

УДК 582.681.26:58:502.75(571.15+571.151)

Т.В. Елисафенко

T.V. Elisafenko

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ВИДОВ РОДА *VIOLA* L. В АЛТАЙСКОМ КРАЕ И РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ

CONSERVATION OF BIODIVERSITY OF *VIOLA* L. SPECIES IN ALTAI KRAI AND ALTAI REPUBLIC

Представлены способы сохранения видового разнообразия рода *Viola* L. в Алтайском крае и Республике Алтай в трех направлениях: сохранение в естественных условиях, в искусственных резерватах и восстановление природных популяций.

Сохранение биоразнообразия проводится в двух основных направлениях: в естественных сообществах и в искусственных резерватах. В первом случае естественные сообщества находятся на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), или редкие и исчезающие виды включены в списки Красных книг. Наиболее эффективными мерами охраны являются заповедники, национальные и природные парки, заказники, где имеются штатные сотрудники. Наименее эффективны – памятники природы. Второе направление – сохранение в искусственных резерватах (ботанические сады и питомники), т. е. интродукция и выращивание растений в условиях культуры, представляет определенные трудности. Реализация основной проблемы, сохранение биоразнообразия, в этом случае подразумевает подбор микроэкологических условий (часто в климатической зоне, несвойственной для произрастания вида в природе), определение возможности размножения в условиях культуры, подбор агротехнических мероприятий и создание устойчивых интродукционных популяций. Нередко для редких и исчезающих видов, эндемиков, экологически специализированных видов, исследования растягиваются на длительное время. Одним из вариантов ускорения размножения проблемных видов в условиях культуры могут служить биотехнологические методы.

В настоящее время все более актуальным в рамках сохранения биоразнообразия становятся синтетическое направление – мероприятия по восстановлению природных популяций (реконструкция), в основном с использованием интродукционного материала. Данные работы трудоемки и требуют длительного подготовительного этапа как для поиска территории для восстановления природных популяций, накопления материала, так и для определения совместимости генотипа для восстановления и генофонда природной популяции (Елисафенко и др., 2013). Подобная совместимость определяется на молекулярно-генетическом уровне. Цель данной работы – анализ возможных мер по сохранению биоразнообразия видов рода *Viola* L. на территории Алтайского края и Республики Алтай.

Род *Viola* широко распространен по земному шару и включает в себя 450 видов (Тахтаджян, 1966). Систематика видов рода *Viola* сложна в связи с их полиморфностью. Во флоре Сибири насчитывают от 35 видов (Юзепчук, 1949; Клоков, 1949) до 57 таксонов (47 видов, четыре подвида, 8 гибридов) (Зуев, 2012; Никитин, Силантьева, 2006). На территории Алтайского края отмечено 29 видов, 4 подвида, 5 гибридов (Елисафенко, 2015; Никитин, Силантьева, 2006; Черных, 2012), в Республике Алтай – 27 видов (Зуев, 1996; Шауло, 2012; Эбель, 2012), причем 24 вида общие для Алтайского края и Республики Алтай (табл.). В Алтайском крае найдено одно местонахождение *V. dactyloides*, самая западная точка ареала (Черных, 2012), и новый редкий вид *V. taunensis*, единственный столонообразующий вид фиалок в Сибири (Елисафенко, 2015). В Республике Алтай отмечен вид *V. epipsiloides*, который не встречается в Алтайском крае. Род *Viola* в данных регионах представлен 4 подвидами и 8 секций. Из российской флоры на Алтае не встречаются виды двух секций (*Arction*, *Bilobatae*) подрода *Nomimium*, у представителей которых в Восточной Сибири проходит западная граница ареала.

В данных регионах расположены три заповедника: биосферный Катунский и Алтайский (Республика Алтай) и Тигирекский (Алтайский край). На территории заповедников произрастают 13 видов, т. е. почти 50% от общей флоры рода этих регионов (Артемов, 2006; Золотухин, Золотухина, Марина, 1986; Смирнов, Уварова, Шмаков, 2005). Причем, так как в пределах всех заповедников располагаются высокогорные сообщества, то и почти все высокогорные виды, кроме *V. fischeri* и *V. atrovioleacea*, находятся под охраной.

