

18. Kartsheva L. M. Biology of seeds sprouting of rare *Tulipa* L. species in Central Black Earth region // Vestnik Voronezhskogo universiteta. 2011. N 2. S. 176—180. (In Russian)
19. McLellan A. J., Prati D., Kalts O., Schmid B. Structure and analysis of phenotypic and genetic variation in clonal plants // The ecology and evolution of clonal plants. Edd. By H. De Kroon and J. van Groenendael. Leiden, 1997. P. 185—210.
20. Evtyuhova M. A. Wild spring flowers for gardens and parks. Moscow, 1968. 128 p. (In Russian)

Раст. ресурсы, вып. 1, 2015

РЕИНТРОДУКЦИЯ НЕКОТОРЫХ ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ ФЛОРЫ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

© **Е. И. Киселева**,* **С. В. Мухаметова**,¹* **Г. А. Богданов****

* Ботанический сад-институт Поволжского государственного технологического университета, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл

** Государственный природный заповедник «Большая Кокшага»,
г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл
E-mail: MuhametovaSV@volgatech.net

Приведены данные по реинтродукции 5 видов Красной книги Республики Марий Эл. Описано происхождение посадочного материала и указаны места посадки растений. Приживаемость растений изучаемых видов на следующий год после посадки имела следующие значения: *Acorus calamus* — 33 %, *Dianthus superbus* — 11, *Laser trilobum* — от 41 до 93 на 4 площадках с разными экологическими условиями, *Salvia tesquicola* — 95, *Serratula coronata* — 70 %.

Ключевые слова: *Acorus calamus*, *Dianthus superbus*, *Laser trilobum*, *Salvia tesquicola*, *Serratula coronata*, реинтродукция, редкие и исчезающие растения, искусственная популяция.

Исследования по созданию искусственных популяций редких и исчезающих видов растений имеют большое значение в системе научных мероприятий по сохранению биологического разнообразия [1]. Сохранение растительных сообществ и отдельных видов *in situ* является более предпочтительным по сравнению с сохранением *ex situ*. Реинтродукция, как способ восстановления видов растений и растительных сообществ, является перспективной мерой по спасению растений, находящихся под угрозой исчезновения [2].

В Российской Федерации накоплен значительный опыт по реинтродукции редких и исчезающих растений. В числе последних публикаций можно отметить работы Л. М. Абрамовой [3], А. А. Мулдашева с соавторами [4, 5, 6], Д. С. Дзыбова с соавторами [7, 8], Н. С. Даниловой [9], О. А. Елизарьевой [10], Н. А. Карнауховой и С. Я. Сысоевой [11] и др. Ведущими специалистами в данной области разработаны методики по реинтродукции растений и мониторингу их состояния [2, 12, 13, 14, 15].

В Республике Марий Эл (далее РМЭ) реинтродукция редких и исчезающих растений ранее не проводилась. В Ботаническом саду-институте Поволж-

ского государственного технологического университета (БСИ ПГТУ, г. Йошкар-Ола) накоплен многолетний опыт интродукции растений данной категории, что позволяет ему внести свой вклад в сохранение видового разнообразия путем восстановления популяций редких и исчезающих растений на территории республики. Это стало возможным благодаря финансовой поддержке республиканской целевой программы «Экологическая безопасность республики Марий Эл на 2011—2020 годы».

Цель исследования — апробация методик создания искусственных популяций редких и исчезающих видов растений и проведения мониторинга в условиях республики Марий Эл. Для ее достижения были поставлены следующие задачи:

- выбор объектов и методов для реинтродукции,
- анализ литературных данных о местах произрастания выбранных видов на территории РМЭ,
- изучение объектов в условиях культуры *ex situ*,
- выращивание посадочного материала в достаточном для реинтродукции количестве в интродукционном питомнике БСИ ПГТУ,
- подбор участков для посадки реинтродуцентов,
- проведение мониторинга созданных искусственных популяций.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Выбор объектов среди видов Красной книги РМЭ для целей реинтродукции осуществляли согласно Ю. Н. Горбунову и соавторам [2] с учетом рекомендаций Удмуртского государственного университета [14] по следующим критериям: 1) использование редких и исчезающих растений, прошедших интродукцию в БСИ; 2) наличие достаточного количества посадочного материала для проведения реинтродукции и создания искусственной популяции на территории республики; 3) перспективность видов в культуре с хозяйственной точки зрения.

