

УДК 502.174:574.1(082)

ББК 20.18я43

С56

Редакционная коллегия:

В. В. Титок, чл.-кор. НАН Беларуси (главный редактор);

О. В. Созинов;

И. К. Володько;

Л. В. Гончарова;

П. Н. Бельй;

А. В. Кручонок

Материалы изданы в авторской редакции.

Иллюстрации предоставлены авторами публикаций.

С56 **Современные** концепции и практические методы сохранения фиторазнообразия : материалы Международного научно-практического семинара (1-4 октября 2019, Минск-Гродно, Беларусь) / Национальная академия наук Беларуси, Центральный ботанический сад, Гродненский государственный университет имени Янки Купалы; ред. кол.: В. В. Титок (главный редактор) [и др.]. — Минск : Колорград, 2019. — 150 с.
ISBN 978-985-596-427-9.

УДК 502.174:574.1(082)

ББК 20.18я43

ISBN 978-985-596-427-9

© Центральный ботанический сад, 2019

© Оформление. ООО «Колорград», 2019

Опыт создания резервной ценопопуляции исчезающего вида на примере дримокаллис скальной (*Drymocallis rupestris* (L.) Sojak) в г. Слоним Гродненской области

Кручонок А. В.¹, Махонина О. И.¹, Скуратович А. Н.², Дубовик Д. В.²,

Масло С. В.³, Гончарова Л. В.¹, Веевник А. А.¹

¹Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Беларусь,

e-mail: A.Kruchonok@cbg.org.by

²Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси, Минск, Беларусь

³Слонимский районный экологический центр детей и молодежи, Слоним, Беларусь

Резюме. В сообщении представлены технические этапы создания резервной ценопопуляции дримокаллис скальной в г. Слоним (Гродненская область). Алгоритм действий имеет следующий порядок: изучение исходной ценопопуляции, определение спектра угроз. Оформление обоснований для природоохранных перемещений. Формирование *ex situ* банка генофонда ценопопуляции. Производство гетерогенных разновозрастных сеянцев. Определение места новой резервной ценопопуляции. Перенос резервированного и восстановленного материала в условия *in situ*. Мониторинг.

Summary. Kruchonok A. V., Mahonina O. I., Skuratovich A. N., Dubovik D. V., Maslo S. V., Goncharova L. V., Veevnik A. A. **The experience of creating a reserve coenopopulation of an endangered species using the example of rock cinquefoil (*Drymocallis rupestris* (L.) Sojak) in the Slonim (Grodno region).** The report presents the technical stages of creating a reserve coenopopulation of rock cinquefoil in the city of Slonim (Grodno region). The action algorithm has the following order: studying the initial coenopopulation and determining the spectrum of threats. Feasibility studies for conservation translocation. *Ex situ* formation of a coenopopulation gene pool bank. Production of heterogeneous seedlings of different ages. Determining the place of a new reserve coenopopulations. Transfer of reserved and recovered material to *in situ* conditions. Monitoring.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси совместно с Институтом экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси в ходе выполнения задания 2.23 «Создание научных основ формирования национального резервного генофонда редких и исчезающих видов растений природной флоры Беларуси и определение путей их сохранения и репатриации» ГПНИ «Природопользование и экология», раздел 5.2. «Биоразнообразие, биоресурсы и экология» в 2015–2018 гг. проводили серию исследований, касающихся ценопопуляций редких и исчезающих видов расте-

ний, которые находятся в угрожаемых состояниях. Эта деятельность имеет большую практическую значимость в сохранении природного биоразнообразия и восстановления раритетных элементов растительных сообществ [2, 3, 7, 8, 11, 12].

Одним из таких объектов является популяция дримокаллис скальной, или лапчатки скальной (*Drymocallis rupestris* (L.) Sojak syn. *Potentilla rupestris* L.). Природоохранный статус: I категория (CR) — вид, находящийся на грани исчезновения. Многолетнее травянистое растение с толстым деревянистым корневищем. Стебель

прямостоячий бороздчатый, в верхней части краснеющий, сильноветвистый, высотой 30–60 см. Прикорневые листья малочисленные, 5–7 перисто-раздельные, длиной 6–12 см. Верхние листья короткочерешковые, тройчатые. Все листочки снизу по жилкам усеяны мохнатыми волосками и железками, по краю реснитчатые. Цветки собраны в многоцветковые метельчатые соцветия. Плод — многоорешек. Цветет в мае — июне. Зацветает на второй год. Энтмофил. Плодоносит в июле — августе. Размножение семенное [6, 9].

