

УДК 502.211:582:502.17

Т.В. Елисафенко
О.В. Дорогина
А.А. Ачимова
М.Б. Ямтыров

T.V. Elisafenko
O.V. Dorogina
A.A. Achimova
M.B. Yamtirov

ПРОБЛЕМЫ РЕИНТРОДУКЦИИ И РЕСТАВРАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ВИДОВ РОДА HEDYSARUM L. И VIOLA L.

PROBLEMS REINTRODUCTION AND RESTORATION BY THE EXAMPLE OF THE SPECIES OF HEDYSARUM L. AND VIOLA L.

В статье обсуждаются проблемы, связанные с терминологией для реинтродукции и реставрации. Дана характеристика этапов мероприятий по реинтродукции и реставрации. Приведены результаты реставрации на примере *Hedysarum theinum* (Fabaceae) и *Viola incisa* L. (Violaceae).

В настоящее время все более актуальными являются мероприятия по восстановлению исчезающих и исчезнувших популяций редких и исчезающих видов растений. В нашей стране эти работы начаты сравнительно недавно, они довольно малочисленны (Тихонова, Викторов, Беловодова, 1995; Тихонова, Беловодова, 2002; Дзыбов, 2010), и пока не выработаны общие подходы к процессам реинтродукции и реставрации. Работы по реинтродукции и реставрации трудоемки, продолжительны, кроме того, в данной области не достаточно разработан понятийный аппарат.

Целью настоящей работы явилось поэтапное исследование процессов реинтродукции и реставрации популяций редких видов *Hedysarum theinum* Krasnob. и *Viola incisa* L.

Определение процессов реинтродукции и реставрации в разных источниках дается по-разному. Наибольшее расхождение в определении встречается при понимании терминов «реинтродукция» и «реставрация». В.Л. Тихонова и Н.Н. Беловодова (2002) определяют реинтродукцию как создание искусственных популяций в природных биотопах в пределах природных ареалов видов, а репатриацию, ее частный случай – создание искусственных популяций видов в тех местах, где они когда-то были. К.А. Соболевская (1983) считает процесс реинтродукции переносом растений обратно в природу вне зависимости нахождения центра интродукции в ареале или за его пределами, не указывая, в какие места осуществляется перенос. Наиболее противоречивое понятие реинтродукции встречается у Ю.А. Лукс (1981).

Мы придерживаемся следующего определения: «Реинтродукция – это искусственное возвращение в исходные нарушенные или обедненные популяции и экосистемы особей того или иного вида растений, предварительно размноженных и выращенных в культурных условиях вне пределов того региона, где находится обогащаемое местообитание данного вида». При этом репатриация и транслокация, являются методами реинтродукции и реставрации и отличаются исходным материалом. При репатриации используется материал (особи, семена), полученный в культуре (независимо от нахождения центра интродукции в пределах природного ареала или вне его), при транслокации осуществляется перемещение дикорастущих индивидуумов или семян из одной части ареала вида в другую.

Таким образом, реинтродукция и реставрация – восстановление популяций в пределах естественного ареала, в первом случае уже исчезнувшей, во втором случае угасающей. Последнее согласуется с определениями IUCN (1998) и В.Л. Тихонова и Н.Н. Беловодова (2002).

В процессе реинтродукции и реставрации можно выделить несколько этапов. Наиболее важным является первый, подготовительный этап, который включает в себя выбор объекта (популяции), определение причины исчезновения или угасания объекта, а также выбор метода восстановительных мероприятий транслокация или репатриация. Все эти действия затруднены без изучения особенностей биологии вида (популяционной, репродуктивной).

Второй наиболее длительный этап заключается в создании базы для восстановительных работ. Сбор исходного материала (семена, особи) ограничивается правилами сбора редких и исчезающих видов растений (Программа..., 1986), особенно если исходная популяция малочисленна. В этом случае допускается изъятие не более 30 % семян и единично живых особей. Если учесть, что биология редких и исчезающих

видов плохо изучена, то для получения материала для реставрации и реинтродукции часто требуются годы и десятки лет. Возможно использование материала из других популяций при оценке гетерогенности вида или из других ботанических садов и питомников, но только после его генетической идентификации.

Третий этап – это непосредственно реставрационные и реинтродукционные работы. Существует несколько методов: грядочные или лунковые посадки и посев. Если посевного или посадочного материала много, используют вспашку или посадку дерна (метод агростепи). Минимальное число особей или семян определяется особенностями биологии вида. Мы считаем, что можно начинать работу, имея 10 особей, при условии высокой конкурентной способности вида или создания условий, снижающих конкуренцию и благоприятных для достижения генеративного возрастного состояния.