Объектами исследования выбраны пять видов, представленных в экспозиции редких и исчезающих растений БСИ ПГТУ.

Аир обыкновенный *Acorus calamus* L. (Acoraceae). Многолетнее травянистое корневищное растение, растущее по берегам водоемов и на мелководьях. Азиатский вид. В Республике Марий Эл отмечен в Юринском р-не. Статус 2 — сокращающийся в численности вид. Впервые на территории республики был обнаружен в 1931 г. на оз. Светлое. По данным исследований 2009 и 2011 гг., на территории РМЭ отмечен не был. В 2013 г. впервые внесен в Красную книгу РМЭ. Лимитирующим фактором распространения вида является заготовка корневищ аира в качестве лекарственного сырья. Охраняется на территории памятника природы «Озеро Светлое» [16]. Решение о реинтродукции аира было принято Комиссией по Красной книге животных, растений и грибов при Департаменте экологической безопасности, природопользования и защиты населения РМЭ.

Гвоздика пышная *Dianthus superbus* L. (Caryophyllaceae). Многолетнее травянистое летне-зимнезеленое растение. Евроазиатский плюризональный вид. Растет в разреженных сосняках, на опушках, полянах, по пойменным лугам, в прирусловых ивняках. В РМЭ обнаружен в пяти административных районах. Статус 3 — редкий вид. Встречается небольшими группами, иногда образует большие заросли. Популяции по рекам Сура и Волга затоплены Чебоксарским водохранилищем. Лимитирующие факторы — сбор на букеты,

рубка леса, расширение просек и шоссейных дорог, пожары. Охраняется в национальном парке «Марий Чодра» [16].

Лазурник трехлопастный *Laser trilobum* (L.) Borkh. (Umbelliferae). Многолетнее травянистое стержнекорневое растение. Евро-югозападноазиатский неморальный вид. Доледниковый реликт с узкой экологической амплитудой. Растет на южных и юго-западных мергелистых облесенных склонах речных долин, на опушках широколиственных лесов, не образуя крупных зарослей. В РМЭ обнаружен в двух административных районах. Статус 3 — редкий вид, находящийся на северной границе ареала. Был известен с 1932 г. по единственному местонахождению, которое в дальнейшем исчезло. В 2008 и 2009 гг. были обнаружены два новых местонахождения. Лимитирующие факторы — малое количество подходящих мест обитания на территории республики, северная граница ареала, выпас скота [16].

Шалфей сухостепной *Salvia tesquicola* Klok. et Pobed. (Labiatae). Многолетнее травянистое корневищное растение. Евроазиатский вид. Обитает в степях, на сухих лугах, опушках, вдоль дорог и полей. Отмечен в трех районах республики на выходах известняка и мергеля и на песчаных почвах. Статус 1 — находящийся под угрозой исчезновения вид, произрастающий на северной границе ареала. В 2013 г. впервые внесен в Красную книгу РМЭ. Лимитирующими факторами являются раннее сенокошение и выпас скота, а также неблагоприятные условия произрастания на северной границе ареала [16].

Серпуха венценосная *Serratula coronata* L. (Compositae). Многолетнее травянистое корневищное растение. Евроазиатский лесостепной вид. Растет в пойменных разреженных лесах (дубравах), их опушках, на лугах, по склонам к речным долинам. В республике обнаружен в трех административных районах. Статус 3 — редкий вид, находящийся на северной границе ареала. Известно пять местонахождений с локальными, небольшими по площади популяциями. Два местонахождения затоплены водами Чебоксарского водохранилища, одна популяция прекратила существование из-за выпаса скота. Лимитирующие факторы — северная граница ареала, затопление местообитаний в пойме р. Волга, пастьба скота и вытаптывание [16].

Ранее данные виды были признаны интродукционно устойчивыми и рекомендованы к реинтродукции [17]. Происхождение первичного материала для интродукционного исследования приведено в табл. 1.

На указанных образцах было проведено изучение сезонного ритма развития, биологических и экологических особенностей, разработка способов массового размножения и т. д.

