислота, витамин С и К	медоносное
Caudicales	длительное цветение	алкалоиды флавоноиды, витамин С	медоносное,

Научное значение. Род *Viola* единственный род в семействе является космополитом. Центром происхождения единственного в семействе космополитного рода *Viola* считается Южная Америка. Выделяют 4 центра видообразования – юго-восточно-азиатский, юго-западный европейский, североамериканский, центрально-южноамериканский (Никитин, 2008). Два эволюционных направления в роде *Viola,* позволивших продвинуться далеко на север от центров происхождения связаны с биологией цветения (Елисафенко, 2018б). В Сибири виды находятся на северной границе ареала, при чем в западной Сибири некоторые еще на западной границе ареала (*V. dactyloides*). То есть для ряда видов Сибирь – зона угнетения их экологического диапазона. Нами отмечено, что на территории России наблюдается не только восточно-западный градиент смены видовой насыщенности секций, но и замещение видов в этом направлении. Некоторые виды рода являются реликтами (*V. dactyloides, V. mirabilis*), кроме этого, существуют виды гибридного происхождения (*V. incisa, V. mirabilis*) (Никитин, 2007; Елисафенко, 2019), викарные виды (Елисафенко, Минченкова, 2024). Нами отмечен полиморфизм жизненной формы и экологических групп у некоторых видов (Елисафенко, 2012). Значительное продвижение рода на север умеренных широт связано не только с различным типом цветения и специфическим феноритмом, но и полиморфностью в репродуктивных характеристиках (семенная продуктивность, биология прорастание семян, долговечность семян), разнообразием чисел хромосом (Елисафенко, 2021).

Это позволяет предположить, что процессы видообразование до сих пор активно идут у этого рода. То есть на примере данных видов перспективно изучение микроэволюционных процессов как *in situ*, так и *ex situ*. Кроме этого, наличие хлорофильного зародыша и устьиц на семенной кожуре, что не так часто встречается среди покрытосеменных, также требует дальнейшего изучения (Елисафенко, 2013; Елисафенко, 2018а). Широко представленная клейстогамия (автогамия) у 38 сибирских видов (81 %) позволяет проводить фундаментальные исследования регуляции двух типов цветения и требуется молекулярно-генетические исследования.

Виды *Viola* – удобный объект для исследований и изучения микроэволюционных процессов. Нивелируется одна из проблем при интродукции (сохранение чистоты природного генофонда на малой площади интродукционного центра) в связи с особенностью размножения: преобладает автогамия или вегетативное размножение. Кроме этого, *ex situ* у многих видов *Viola* сокращается прегенеративный период до 2 месяцев.

Этическое значение многогранно. Его можно рассматривать относительно моральных принципов и это связано с экологической этикой – уважение к праву на существование любого вида и стремление сохранить его, в частности для будущих поколений. С другой стороны, можно рассматривать как люди исторически и культурно взаимодействуют с природой через растения. Необычность цветовой гаммы и форма цветков породила ряд легенд и сказок. Декоративные формы фиалок выведены специально для визуальной привлекательности и эстетического удовольствия. Эстетическое восприятие (визуальное наслаждение) формой и окраской цветов и листьев является составляющей негласной этики: любоваться, фотографировать, рисовать растения, но не срывать. Изображения фиалок в живописи, иллюстрациях поддерживают идею, что растения ценны сами по себе, не как ресурс, а как источник вдохновения и красоты.

Виды рода *Viola* являются ярким примером как невзрачные растения, которые могут иметь веер значимости в экосистеме, являются потенциально полезными растениями и примером эволюционных адаптации при расширении ареала рода в глобальном масштабе и способствуют гармонизации отношений человека и природы.

В настоящий момент можно выделить ряд направлений перспективных для сохранения видов рода:

1. Расширение культигенного ареала. Коллекция в ЦСБС включает 56 видов родового комплекса. Определены необходимые агротехнические мероприятия, выделены устойчивые виды для выращивания в культуре. Накоплена семенотека, получены данные по семенному размножению и долговечности семян. Это позволяет выявить декоративные формы и изучить полноценно фитохимические свойства видов.

2. Размножение *in vitro*. Получены результаты микроклонального размножение *V. incisa,* растений с пониженной фертильностью. Это открывает перспективы не только изучения подобных видов, но и гибридов для комплексного исследования и получения сырья. Гибриды имеют более мощную вегетативную массу, значительно превышающую, характерную для родителей, но их химический состав не изучен.

3. Молекулярно-генетические исследования у реликтов, викарных видов и гибридного происхождения, краевых популяций открывают спектр задач для понимания биологии цветения и микроэволюционных процессов.

4. Понимание биологических особенностей видов ведет к экономически менее затратной реконструкции природных популяций, расширению ассортимента рода в садоводстве.

Таким образом, виды рода *Viola* многофункциональны в растительных сообществах участвуют как в трофических, так и в форических связях, имеют декоративную, лекарственную, пыльценосную ценность, являются медоносами. Изучение биологии видов рода *Viola* представляет большое теоретическое и практическое значение для понимания их распространения и устойчивости в природных фитоценозах. Общебиологический комплексный подход к изучению видов рода позволит в дальнейшем решить ряд вопросов, касающихся систематики, и сохранить виды *in situ*, *ex situ,* формировать банк генов. Данный род является хорошей моделью для экологического просвещения населения и формирования экологического мышления.