Единственная в стране популяция произрастает в окрестностях г. Слоним Гродненской области. На сегодняшний день место произрастания находится под государственной охраной, территория имеет паспорт места произрастания и охранное обязательство, включена в систему республиканского мониторинга, присутствует в перечне видов лесов особой природной ценности ГЛХУ «Слонимский лесхоз» (Поречское л-во:

квартал 101 выдел 7). Популяция в удовлетворительном состоянии с полным онтогенетическим спектром и высоким потенциалом в развитии. Обследования 2016 и 2017 годов выявили расширение популяционного поля. Однако место произрастания — это обе обочины шоссе, что несет определенные угрозы для растительного сообщества в целом и популяции дримокаллис скальной в частности. Возросшая в последние годы транспортная нагрузка и выброс различных лютоантов создают угрозу изменений в геноме растений и деградации исходных форм. Пропашка противопожарной полосы между дорожным полотном и опушкой леса играет двойную роль — с одной стороны, она дает возможность лапчатке рассеиваться на нарушенных землях, с другой стороны, делает фитоценоз открытым для внедрения чужеродной придорожной растительности большого инвазивного потенциала.



Рис. 1. Дримокаллис скальная *Drymocallis rupestris* (L.) Sojak (syn. *Potentilla rupestris* L.) в естественном месте произрастания

В рекомендациях по охране этого вида в Красной книге РБ особо отмечено предупреждение в местах произрастания дримокаллис негативных антропогенных воздействий, поиск новых мест произрастания, более широкое введение вида в культуру в качестве декоративного растения, его расселе-

ние в соответствующие естественные природные экотопы [6].

Это явилось подоплекой для разработки технологического регламента сохранения и воспроизведения резервного генофонда этой ценопопуляции в соответствии с местной спецификой. С помощью биотехнологических спо-

собов было произведено необходимое количество гетерогенных семян и апробирована методика переноса из условий *ex situ* в *in situ* с соблюдением правил экобезопасности.

Растения произрастают дисперсно по обе стороны шоссе. На 13.06.2017 инвентаризировано 11 групп с популя-

ционной плотностью в среднем 5–6 растений на м², Онтогенетическая структура всей ценопопуляции красноречиво свидетельствует о том, что она по **Q-критерию** [5] относится к процветающему виталитетному типу, где преобладают хорошо развитые особи состояний **j-g1** (рис. 2).

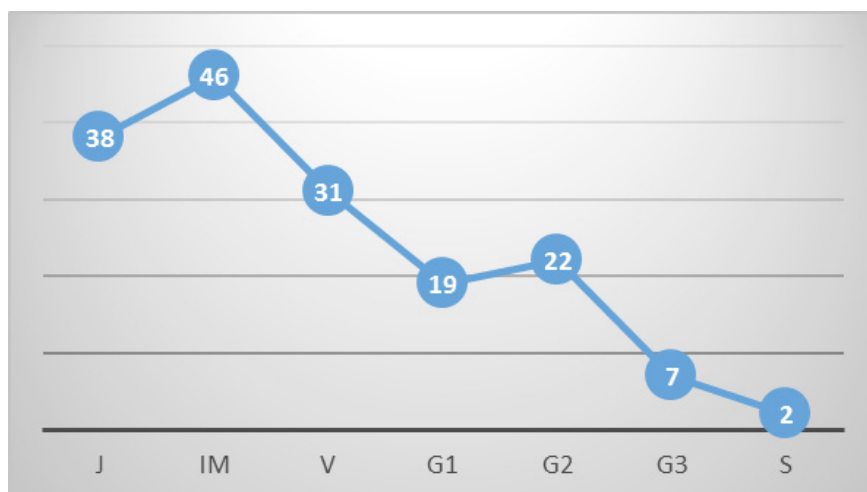


Рис. 2. Онтогенетическая структура ценопопуляции дримокаллис скальной (*Dryocallis rupestris* (L.) Sojak)

Оценены репродуктивное усилие каждой группы и потенциальная семенная продуктивность, вычислена

выходная масса семян со всей ценопопуляции в сезон.