Размножение и выращивание посадочного материала было проведено на интродукционном питомнике БСИ с учетом экологических требований видов. Источники привлечения исходного материала представлены в табл. 2. Для сбора семян *L. trilobum* и *S. coronata* из природных местонахождений на территории республики предварительно было получено разрешение Департамента экологической безопасности, природопользования и защиты населения РМЭ. Сбор семян был осуществлен согласно «Правилам сбора...» [18]. Семена всех изученных видов, кроме *A. calamus*, были высеяны в осенний период в гряды посевного отделения. На следующий год сеянцы были распикированы и для подращивания высажены в контейнеры с почвенной смесью с добавлением известняка (стержнекорневые виды *S. coronata* и *L. trilobum*) или на гряды (*D. superbus* и *S. tesquicola*). *A. calamus* размножали с помощью корневищных черенков, заготовленных с коллекционных растений. Черенки были высажены на специально созданный участок — заполненную торфом траншеей, дно которой было покрыто полиэтиленовой пленкой.

ТАБЛИЦА 1

Происхождение образцов изучаемых растений в экспозиции редких и исчезающих растений БСИ ПГТУ (г. Йошкар-Ола)

Table 1. The origin of the studied plants samples in the exhibition of rare and endangered plants in VSUT BGI (Yoshkar Ola)

Вид Species	Исходный материал Parts	Год поступления в экспозицию Year of admission to exhibition	Источник Source
<i>Acorus calamus</i> L.	Корневищные черенки Root cuttings	2000	Ботанический сад Казанского государственного медицинского университета, г. Казань Botanical garden of Kazan state medical university, Kazan
<i>Dianthus superbus</i> L.	Семена Seeds	2006	Медведевский район РМЭ (из природы) Medvedevo district of Mari El Republic (from nature)
<i>Laser trilobum</i> (L.) Borkh.	Семена Seeds	1999	Экспозиция лекарственных растений, первоначально полученных из Главного ботанического сада РАН, г. Москва, 1991 г. Medicinal plants exhibition which had been received from Main botanical garden of RAS, Moscow, 1991
<i>Salvia tesquicola</i> Klok. et Pobed.	Семена Seeds	1999	Ботанический сад Самарского гос. ун-та, г. Самара Botanical garden of Samara state university, Samara
	Растения целиком Whole Plants	2007	Звениговский район РМЭ (природные местообитания) Zvenigovo district of Mari El Republic (from nature)
<i>Serratula coronata</i> L.	Семена Seeds	1999	Ботанический сад Самарского гос. ун-та, г. Самара Botanical garden of Samara state university, Samara

Посадка подготовленного материала в природные местообитания была проведена в 2010—2013 гг. в четырех административных районах республики в места прежнего обитания изучаемых видов, где сократилась численность популяций (табл. 2). Подбор конкретных участков для закладки искусственных популяций провел старший научный сотрудник Государственного природного заповедника «Большая Кокшага» Г. А. Богданов.

Для исследуемых видов были выбраны участки с соответствующими экологическими условиями: *A. calamus* — в прибрежной зоне озера среди ситниково-осокового черноольшаника, *D. superbus* — на расчищенной вершине всхолмленной песчаной дюны, *L. trilobum* — на уступе к реке в разнотравно-злаково-орляковом дубо-липняке, *S. tesquicola* — на склоне юго-западной экспозиции в разнотравно-злаковом сосняке, *S. coronata* — в разнотравно-злаковом дубняке. Подготовка почвы к посадке заключалась в уборке валежника с минимальным нарушением почвенного покрова. Растения были высажены вручную в посадочные ямы в сентябре—октябре. Растения *L. trilobum* были