Одним из способов регламентирования антропогенной деятельности относительно растений явля-

Таблица

Род *Viola* L. В Алтайском крае и Республике Алтай

Вид	АК	РА	Заповедники	КК	БС
Подрод <i>Nomimum</i>					
Секция <i>Viola</i>					
<i>V. collina</i> Bess.	+	+	Тигирекский		*
<i>V. hirta</i> L.	+	+	Катунский, Тигирекский		+ *
<i>V. taynensis</i> T. Elisafenko.	+				*
<i>V. thomasi</i> Song. et Perr.	+	+			
Секция <i>Mirabiles</i>					
<i>V. mirabilis</i> L.	+	+	Тигирекский		+ *
Секция <i>Rosulantes</i>					
<i>V. mauritii</i> Tepl.,	+	+			*
<i>V. rupestris</i> F. W. Schmidt	+	+	Катунский, Алтайский, Тигирекский		*
Секция <i>Arosulatae</i>					
<i>V. accrescens</i> Klok.	+	+			+
<i>V. canina</i> L.	+	+			+ *
<i>V. elatior</i> Fries	+	+	Тигирекский		+ *
<i>V. nemoralis</i> Kütz.	+	+	Алтайский, как <i>V. montana</i> Тигирекский, как <i>V. canina</i>	+(1)	*
<i>V. persicifolia</i> Schreb	+	+		+(1)	*
<i>V. vadimii</i> Vl. Nikit.	+				
Секция <i>Plagiostigma</i>					
<i>V. epipsiloides</i> A. et D. Löve		+	Катунский, Алтайский		*
Секция <i>Violidum</i>					
<i>V. dactyloides</i> Schultes	+			+(3)	+ *
<i>V. dissecta</i> Ledeb.	+	+	Алтайский, Тигирекский	+(3)	+ *
<i>V. incisa</i> Turcz.	+	+		+(9)	+ *
<i>V. irinae</i> N. Zolot. (<i>V. prionantha</i> Bunge)	+	+		+(1)	*
<i>V. macroceras</i> Bunge	+	+			*
<i>V. milanae</i> Vl. Nikit.	+	+		+(1)	*
<i>V. selkirkii</i> Pursh.	+	+		+(2)	*
Подрод <i>Dischidium</i> Ging.					
<i>V. biflora</i> L.	+	+	Катунский, Алтайский, Тигирекский		+ *
Подрод <i>Chamaemelanium</i>					
<i>V. fischeri</i> W. Becker	+				
<i>V. uniflora</i> L.	+	+	Тигирекский	+(1)	+ *
Подрод <i>Melanium</i>					
Секция <i>Novercula</i>					
<i>V. arvensis</i> Murray	+	+			+ *
<i>V. atrovioleacea</i> W. Becker	+	+		+(1)	
<i>V. disjuncta</i> Becker	+	+	Катунский, Алтайский, Тигирекский		
<i>V. tricolor</i> L.		+			+ *
<i>V. tigirekika</i> Vl. Nikit.	+	+	Тигирекский		
Секция <i>Caudicales</i>					
<i>V. altaica</i> Ker-Gaw.	+	+	Катунский, Алтайский, Тигирекский		+ *

Примечание: АК – Алтайский край, РА – Республика Алтай, КК – Красные книги, в скобках указано, число региональных Красных книг, БС – ботанические сады, * – интродукционные популяции в ЦСБС СО РАН.

еся включение видов в списки Красных книг. Десять видов фиалок, произрастающих на территории Алтайского края и Республики Алтай включены в региональные Красные книги. *V. incisa* включен в Красную книгу Российской Федерации (2008) и вместе с *V. dactyloides* в список «Редкие и исчезающие растения Си-

бири» (1980). «Наибольшее число алтайских видов включено в Красную книгу Республики Саха (2000) (*V. dactyloides*, *V. selkirkii*, *V. stagnina*, *V. uniflora*), Республики Хакасия (2012) (*V. dactyloides*, *V. incisa*, *V. milanae*, *V. selkirkii*), Красноярского края (2012) (*V. dactyloides*, *V. atroviolacea*, *V. dissecta*, *V. incisa*). В Красную книгу Алтайского края (2006) внесено 3 вида *V. fischeri*, *V. incisa*, *V. tigirekika*. В Красную книгу Республики Алтай (2007) включен один вид – *V. incisa*.

Несомненно, биологические особенности фиалок (низкая конкурентная способность, расположение почек возобновления в подстилке или у поверхности почвы, преобладание автогамии над ксеногамией) способствуют уязвимости популяций при нарастающей активности антропогенного фактора и изменении абиотических и биотических факторов. Наличие автогамии (клеистогамное цветение в подроде *Nomimium* и *Dischidium*, самоопыление в бутоне в подроде *Melanium*, секция *Novercula*) может привести к вырождению генофонда популяции. Это определяет уязвимость видов при смене гидротермического режима, изменении климата.

Как отмечалось выше, род *Viola* сложен для систематики и до сих пор корректируется. Яркий пример – *V. incisa*, вид описанный Турчаниновым из Прибайкалья. Как уже указывалось в ряде работ (Елисафенко, 2009; Елисафенко, Жмудь, 2011; Елисафенко и др., 2013), под этим названием включены несколько таксонов, часть из них гибридные формы. В частности популяция *V. incisa* в окр. г. Горно-Алтайска и окр. г. Белокуриха, вероятно, являлись гибридными формами и в настоящее время исчезли из данных сообществ. Работа в этом направлении продолжается, в том числе проводятся молекулярно-генетические исследования.