Таблица 1. Репродуктивное усилие и семенная продуктивность групп в ценопопуляции дримокаллис скальной (*Dryocallis rupestris* (L.) Sojak)

Номер группы	Количество семян одного цветка, шт.	Количество семян на одно растение, шт.	Количество семян в группе, шт.
1	28 ± 3	450,5 ± 200,5	901
2	18,5 ± 4,4	598,5 ± 266,5	2394
3	22,9 ± 1,4	758 ± 74,7	10 612
4	26 ± 3	1163 ± 342,2	3488
5	22,8 ± 1,5	519 ± 96,9	5714
6	34	1904	1904
7	0	0	0
8	26,2 ± 0,75	1079 ± 105,3	4314
9	19,6 ± 0,5	321,6 ± 32,6	1608
10	0	0	0
11	22,8 ± 0,7	438,8 ± 31,5	7460
Среднее	20,7 ± 3,24	657 ± 167,7	Всего семян: 38 395
Кoeff. вар.	53,6 %	84,57 %	95,21 %

Группы неравномерно продуцируют семена. Очевидные лидеры по репродуктивному усилию — 3, 11, 5, 8, 4. В потенциальном развитии группа 10 будет лидировать через 5 лет.

Мы брали семена из каждой локальной группы, описанной выше. С каждого растения собирали по min 4 — max 8 плодов. Таким образом, мы охватили все вероятное разнообразие аллелей в популяции. В работе были использованы семена *D. rupestris*, заготовленные в природной популяции 10.09.2016 г., и семена интактных растений лапчатки скальной из коллекции редких и исчезающих видов растений природной флоры Беларуси ГНУ «ЦБС» НАН Беларуси», заготовленные в тот же период. Основные принципы сборов диаспоры [2, 3] из природных популяций редких и исчезающих видов растений:

- **легальность** — необходимо наличие разрешения на изъятие редкого вида от Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды;

- **генетическая репрезентативность** — сбор необходимо проводить со всех особей в ценопопуляции, а не только с плюсовых;

- **неразрушительность сбора** — необходимо изымать не более необходимого для полноты и репрезентативности и не повреждая особи в ценопопуляции;

- **своевременность** — собираемая диаспора должна быть выполненной, зрелой, неповрежденной.

Плод — апокарпный многоорешек. Орешки овально-односторонние, слегка почковидные, веерообразно жилковатые. Поверхность зернистая. Плодовый рубчик овальный, боковой, у основания плодового шва, который достигает половины длины семени. Окраска — песочно-коричневая, плодовый рубчик и жилки — желтоватые, размер 0,3 на 0,5 мм. 1000 семян лапчатки скальной имеют массу 0,32 г (Рис. 3). Относятся к типу ортодоксальных семян.

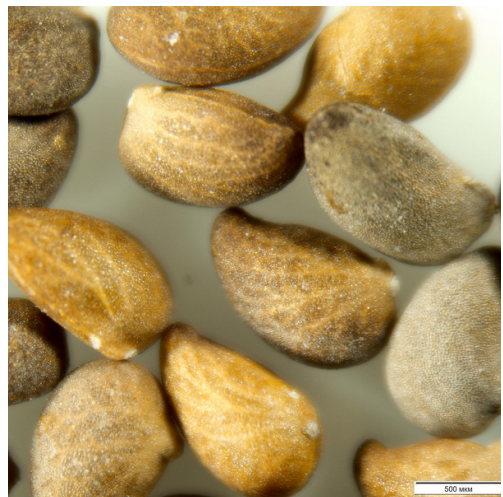


Рис. 3. Семена *Drymocallis rupestris*

Работы по получению посадочного материала *D. rupestris* из семян природной популяции проводились с апреля по сентябрь 2017 г. Для получения асептической культуры *D. rupestris* первоначально провели стерилизацию посадочного материала. Для выведения

семян из состояния физиологического покоя их замачивали в 0,5-процентном растворе гибберелловой кислоты на 20 минут, далее их замачивали в растворе синтетического моющего средства на 20 минут, затем шестикратно промывали дистиллированной

водой. Непосредственно стерилизация проводилась в асептических условиях, работы проводились в помещениях второго класса чистоты с соблюдением всех правил антисептики (ламинар-бокс). Для стерилизации использовали 70% этиловый спирт и дезинфицирующее средство на основе гипохлорита натрия с концентрацией по активному хлору в готовом дезинфицирующем растворе 2,0% с добавлением 2–3 капель детергента «Твееп 80». Экспозиция 20 минут при постоянном встряхивании с последующей 10-кратной промывкой семян стерильной дистиллированной водой.