Четвертый этап заключается в последующем наблюдении, агротехнике и проведении мониторинга популяций и оценки результата реинтродукции или реставрации. Как указывает Д.С. Дзыбов (2010) зарастание обработанного участка происходит в течение 3 лет. В течение этого времени желательно, чтобы растения достигли генеративного состояния или заняли свойственную виду экологическую нишу с соответствующей жизненной стратегией.

Для оценки результатов реинтродукции или реставрации мы предлагаем использовать следующие показатели: эффективность реинтродукции (реставрации) – процент выживших особей от исходного числа рассады или семян – и виталитет особей разного возрастного состояния в условиях реинтродукции и реставрации, включая репродуктивную способность. Первый показатель следует определять не ранее, чем через 3 года от начала опыта. Желательно проведение сравнительного анализа виталитета с другими природными популяциями или литературными данными. Конечной целью реставрационных и реинтродукционных работ является создание устойчивых популяций, поэтому при мониторинге необходимо проводить популяционный анализ (описание возрастной структуры и определение демографических показателей).

Нами начаты работы по реставрации *Hedysarum theinum* (*Fabaceae*) на территории Горного Алтая в пределах естественного ареала вида в Усть-Коксинском р-не на хребте Холзун, г. Красная, где существующая популяция подвергается мощному антропогенному воздействию, выкапыванию растений. Интродукция этого вида проводится давно, изучена биология этого вида (Дорогина, Агафонова, 2004; Карнаухова, 2007; Жмудь, Зиннер, 2011). В качестве исходного материала использовали семена, собранные на г. Красной (сборы 2008 и 2010 гг.), и семена из интродукционных популяций (урожай 2009 г.) Сибирского ботанического сада Томского государственного университета (СибБС ТГУ). Исходными популяциями для интродукции в СибБС послужили семена из окр. г. Лениногорска (1998 г.). В настоящее время осуществлен подготовительный этап – интродукция в условиях Сибирского ботанического сада ТГУ и в Центральном ботаническом саду СО РАН, реставрация методами репатриации (посев семян и высадка рассады) и транслокации (посев семян) и проведена оценка эффективности реставрации.

Предварительно был сделан генетический анализ нескольких популяций методом электрофореза запасных белков семян и установлена гетерогенность исходного материала. В течение вегетационного сезона у большинства особей (до 50 %) разного возраста отмечалась гибель вегетативной части растений. На следующий год формировались побеги возобновления из почек, сохранившихся в подстилке и в верхнем слое почвы и расположенных в базальной части главного побега. Несмотря на то, что при реставрации рассадой на первый и второй год отмечено отрастание особей до 70 %, учитывая трудоемкость этого метода и тот факт, что на третий год вегетации результаты сопоставимы с данными, полученными при посеве семян в грунт, нами рекомендуется реставрацию проводить семенами. Реинтродукция, как способ восстановления редких видов, особенно с большим прегенеративным периодом – долгосрочное, трудоемкое и дорогостоящее мероприятие, требующее длительного подготовительного этапа. Поэтому реинтродукцию *H. theinum* следует рассматривать в качестве крайней меры.

Второй объект для реставрации – вид *Viola incisa* L. (*Violaceae*). Этот вид включен в Красную книгу Российской Федерации (2008), в список «Редкие и исчезающие растения Сибири» (1980) и в семь сибирских региональных Красных книг. Он интродуцирован в Центральном сибирском ботаническом саду с 1982 г. из Красноярского края (Семенова, 2001). В настоящее время в коллекции ЦСБС представлено 5 популяций с разной степенью фертильности. *V. incisa* – травянистый поликарпический розеточный короткокорневищный многолетник, мезоксерофит. Это горно-степной вид с южно-сибирским дизъюнктивным ареалом. Впервые Н.С. Турчанинов описал вид *V. incisa* в 1838 г., обнаруженный на берегу оз. Байкал в окр. с. Большое Голоустное. В настоящее время в литературе постоянно появляются сведения о новых местонахождениях этого вида, значительно удаленных друг от друга (Елисафенко, Жмудь, 2011). В результате исследований было