ТАБЛИЦА 2

Происхождение и места посадки растений реинтродуцированных видов

Table 2. The origin and planting places of reintroduction species plants

Вид Species	Исходный материал Parts	Источник и год привлечения Source and year of admission	Посадочный материал и его количество Planting material and its amount	Место и год реинтродукции / репатриации Place and year of reintroduction / repatriation
<i>Acorus calamus</i>	Корневищные черенки Root cuttings	Экспозиция редких и исчезающих растений БСИПГУ, осень 2009 г. Exhibition of rare and endangered plants of VSUT BGI, autumn 2009	Растения виргинильного возрастного состояния, 200 экз. Plants in virginal age condition, 200 pieces	Прибрежная зона оз. Светлое (Юринский р-н), осень 2011 г. Coastal area of Svetloye lake (Yurino district), autumn 2011
<i>Dianthus suberbus</i>	Семена Seeds	Окрестности пос. Старожильск (Медведевский р-н), осень 2006 Vicinity of Starozhilsk (Medvedevo district), autumn 2006	Растения 2-го поколения семенной репродукции (сбор семян 2009 г.) виргинильного и генеративного состояния. Всего 854 экз. Plants of 2-nd generation of seed reproduction (seed collection 2009) in virginal and generative condition. Total 854 pieces	Окрестности пос. Старожильск (Медведевский р-н), 2010—2011 гг. Vicinity of Starozhilsk (Medvedevo district), 2010—2011
<i>Laser trilobum</i>	Семена Seeds	Окрестности д. Пинжан Кукмор (Волжский р-н), 2008 г. Vicinity of Pinzhan Kukmor (Volzhsk district), 2008	Растения виргинильного (100 экз.) и имма-турного (81 экз.) состояния Plants in virginal (100 pieces) and immature (81 pieces) condition	Окрестности д. Новая (Моркинский р-н), 2012 г. Vicinity of Novaya (Morki district), 2012
<i>Salvia tesquicola</i>	Растения целиком Whole plants	Окрестности д. Маркитан (Звениговский р-н), 2007 г. Vicinity of Markitan (Zvenigovo district), 2007	Растения 2-го поколения семенной репродукции (сбор семян 2009 г.) в генеративном состоянии, 100 экз. Plants of 2-nd generation of seed reproduction (seed collection 2009) in generative condition, 100 pieces	Окрестности с. Петъялы (Волжский р-н), 2012 г. Vicinity of Petyaly (Volzhsk district), 2012
<i>Serratula coronata</i>	Семена Seeds	Окрестности с. Петъялы (Волжский р-н), 2010 Vicinity of Petyaly (Volzhsk district), 2010	Растения виргинильного возрастного состояния, 100 экз. Plants in virginal age condition, 100 pieces	Окрестности с. Петъялы (Волжский р-н), 2012 г. Vicinity of Petyaly (Volzhsk district), 2012

высажены в 2 этапа — в начале июня и в сентябре, после посадки был произведен полив. При закладке реинтродукционных площадок были документально зафиксированы время и место высадки растений с описанием рельефа, почвенных условий, фитоценоза и определены точные координаты с использованием GPS-навигатора.

Наблюдения за созданными популяциями проводили по рекомендациям Г. Ю. Клинковой и др. [15]. Для каждого вида была разработана индивидуальная программа наблюдения, обязательно включающая учет численности и определение приживаемости высаженных растений. У части видов было проведено определение виталитета, возрастной структуры, биометрических показателей растений и др. Обработку полевых материалов проводили с помощью пакета анализа данных прикладной программы Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе первичной интродукции было выявлено, что изученные виды в условиях культуры проходят полный цикл развития. Исключением является *A. calamus*, растения которого цвели единично и не плодоносили. Данный вид в Восточной Европе является стерильным триплоидом, размножающимся вегетативно [19]. Растения *D. superbis* и *S. tesquicola* зацвели и завязали семена на второй год. Для *D. superbis* был характерен обильный самосев. Растения данных видов положительно отзывались на условия культивирования, превосходя по мощности надземной части растения из природных мест обитания. Заболевания и повреждения вредителями у данных видов в условиях культуры не были отмечены. Растения *L. trilobum* интенсивно размножались вегетативно, занимая территорию. Цветение было нерегулярным, завязавшиеся семена вызрели. В неблагоприятные годы с избыточным увлажнением у данного вида отмечены грибковые заболевания. Растения *S. coronata* ежегодно цвели и завязывали семена, в отдельные годы повреждались паутиным клещом.

В ходе проведения мониторинга за созданными популяциями были получены следующие данные.

В месте произрастания искусственной популяции *A. calamus* изменились экологические условия. Из-за поднятия уровня воды в оз. Светлом часть растений оказалась затопленной. Экземпляры, оказавшиеся в воде более чем на 2/3 высоты, имели меньшие морфометрические показатели по сравнению с растениями, оставшимися на суше. В популяции преобладали растения с большим количеством листьев, с длинными и широкими листьями. Несколько экземпляров имели повреждения, предположительно ондатрой. Приживаемость растений в первый год после посадки составила 33, во второй — 17 % (был произведен подсчет только видимых над водой растений).

В заложенной популяции *D. superbis* по состоянию на 2012 г. сохранность растений составила 11, на 2013 — 10 %. Более 60 % сохранившихся растений образовали партикулы (дочерние особи). Самосев обнаружен не был. Относительно низкая выживаемость растений, предположительно, была вызвана недостаточным количеством осадков в течение вегетационных периодов 2011—2013 гг. Лучшей сохранностью характеризовались особи в микропонижениях рельефа или в теневых условиях.