С целью выявить всхожесть семян дримокаллис в лабораторных условиях простерилизованные семена были разделены на три части и высеяны различными способами. Первую часть семян высевали на поверхность агаризированной модифицированной безгормональной питательной среды WPM (рН 6,7) в чашки Петри. При выборе питательной среды опирались на результаты культивирования кальцефильных растений [61–63]. Вторую и третью часть семян высевали в стерильные чашки Петри на поверхность ложа в одном случае из стерильного нетканого материала «Спанбонд» (белый, плотность 30 г/м²), уложенного в один слой, во втором — на поверхность ложа из стерильной медицинской марли плотностью 32 г/м², уложенной в два слоя. Подложку из «Спанбонда» и марли увлажняли стерильной дистиллированной водой. Чашки герметично укупоривали и помещали в световую комнату на экспозицию с фотопериодом 16 ч. при температуре 25°C и освещенностью 4000 лк. Подсчет проросших семян проводили на 7, 14, 21 и 28 сутки.

Сеянцы, имеющие 2–3 настоящих листочка, корешки и достигшие высоты 0,8–1,0 см (ювенильная стадия), отбирались для дальнейшей посадки. Отбор проводился с 21 по 60 день.

Для подбора оптимальных условий проращивания сеянцев дримокаллис скальной отобранные экземпляры с трех видов подложек пересаживали на 4 вида субстрата:

1) питательную среду WPM с добавлением 2 мг/л 6-БАП, 0,4 мг/л ИМК, 0,5 мг/л ГКЗ, рН 5,6;

2) агроперлит (фракции 1–5 мм), увлажненный раствором, содержащим 1/2 минеральных компонентов и полный состав витаминов по прописи Мурасиге и Скуга (MS), без сахарозы и гормонов, рН 6,8;

3) стерильный песок (фракции — до 1,5 мм), увлажненный раствором, содержащим 1/2 микро- и макроэлементов и полный состав витаминов по MS, без сахарозы и гормонов, рН 6,8 (табл. 5.1);

4) стерильный песок (фракции — до 1,5 мм), увлажненный стерильной дистиллированной водой.

Банки со средой, контейнеры с песком и перлитом герметично укупоривали и помещали на изолированные стеллажи (t=22°C, фотопериод 16 ч., 4000 лк). Каждый эксперимент выполнялся в трех повторностях по 15–20 растений. Контроль за ростом и состоянием растений проводился каждые 3 дня. Контаминированные растения выбраковывались.

На имматурной стадии проводился отбор растений для дальнейшей пересадки. Были выбраны два варианта грунта: смесь раскисленного торфа, садовой земли и песка в соотношении 1:1:1, послойный субстрат.

Слои насыпались в пластмассовые горшки для рассады объемом 200 мл (7x7x8 см) в следующем порядке: 1-й слой — 1,5 см дренажный керамзит; 2-й слой — 4 см смеси нейтральный грунт для суккулентов и песок в соотношении 3:1; 3-й слой — 1 см нейтральный грунт для суккулентов, песок, вермикулит в соотношении 1:1:1; 4-й слой — 0,5 см вермикулит.

Работы по пересадке растений в грунт проводились в условиях теплицы. Пересадка сеянцев дримокаллис скальной осуществлялась методом перевалки. Горшки с растениями устанавливали на стеллажи в теплице на расстоянии 5 см друг от друга. Стеллажи защитили от попадания прямых солнечных лучей. Растения выращивались при температуре воздуха от 20 до 25 °С днем, 16–18 °С ночью, влажности воздуха 65–75%. По мере необходимости грунт увлажняли водой.

Растения дримокаллис скальной на виргинильной стадии пересаживались методом перевалки в горшки объемом 500 мл, заполненные почвогрунтом, заготовленным в природном местообитании, или нейтральным садовым грунтом с песком в соотношении 3:1. Затем горшки с растениями переносились на открытое место для доращивания. Место подбиралось таким образом, чтобы избежать длительного воздействия прямых солнечных лучей на растения.

Процент стерильных проростков при применении указанного способа стерилизации (70% этиловый спирт, экспозиция 2 мин., дезинфицирующий раствор, содержащий гипохлорит Na с добавлением 2–3 капель детергента («Tween 80»), экспозиция 20 мин.) составил 70% для семян, высаженных на агаризированную среду, и 100% для семян, помещенных для прорастания на два вида ткани.