Сохранение в условиях искусственных резерватов – один из самых действенных методов сохранения биоразнообразия растений. Виды рода *Viola* не являются сильными конкурентами в природе. В условиях культуры у многих видов проявляется модификационная изменчивость, которая выражается в смене жизненной формы, изменении ритма цветения (повторное цветение у ряда видов), значительное увеличение числа листьев и цветков, при этом значительно сокращается прегенеративный период (Елисафенко, 2012а, 2012б). И, таким образом, у фиалок в условиях культуры проявляются декоративные свойства. Однако, в этих условиях растения становятся малолетниками (*V. hirta*, *V. collina*), а виды с узкой экологической приуроченностью не всегда являются устойчивыми в культуре. Например, представители высокогорных сообществ (*V. disjuncta*, *V. altaica*), гигромезофиты (*V. selkirkii*) являются неустойчивыми или слабо устойчивыми в условиях интродукции. Такие виды можно сохранять только в естественных сообществах.

Нами были проанализированы списки Index seminum ботанических садов России и европейских стран с 2002–2012 гг. Выявлено, что успешное культивирование видов данного рода, которое можно определить по наличию семенного фонда, характерно только для видов секции *Novercula* подрода *Melanium* (*V. arvensis*, *V. tricolor*; *V. × wittrockiana*). Причем, последний вид (Анютины глазки) имеет сорта, и успешно и широко культивируется. В условиях ЦСБС были интродуцированы 26 видов фиалок флоры Алтая. Только *V. disjuncta* не растет в культуре больше одного вегетационного сезона. Два алтайских вида *V. altaica*, *V. biflora* являются неустойчивыми в условиях Центрального сибирского ботанического сада, но имеют широкий ареал, интродуцированы в некоторых ботанических садах России, в Германии и Италии. В целом 14 видов алтайских фиалок культивируются в ботанических садах России и в европейских странах, кроме них еще 11 видов в Центральном сибирском ботаническом саду в коллекции «*Violaceae*». Таким образом, из 31 вида алтайских фиалок для 21 вида принимаются меры охраны в естественных условиях (заповедники и Красные книги), для 25 видов – в искусственных резерватах.

Третье направление сохранения биоразнообразия растений – реконструкция требует значительных ресурсов (материальных, трудовых, времени). Нами начаты работы в этом направлении по трем видам фиалок: *V. dactyloides*, *V. incisa*, *V. taynensis*. Во всех случаях исходный материал для интродукции был получен из восстанавливаемых популяций.

V. dactyloides. В 2011 г. в ЦСБС интродуцированы живые особи из окр. г. Бийска, сотрудниками Бийского педагогического госуниверситета им. В. М. Шукшина (Т.И. Важовой и О.А. Черных) собраны семена. За 3 года создана интродукционная популяция в коллекции «*Violaceae*» на территории ЦСБС СО РАН, сформирован семенной фонд. В 2014 г. был проведен весенний посев 400 семян и в июле высажены 60 растений (рассада выращена в ЦСБС).

V. incisa. Изучалась популяция в окр. г. Горно-Алтайска, вероятно, это гибрид *V. dissecta* × *V. irinae*. С 2010 г. наблюдалось понижение численности популяции. С 2012 г. растения этого вида в сообществе не находили. В 2009 г. был получен материал (живые особи) от сотрудников Горно-Алтайского ботанического сада (п. Камлак). Растения были стерильны, но в условиях культуры ЦСБС образовывали мощные особи

за счет реализации роста почек возобновления. В 2011 г. две особи были разделены на 17 вегетативных частей и посажены ленточным способом в гряды в лесопарке, откуда был взят исходный материал. В 2013 г. на участке реконструкции было обнаружено 10 особей.

V. taynensis. В конце 20 века растения этого вида были найдены в сообществах с пихтой в окр. с. Тайна. В настоящее время на месте вырубленного пихтового леса растет осинник. Нами обнаружены два локуса популяции, находящиеся на расстоянии 20 м, один площадью 6 м², второй – 1 м². При подробном обследовании прилегающей территории в пределах нескольких километров этот вид не был обнаружен. Популяция находится в сообществе с третичными реликтами. Это единственный столонообразующий вид фиалок в Сибири. Нами в 2011 г. проведена интродукция живыми растениями этого вида в ЦСБС. Материал получен вегетативным размножением для работ по восстановлению природной популяции. В 2014 г. был заложен участок реконструкции в сообществе с пихтами на берегу р. Иша, на расстоянии 3 км от основной популяции данного вида, высажено 50 особей.