Благодарности. Работа выполнена в рамках государственного задания Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (126021617423-1) на материале УНУ № USU 440534 «Коллекции живых растений в открытом и закрытом грунте» ЦСБС СО РАН.

ЛИТЕРАТУРА

Бирюля Н. М., Богомолов К. В. Медоносные, лекарственные, декоративные растения естественной флоры Сибири, Урала и европейской части России: Справочное издание. Т. 1. – Рязань: Из-во ГУП РО «Рязанская областная типография», 2017. – 352 с

Бубенчиков Р. А. Противовоспалительные свойства надземной части *Viola hirta* L. // Растительные ресурсы, 2004а. – Вып. 2. – С. 97–100.

Бубенчиков Р. А. Фенольные соединения и полисахариды фиалки собачьей // Вестник ВГУ. Серия Химия. Биология. Фармация, 2004б. – № 1. – С. 156–159.

Верещагин В. И., Соболевская К. А., Якубова А. И. Полезные растения Западной Сибири. – М.; Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1959. – 346 с.

Воробьева И. Г., Томошевич М. А., Елисафенко Т. В. Микобиота листьев растений рода *Viola* (Violaceae) в коллекции Центрального сибирского ботанического сада СО РАН // Раст. Мир Азиатской России, 2018. – № 4. – С. 3–10. https://doi.org/10.21782/RMAR1995-2449-2018-4(3-10)

Головкин Б. Н. Кузьмин З. Е. Интродукция растений в датах событиях и лицах (Очерки по интродукции растений). – М.: Изд-во МСХА, 2005. – 92 с.

Дикорастущие полезные растения России. – СПб.: Изд-во СПХФА, 2001. – 663 с.

Елисафенко Т. В., Минченкова М. В. Изменчивость морфологических признаков у близкородственных видов подрода *Nominium* рода *Viola* L. // Проблемы ботаники в Южной Сибири и Монголии, 2024. – Т. 23, № 2. – С. 101–106. https://doi.org/10.14258/pbssm.2024071

Елисафенко Т. В. Кариологические исследования сибирских видов рода *Viola* L. // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии, 2021. – Т. 20, № 1. – С. 190–194. https://doi.org/10.14258/pbssm.2021035

Елисафенко Т. В. Некоторые морфологические особенности строения семян видов рода *Viola* L. // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии, 2018а. – С. 190–194.

Елисафенко Т. В. Особенности ультраскульптуры спермодермы видов подрода *Nomimium* рода *Viola* (Violaceae). // Интеграция ботанических исследований и образования: традиции и перспективы. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2013. – С. 50–52.

Елисафенко Т. В. Разнообразие жизненных форм у сибирских видов рода *Viola* L. // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии, 2012. – С. 83–85.

Елисафенко Т. В. Редкий вид России *Viola incisa* и его близкородственные таксоны // Раст. мир Азиатской России, 2019. – № 2. – С. 3–15. https://doi.org/10.21782/RMAR1995-2449-2019-2(3-15)

Елисафенко Т. В. Род *Viola* L. в Сибири (биология, сохранение видового разнообразия). – Новосибирск: Изд-во, 2018б. – 683 с.

Зуев В. В. Семейство Violaceae Batsch // Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – С. 147–151.

Интродукция редких и исчезающих видов растений Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск: СО РАН, 2024. – 808 с.

Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. – М: ВНИИ «Экология», 2024. – 944 с.

Мартынов А. М., Чупарина Е. В. Содержание и состав полисахаридных комплексов, макро- и микроэлементов *Viola uniflora* (Violaceae) // Раст. ресурсы, 2009. – Т. 45, № 4. – С.67–72.

Никитин В. В. Гибридизация в роде *Viola* (Violaceae) // Бот. журн., 2007. – Т. 92, № 2. – С. 212–227.

Никитин В. В. Фиалки (*Viola* L., Violaceae) Тувы // Новости систематики высших растений, 2008. – Т. 40. – С. 164–183.

Растительные ресурсы России: дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. – Т. 2. – СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. – 513 с.

Русанов Ф. Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие // Бюлл. ГБС, 1971. – Вып.81. – С. 15–20.

Соболевская К. А. Интродукция растений как путь сохранения и воспроизводства полезных видов природной флоры // Бюлл. ГБС, 1975. – Вып. 85. – С. 29–34.

Флора Забайкальского природного национального парка. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1991. – 136 с.

Фиалки трава. ФС.2.5.0044.15. Фармакопейная статья / Государственная фармакопея РФ. XIV Издание. Т. IV. Утверждена Приказом Минздрава России от 31.10.2018. № 749. URL: https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-14/2/2-5/fialki-trava/ (дата обращения: 13.05.2026)

Фиалка холмовая – Сибирский мёд с предгорья Саян. URL: https://24medok.ru/fialka-xolmovaya (дата обращения: 13.05.2026)

Aloum L., Alefishat E., Adem A., Petroianu G. Ionone Is More than a Violet's Fragrance: A Review // Molecules, 2020. – Vol. 25 (24). – P. 5822. https://doi.org/10.3390/molecules25245822

Marcussen T., Ballard H. E., Danihelka J., Flores A. R., Nicola M. V., Watson J. M. A Revised Phylogenetic Classification for *Viola* (Violaceae) // Plants, 2022. – № 11, 2224. https://doi.org/10.3390/plants11172224