установлено, что особи разных популяций значительно отличаются по морфологическим признакам, кроме того, довольно часто они или стерильны, или со сниженной фертильностью. Поэтому вероятно, что в настоящее время под видом *V. incisa* принимаются как вид из Иркутской области (тип), так и некий иной вид из Красноярского края, а также гибридные формы из Новосибирской области, Горно-Алтайска и Алтайского края. Поэтому необходимо дальнейшее таксономическое исследование этого вида. Для реставрации популяции, произрастающей в окрестностях Горно-Алтайска, в 2009 г. был получен материал (живые особи) от сотрудников Горно-алтайского ботанического сада (п. Камлак). Растения были стерильны, но в условиях культуры образовывали мощные кусты за счет реализации роста почек возобновления. Два куста были разделены на 17 частей и посажены ленточным способом в гряды лесопарковой зоны, откуда был взят исходный материал. Приживаемость через год составила – 50 %, причем у двух особей наблюдалось формирование клона, рост вегетативных побегов из почек на подземной части корневища.

Таким образом, проведенные нами работы по реставрации показали, что необходимо с целью сохранения генофонда тщательно выбирать объекты, создавать банк данных по генетической изменчивости реставрированных и реинтродуцированных видов, проводить генетический анализ интродукционных и природных популяций. Мы считаем, что допустимыми являются реинтродукционные работы по выбранному объекту в сходных по экологическим условиям исходным сообществам в лесопарковой зоне, и в природных сообществах с учетом анализа флорогенеза.

Исследования выполнены при финансовой поддержке грантов РФФИ № 13-04-00351, Интеграционного проекта между академиями РАН № 20 и № 12-С-4-1028 и Программы «Биологическое разнообразие» № 30 Президиума РАН.

ЛИТЕРАТУРА

- Дзыбов Д.С.** Агростепи. – Ставрополь, 2010. – 256 с.
- Дорогина О.В., Агафонова М.А.** Идентификация близкородственных видов *Hedysarum theinum*, *H. neglectum*, *H. austrosibiricum* (Fabaceae) с помощью запасных глобулинов семян // Ботан. журн., 2004. – Т. 89, № 10. – С. 1637–1645.
- Елисафенко Т.В., Жмудь Е.В.** Состояние природных популяций *Viola incisa* (Violaceae) в Южной Сибири // Ботан. журн., 2011. – Т. 96, № 5. – С. 622–633.
- Жмудь Е.В., Зиннер Н.С.** Содержание белка и активность ингибиторов трипсина в листьях интродуцируемых в Западную Сибирь *Hedysarum alpinum* L. и *Hedysarum theinum* Krasnob. // Растительные ресурсы, 2011. – Т. 43., вып. 3. – С. 103–111.
- Карнаухова Н.А.** Особенности развития *Hedysarum theinum* (Fabaceae) в природных условиях и при интродукции в Центральный сибирский ботанический сад (г. Новосибирск) // Растительные ресурсы, 2007. – Т. 43, вып. 3. – С. 14–25.
- Лукс Ю.А.** К вопросу о терминологии и методике искусственного переноса растений в природные экосистемы // Ботан. журн., 1981. – Т. 66, № 7. – С. 1051–1060.
- Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР. – М.: ВНИИ охраны природы и заповедного дела Госагропрома СССР, 1986. – 34 с.
- Семенова Г.П.** Интродукция редких и исчезающих растений Сибири. – Новосибирск: Наука, 2001. – 132 с.
- Соболевская К.А.** Реинтродукция в свете сохранения генофонда природной флоры // Бюлл. Гл. ботан. сада, 1983. – Вып. 127. – С. 70–74.
- Тихонова В.Л., Беловодова Н.Н.** Реинтродукция дикорастущих травянистых растений: состояние проблемы и перспективы // Бюлл. Гл. ботан. сада, 2002. – Вып. 183. – С. 90–106.
- Тихонова В.Л., Виктор В.П., Беловодова Н.Н.** Перспективы восстановления численности охраняемых видов травянистых растений на примере лесопарков Москвы и Подмоскovie // Сохранение и восстановление природно-культурных комплексов Подмоскovie. – М.: Улисс, 1995. – С. 170–174.
- IUCN Guidelines for Re-introductions. Prepared by the IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group. IUCN, Garland, Switzerland and Cambridge, UK, 1998. – 10 p.

SUMMARY

The problems of the reintroduction and restoration terminology were discussed. The characteristic of the reintroduction and restoration stages were described. The results of the restoration on the example of *Hedysarum theinum* (Fabaceae) and *Viola incisa* L. (Violaceae) were given.