Растения *L. trilobum* были высажены на четырех площадках в различных растительных сообществах, отличающихся экологическими условиями. Приживаемость на первый год после посадки составила от 41 до 93 %. Лучшая приживаемость реинтродуцентов была характерна для участка с преобладани-

ем в травяном покрове орляка обыкновенного. Возможно, это объясняется тем, что орляк обеспечил притенение посаженных растений. Дисперсионный анализ данных выявил достоверное влияние экологических условий (мезоре-льеф, условия освещения, биотические факторы и т. д.) на длину и ширину листовую пластинки, число долей листа.

Первичный мониторинг популяции *S. tesquicola* через год после посадки (сентябрь 2013 г.) выявил высокую приживаемость растений — 95 %. Часть экземпляров была в угнетенном состоянии: растения имели засохшие листья и низкие цветоносы со слабым цветением. Вероятно, цветение совпало с жарким и засушливым периодом.

На момент мониторинга (сентябрь 2013 г.) созданной популяции *S. coronata* приживаемость растений составила 70 %. Была определена возрастная структура популяции: в виргинильном состоянии было 71.4 % особей, в генеративном — 28.6 %. Генеративные растения находились в фазе полного созревания семян.

У 30 растений на учетной площадке были измерены 8 морфологических показателей. Получены следующие средние значения: количество прикорневых розеток 1.1 ± 0.1 шт., количество розеточных листьев 2.9 ± 0.2 шт., количество стеблевых листьев 6.5 ± 0.9 шт., длина самого мелкого розеточного листа 20.0 ± 1.4 см, длина самого крупного розеточного листа 28.2 ± 1.4 см. Среди изученных растений 9 экземпляров находились в генеративном состоянии. У них были дополнительно определены средние значения высоты генеративного побега (65.0 ± 5.8 см) и количества соплодий (корзинок) (2.0 ± 0.4 шт.).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Впервые в Республике Марий Эл начата реинтродукция видов региональной Красной книги. В ходе проведенных мероприятий в 2010—2013 гг. сделана попытка вернуть в пределы своих исторических ареалов пять редких видов флоры республики: аир обыкновенный *Acorus calamus* L., гвоздика пышная *Dianthus superbus* L., лазурник трехлопастный *Laser trilobum* (L.) Borkh., шалфей сухостепной *Salvia tesquicola* Klok. et Pobed. и серпуха венценосная *Serratula coronata* L. Реинтродуцированные виды были предварительно изучены в условиях культуры *ex situ* в Ботаническом саду-институте ПГТУ, была разработана технология выращивания посадочного материала данных видов. Приживаемость растений изучаемых видов на следующий год после посадки имела следующие значения: *A. calamus* — 33 %, *D. superbus* — 11, *L. trilobum* — от 41 до 93 на 4 площадках с разными экологическими условиями, *S. tesquicola* — 95, *S. coronata* — 70 %. Полученные экспериментальные данные могут быть использованы в практике сохранения изученных видов.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Работа проводится при поддержке Департамента экологической безопасности, природопользования и защиты населения РМЭ в рамках Республиканской целевой программы «Экологическая безопасность РМЭ на 2011—2020 годы».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Саодатова Р. З. Реинтродукция некоторых охраняемых видов растений Владимирской области в лесопарковой части зеленой зоны г. Киржача: Автореф. дис. канд. биол. наук. М., 2004. 16 с.