Скорость прорастания семян и количество проростков варьировали при различных условиях посева. В чашках Петри, выстланных материалом «Спанбонд» и марлей, первые всходы семян наблюдались на 5-й день, на агаризированной питательной среде — на 7-й день. Прорастание семян фиксировалось на протяжении 35 дней во всех трех случаях. Конечный процент прорастания составил: агаризированная среда — 60%, увлажненный водой «Спанбонд» — 90%, увлажненная марля — 93% (табл. 2). Отмечено более активное прорастание семян на «Спандбонде» в первые 2 недели проращивания.

Таблица 2. Всхожесть семян *Drymocallis rupestris* (L.) Sojak на различных субстратах

Вариант опыта	% ВСХОДОВ				
	7 сут.	14 сут.	21 сут.	28 сут.	35 сут.
Агаризированная среда WPM	5,1	10,3	30,2	55,2	60,3
«Спанбонд», увлажненный водой	20,2	60,4	75,6	90,6	70,5
Марля, увлажненная водой	10,2	40,2	80,4	90,8	93,4

Во всех трех опытах первые сеянцы с 2–3 настоящими листочками и корешками появились практически в одно и то же время. Затем в течение первой и второй недели более активно развивались проростки на «Спанбонде», начиная с четвертой недели – на ложе из марли. Также отмечено, что первые 4 недели проростки на «Спандбонде» и агаризированной среде WPM развивались нормально, а затем начали гибнуть. Можно

предположить, что высокая плотность данных субстратов отрицательно повлияла на развитие и состояние первичных корешков растений, что повлекло за собой угнетение и гибель надземной части растений. В конечном итоге общее количество ювенильных растений, пригодных для дальнейшей посадки, было значительно выше в опытах с проращиванием семян на марле, увлажненной дистиллированной водой.

Таблица 3. Жизнеспособность проростков *Drymocallis rupestris* (L.) Sojak на различных субстратах

Вариант опыта	Частота некроза, %				
	21 сут.	28 сут.	35 сут.	42 сут.	50 сут.
Агаризированная среда WPM	2,0	5,4	7,2	20,3	25,2
«Спанбонд», увлажненный водой	0	2,6	10,8	15,6	30,6
Марля медицинская увлажненная	0	0	1,2	3,1	5,3

Отмечено, что наилучшим вариантом для укоренения оказался мелкозернистый песок, увлажненный раствором с микро- и макроэлементами, процент жизнеспособных растений на котором составил 68,6 % (табл. 4). Развитие ра-

стений дримокаллис на остальных видах субстрата к концу наблюдаемого периода полностью прекратилось, особенно угнетенными они были на среде WPM и песке, увлажненном дистиллированной водой.

Таблица 4. Влияние состава субстрата на укоренение *Drymocallis rupestris* (L.) Sojak

Вариант субстрата	Количество жизнеспособных растений, % от общего числа посаженных			
	4 сут.	8 сут.	12 сут.	16 сут.
Агаризированная среда WPM 2 мг/л 6-БАП, 0,4 мг/л ИМК, 0,5 мг/л ГКЗ	100	80,0	40,0	16,0
Агроперлит с 1/2 минеральных компонентов по MS	90,0	75,0	20,0	20,0
Песок с 1/2 минеральных компонентов по MS	100	76,9	61,5	68,6
Песок с дистиллированной водой	66,7	32,5	15,7	10,0

Первые имматурные особи (начинается рост боковых побегов, формируется розетка, коневая система) появились на 14–18 день после пересадки на песочный субстрат

После достижения имматурной стадии растения дримокаллис пересаживались на 2 вида субстрата: торфопочвенно-песчаную смесь и послойный субстрат.

Лучше себя чувствовали растения на послойном субстрате, состоящем

из (снизу-вверх) 1,5 см дренажного керамзита, 4 см смеси нейтрального грунта для суккулентов и песка в соотношении 3:1, 1 см нейтрального грунта для суккулентов, песка, вермикулита в соотношении 1:1:1 и 0,5 см вермикулита. Здесь приживаемость растений через 3 недели после посадки составила 90%, на смеси из торфа, грунта и песка — 20%, причем на последнем субстрате растения вначале развивались нормально, а затем начали выпадать.