Таким образом, для 2 видов алтайских фиалок не применяются меры по их сохранению. В целом, можно считать, что направления по сохранению разнообразия видов рода *Viola* Алтайского края и Республики Алтай охватывают все секции рода, представленные в этих регионах. Необходимо в дальнейшем расширять культивируемый ареал рода за счет обмена интродукционным материалом. Мы считаем, что необходимо включить в Красную книгу Алтайского края *V. dactyloides* и *V. taynensis*.

Исследования выполнены при финансовой поддержке гранта РФФИ № 13-04-00351.

ЛИТЕРАТУРА

- Артемов И.А.** Флора // Катунский биосферный заповедник: Труды ФГУ «Заповедник Катунский». Вып. 2. – Барнаул, 2006. – С. 22–50.
- Елисафенко Т.В.** К вопросу о гибридизации в роде *Viola* L. // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Материалы VIII междунар. науч.-практ. конф. (19–22 октября 2009 г., Барнаул). – Барнаул, 2009. – С. 289–291.
- Елисафенко Т.В.** Новый вид рода *Viola* (*Violaceae*) из Сибири // Растительный мир Азиатской России, 2015. – № 1. – С. 20–25.
- Елисафенко Т.В.** Разнообразие жизненных форм у сибирских видов рода *Viola* L. // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Сб. науч. ст. по материалам XI междунар. науч.-практ. конф. (28–31 августа 2012 г., Барнаул). – Барнаул, 2012а. – С. 83–85.
- Елисафенко Т.В.** Устойчивость популяций некоторых видов рода *Viola* L. в природе и культуре // Растительный мир и его охрана: Матер. междунар. науч. конф., посвящ. 80-летию Института ботаники и фитоинтродукции. – Алматы, 2012б. – С. 248–251.
- Елисафенко Т.В., Дорогина О.В., Ачимова А.А., Ямтыров М.Б.** Проблемы реинтродукции и реставрации на примере видов рода *Hedysarum* L. и *Viola* L. // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Сб. науч. ст. по материалам XII междунар. науч.-практ. конф. (28–30 октября 2013 г., Барнаул). – Барнаул, 2013. – С. 232–234.
- Елисафенко Т.В., Жмудь Е.В.** Состояние природных популяций *Viola incisa* (*Violaceae*) в Южной Сибири // Бот. журн., 2011. – Т. 96, № 5. – С. 622–633.
- Золотухин Н.И., Золотухина И.Б., Марина Л.В.** Флора высокогорий Алтайского заповедника // Новое о флоре Сибири. – Новосибирск, 1986. – С. 190–209.
- Зуев В.В.** Семейство *Violaceae* Batsch // Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения. – Новосибирск, 2012. – С. 147–151.
- Зуев В.В.** Семейство *Violaceae* // Флора Сибири. – Новосибирск, 1996. – С. 82–99.
- Клоков М.В.** Семейство *Violaceae* // Флора СССР. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – Т. 15. – С. 452–479.
- Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. – Барнаул, 2006. – 262 с.
- Красная книга Красноярского края. Т. 2: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений и грибов. – Красноярск, 2012. – 572 с.
- Красная книга Республики Алтай. Растения. – Горно-Алтайск, 2007. – 272 с.
- Красная книга Республики Саха (Якутия). Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – Якутск, 2000. – 256 с.
- Красная книга Республики Хакасия. – Новосибирск, 2012. – 287 с.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М., 2008. – 885 с.
- Никитин В.В., Силантьева М.М.** Фиалки (*Viola* L., *Violaceae*) Алтайского края // Новости систематики высших растений, 2006. – Т. 38. – С. 165–201.
- Редкие и исчезающие растения Сибири. – Новосибирск, 1980. – 223 с.

Смирнов С.В., Уварова О.В., Шмаков А.И. Конспект флоры ГПЗ «Тигирекский» // Флора и растительность Алтая: Труды Южно-Сиб. ботан. сада. – Барнаул, 2005. – С. 73–166.

Тахтаджян А.Л. Система и филогения цветковых растений. – М.–Л., 1966. – 612 с.

Черных О.А. Флора города Бийска и его окрестностей: автореф. дис. канд. биол. наук. – Барнаул, 2012. – 16 с.

Шауло Д.Н. Фиалковые – Violaceae // Определитель растений Республики Алтай. – Новосибирск, 2012. – С. 173–178.

Эбель А.Л. Конспект флоры северо-западной части Алтае-саянской провинции. – Кемерово, 2012. – 568 с.

Юзенчук С.В. Семейство Violaceae // Флора СССР. – М.–Л., 1949. – Т. 15. – С. 350–452.

SUMMARY

Methods of the conservation of species diversity of the genus *Viola* L. in Altai krai and Altai Republic were discussed. Three directions of plants conservation were considered: under nature conditions, in artificial reserves, by the recovery of natural populations.