2. Горбунов Ю. Н., Дзыбов Д. С., Кузьмин З. Е., Смирнов И. А. Методические рекомендации по реинтродукции редких и исчезающих видов растений (для ботанических садов). Тула, 2008. 56 с.
3. Абрамова Л. М., Маслова Н. В., Мулдашев А. А., Галеева А. Х., Шигапов З. Х. Опыт интродукции и реинтродукции эндемика Урала *Rhodiola iredemica* Boriss. в Башкортостане // Вестн. Оренбургского гос. ун-та. 2006. № 4. С. 4—7.
4. Мулдашев А. А., Галеева А. Х., Маслова Н. В. Реинтродукция как способ сохранения редких видов флоры Республики Башкортостан // Аграрная Россия. 2009. № 5. С. 13.
5. Мулдашев А. А., Маслова Н. В., Елизарьева О. А., Галеева А. Х. Реинтродукция редких видов рода *Allium* L. флоры Южного Урала на территории ботанического памятника природы «Гуровская гора» в Республике Башкортостан // Изв. Самарского НЦ РАН. 2011. Т. 13, № 5 (3). С. 76—79.
6. Мулдашев А. А., Елизарьева О. А., Маслова Н. В., Галеева А. Х. Реинтродукция редкого вида *Allium nutans* L. на территории ботанического памятника природы «Гуровская гора» в Республике Башкортостан // Вестн. Оренбургского гос. ун-та. 2013. № 6 (155). С. 49—51.
7. Дзыбов Д. С., Орлова И. Г., Атаманченко М. П. Введение в культуру *in vitro*, микрклональное размножение и реинтродукция редких и исчезающих видов растений // Экол. вестн. Северного Кавказа. 2009. Т. 5, № 4. С. 66—70.
8. Дзыбов Д. С., Орлов О. Е. Реинтродукция в агроландшафты хозяйственно-ценных видов дикорастущей флоры // Экологический вестник Северного Кавказа. 2009. Т. 5. № 1. С. 70—75.
9. Данилова Н. С., Иванова Н. С., Афанасьева Е. А., Борисова С. З. Реинтродукция *Iris laevigata* F. isch. et Mey. в окрестностях г. Якутска // Наука и образование. 2010. № 4. С. 88—92.
10. Елизарьева О. А., Мулдашев А. А., Маслова Н. В., Галеева А. Х. Биотехнические мероприятия по восстановлению популяций лука плевкорневищного *Allium hymenorhizum* Ledeb. (сем. Alliaceae) на Южном Урале // Биология, биохимия и генетика. 2013. № 4. С. 35—38.
11. Карнаухова Н. А., Сыева С. Я. Опыт создания искусственных популяций *Hedysarum theinum* (Fabaceae) // Раст. мир азиатской России. 2012. Т. 1, № 2. С. 142—149.
12. Коровин С. Е., Кузьмин З. Е., Трулевич Н. В., Швецова А. Н. Переселение растений. Методические подходы к проведению работ. М., 2001. 76 с.
13. Изучение ценопопуляций растений «Красной книги Удмуртской Республики» в природе и при интродукции: Учеб.-метод. руководство / Сост. О. Г. Баранова. Ижевск, 2006. 74 с.
14. Изучение редких растений в условиях реинтродукции: Учеб.-метод. пособие / Сост. О. Г. Баранова, О. Н. Дедюхина, О. В. Яговника. Ижевск, 2008. 53 с.
15. Клинова Г. Ю., Супрун Н. А., Луконина А. В. Мониторинг и оценка состояния ценных ботанических объектов: Учеб.-методич. пособие. Ч. 1: Популяции редких видов растений. Волгоград, 2011. 64 с.
16. Красная книга Республики Марий Эл. Том «Растения. Грибы» / Сост. Г. А. Богданов, Н. В. Абрамов, Г. П. Урбанавичюс, Л. Г. Богданова. Йошкар-Ола, 2013. 324 с.
17. Киселева Е. И., Доронина Г. У. Интродукция редких и исчезающих видов растений Красной книги Республики Марий Эл в Ботаническом саду-институте

- МарГТУ // Сб. статей по материалам I Всерос. науч.-практ. конф. «Ведение региональных Красных книг: достижения, проблемы и перспективы» (г. Волгоград, 22—25 августа 2011 г.). Волгоград, 2011. С. 234—239.
18. Правила сбора семян редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений (для ботанических садов) // Бюл. Гл. бот. сада. 1981. Вып. 119. С. 94—96.
19. Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России. Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. М., 2010. С. 115—122.

Поступило 26 VI 2014

REINTRODUCTION OF SOME PROTECTED PLANT SPECIES OF MARI EL REPUBLIC

© E. I. Kiselyova,* S. V. Muhametova,¹* G. A. Bogdanov**

* Botanical garden-institute of Volga State University of Technology, Mari El Republic, Yoshkar Ola

** State nature reserve «Bolshaya Kokshaga», Mari El Republic, Yoshkar Ola

¹ E-mail: MuhametovaSV@volgatech.net

SUMMARY

The purpose of our research was testing techniques to create artificial populations of rare and endangered plants species and monitoring of them in the Mari El Republic conditions. The reintroduction of the regional Red Books species was started in the Republic at first. The objects of research were the following species: *Acorus calamus* L., *Dianthus superbus* L., *Laser trilobum* (L.) Borkh., *Salvia tesquicola* Klok. et Pobed., *Serratula coronata* L. The reintroduction of the studied species was carried by live plants. The propagation and production of planting material was held at the introduction nursery of the Botanical garden-institute (BGI). The seeds of *Laser trilobum* and *Serratula coronata* were brought from natural habitat areas on the territory of the republic. The seeds of *Dianthus superbus* were collected from plants grown in BGI from seeds were raised earlier from the natural population. The seeds of *Salvia tesquicola* were collected from plants seized from natural habitats. Cuttings of *Acorus calamus* were taken from the plants of BGI collection. The planting was carried in 2010—2013 in four administrative republic districts to the natural habitats where the studied species used to grow before but later their populations were reduced. The monitoring researches of newly created artificial populations were conducted in order to receive the experimental data and use them for restoration of the studied species population. The plants survival of the studied species for the next year after planting had the following values: *Acorus calamus* — 33 %, *Dianthus superbus* — 11 %, *Laser trilobum* — 41 to 93 % in 4 sites with different ecological conditions, *Salvia tesquicola* — 95 %, *Serratula coronata* — 70 %.

Key words: *Acorus calamus*, *Dianthus superbus*, *Laser trilobum*, *Salvia tesquicola*, *Serratula coronata*, reintroduction, rare and endangered plants, artificial population.

REFERENCES

1. Saodatova R. Z. Reintroduction of some protected species of Vladimir region in forested part of the green zone of Kirzhach: Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Moscow, 2004. 16 s. (In Russian)
2. Gorbunov Yu. N., Dzybov D. S., Kuzmin Z. E., Smirnov I. A. Methodical recommendations for the reintroduction of rare and endangered plant species (for botanical gardens). Tula, 2008. 56 s. (In Russian)
3. Abramova L. M., Maslova N. V., Muldashev A. A., Galeeva A. Kh., Shigapov Z. Kh. Introduction and reintroduction of Ural endemic *Rhodiola iremelica* Boriss. in Bashkortostan. // Vestnik OGU [Orenburg state university]. 2006. N 4. S. 4—7. (In Russian)
4. Muldashev A. A., Galeeva A. Kh., Maslova N. V. Reintroduction as a way to preserve rare species of flora of Bashkortostan Republic // Agrarnaya Rossiya. 2009. N S. S. 13. (In Russian)
5. Muldashev A. A., Maslova N. V., Elizaryeva O. A., Galeeva A. Kh. Reintroduction of the rare *Allium* L. species of Southern Ural flora in Botanical nature monument «Gurovskaya mountain» in Bashkortostan Republic // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN. 2011. T. 13. N 5 (3). S. 76—79. (In Russian)
6. Muldashev A. A., Elizaryeva O. A., Maslova N. V., Galeeva A. Kh. Reintroduction of the rare species *Allium nutans* L. in botanical nature monument «Gurovskaya gora» in Bashkortostan Republic // Vestnik OGU [Orenburg state university]. 2013. N 6 (155). S. 49—51. (In Russian)
7. Dzybov D. S., Orlova I. G., Atamanchenko M. P. The *in vitro* cultivation, microcloning reproduction and reintroduction of rare and endangered species of plants // Ekologicheskiy vestnik Severnogo Kavkaza. 2009. T. 5, N 4. S. 66—70. (In Russian)
8. Dzybov D. S., Orlov O. E. Reintroduction of valuable species of wild flora in agricultural landscapes // Ekologicheskiy vestnik Severnogo Kavkaza. 2009. T. 5, N 1. S. 70—75. (In Russian)
9. Danilova N. S., Ivanova N. S., Afanasyeva E. A., Borisova S. Z. Reintroduction of *Iris laevigata* Fisch. et Mey. in vicinities of Yakutsk // Nauka i obrazovaniye. 2010. N 4. S. 88—92. (In Russian)
10. Elisaryeva O. A., Muldashev A. A., Maslova N. V., Galeeva A. Kh. Biotechnical actions for restoring populations of *Allium hymenorhizum* Ledeb. (Alliaceae) in the South Urals // Biologiya, biokhimiya i genetika. 2013. N 4. S. 35—38. (In Russian)
11. Karnaukhova N. A., Syeva S. Ya. The creation of artificial populations of *Hedysarum theinum* (Fabaceae) // Rastitelnyy mir Aziatskoy Rossii. 2012. T. 1, N 2. S. 142—149. (In Russian)
12. Korovin S. E., Kuzmin Z. E., Trulevich N. V., Shvetsova A. N. Resettlement of plants. Methodological approaches to conducting of work. Moscow, 2001. 76 s. (In Russian)
13. The study of coenopopulations of «Red book of the Udmurtia Republic» plants in nature and introduction: Educ.-method. manual / Comp. by O. G. Baranova. Izhevsk, 2006. 74 s. (In Russian)
14. The study of rare plants in the reintroduction: Educ.-method. manual / Comp. by O. G. Baranova, O. N. Dedyukhina, O. V. Yagovkina. Izhevsk, 2008. 53 s. (In Russian)
15. Klinkova G. Yu., Suprun N. A., Lukonina A. V. Monitoring and assessment of valuable botanical objects: educ.-method. manual. Part 1: Populations of rare plants species. Volgograd, 2011. 64 s. (In Russian)
16. Red book of the Mari El Republic. Vol. «Plants. Mushrooms» / Comp. by G. A. Bogdanov, N. V. Abramov, G. P. Urbanavichyus, L. G. Bogdanova. Yoshkar-Ola, 2013. 324 s. (In Russian)

17. Kiseleva E. I., Doronina G. U. Introduction of rare and endangered plant species of the Red book of the Mari El Republic in the Botanical garden-institute of MarSTU // Sbornik statey po materialam I Vseross. nauchn.-praktich. konf. «Vedeniye regionalnykh Krasnykh knig: dostizheniya, problemy i perspektivy», Volgograd, 22—25 august 2011. Volgograd, 2011. S. 234—239. (In Russian)
18. Rules of collecting seeds of rare and endangered plant species (for botanical gardens) // BULLETEN Glavnogo botanicheskogo sada, 1981. Vyp. 119. S. 94—96. (In Russian)
19. Vinogradova Yu. K., Mayorov S. R., Khorun L. V. The Black book of the Central Russia flora. Alien plant species in ecosystems of the Central Russia. Moscow, 2010. S. 115—122. (In Russian)

Раст. ресурсы, вып. 1, 2015

**ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ХРАНЕНИЯ
НА СЕМЕНА ДИКОРАСТУЩИХ ВИДОВ.
2. СЕМЕНА С ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКОЕМ
НА ПРИМЕРЕ ВИДОВ РОДА *CAMPANULA* (CAMPANULACEAE)**

© Г. Е. Левицкая¹

Институт биофизики клетки РАН, г. Пущино

¹ E-mail: levitskaya_g@mail.ru

Изучено влияние температуры хранения на качество семян 5 видов рода *Campanula* L. Качество семян оценивали по всхожести и динамике прорастания свежесобранных семян после кратковременной криоконсервации в течение 1 мес при -196°C (в жидком азоте), после 3, 6 и 9 лет хранения при 5°C , -20°C (3 видов) и -196°C . Построен ординационный ряд по возрастанию глубины физиологического покоя семян: *Campanula persicifolia* L. → *C. rapunculoides* L. → *C. trachelium* L. → *C. bononiensis* L. → *C. latifolia* L. За 9 лет хранения при 5°C всхожесть семян 4 видов сохранилась на исходном уровне, всхожесть семян *C. latifolia* сначала повысилась за счет выхода из состояния физиологического покоя, затем снизилась до исходного значения. В результате хранения при -20°C ухудшилась динамика прорастания семян *C. trachelium*; снизилась всхожесть семян *C. bononiensis*; всхожесть семян *C. latifolia* сначала повысилась за счет выхода из состояния покоя, а затем снизилась до единичной. Кратковременная криоконсервация не ухудшила качества семян всех изучавшихся видов. В результате 9-летнего хранения в жидком азоте сохранилось качество семян *C. persicifolia* и *C. rapunculoides*, ухудшилась динамика прорастания семян *C. trachelium* и *C. bononiensis*, семена *C. latifolia* практически утратили всхожесть. Снижение качества семян происходило постепенно, т. е. старение семян продолжалось при -196°C . Чем глубже физиологический покой семян видов рода *Campanula*, тем быстрее они старели при отрицательной (-20°C) и ультранизкой (-196°C) температурах хранения.

Ключевые слова: *Campanula*, семена, физиологический покой, всхожесть, температура хранения, криоконсервация.

Настоящая статья продолжает публикацию результатов, полученных при изучении влияния температуры хранения на семена дикорастущих видов в зависимости от типа их покоя. Мы предположили, что семена с глубоким физио-