Таблица 5. Жизнеспособность *Drymocallis rupestris* (L.) Sojak имматурной стадии на различных субстратах

Вариант опыта	Количество жизнеспособных растений, %		
	1 нед. после пересадки	2 нед. после пересадки	3 нед. после пересадки
Смесь торф-садовый грунт-песок	95	60	20
Послойный субстрат	100	95	90

Следует отметить, что сеянцы, пересаженные с агроперлита, значительно отставали в развитии от растений, пересаженных с песка, увлажненного раствором, содержащим 1/2 минеральных компонентов по MS. А сеянцы, пересаженные со среды WPM и песка,

увлажненного дистиллированной водой, погибли на третий день после пересадки. Это можно объяснить их угнетенным развитием на данных субстратах и в результате слаборазвитой корневой системой, что не позволило перенести стресс последующей пересадки.



А



Б

Рис. 3. Дримокаллис скальная *Drymocallis rupestris* (L.) Sojak (syn. *Potentilla rupestris* L.) в условиях теплицы, 1 неделя после посадки в грунт (А – растения, пересаженные с агроперлита, Б – растения, пересаженные из песка, увлажненного питательным раствором)

У всех растений, пересаженных в послойный субстрат в условиях теплицы, на 21-й день имелась хорошо развитая розетка до 10 настоящих листьев, высота растений варьировала от 10 до 15 см. Через 1,5 месяца растения дримокаллис скальной достигли возраста вергинильной стадии и были пересажены на два вида грунта: почвогрунт с природного местообитания и в смесь

из нейтрального садового грунта и песка в соотношении 3:1. Растения на данных субстратах развивались достаточно интенсивно и равномерно. Также было замечено, что растения дримокаллис скальной лучше развивались, если листья розеток разных особей минимально перекрывали друг друга. Через месяц их состояние позволило выполнить пересадку в открытый грунт.

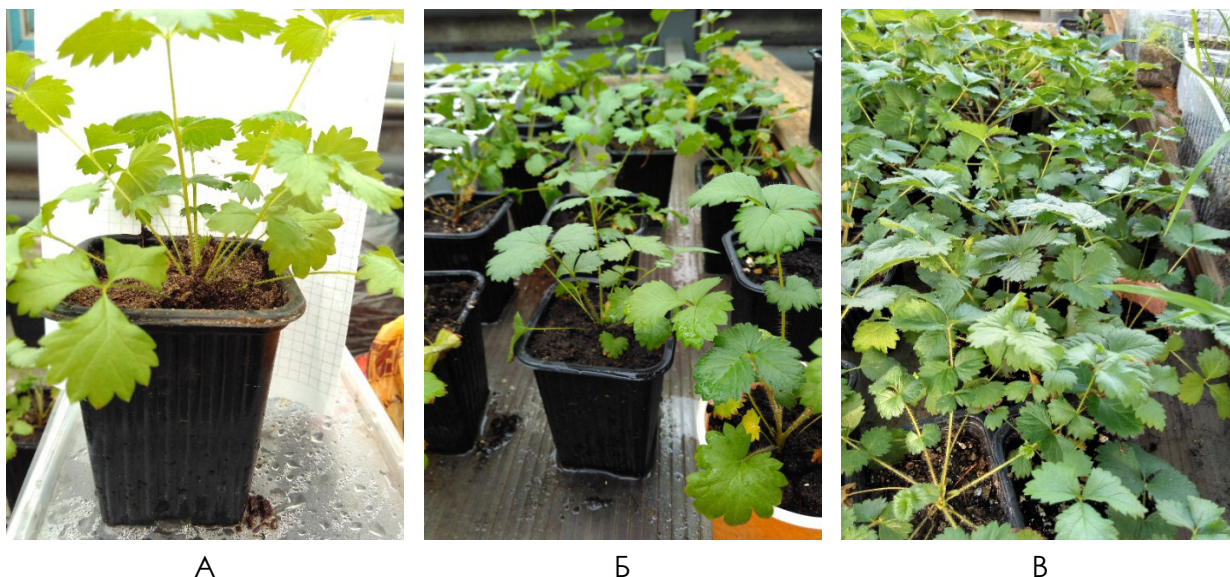


Рис. 4. Дримокаллис скальная (*Drymocallis rupestris* (L.) Sojak) на вергинильной стадии: А – растение возрастом 1,5 месяца после посадки в смесь нейтрального садового грунта и песка; Б – общий вид, возраст 1,5 мес.; В – общий вид, возраст 2 мес.

Результаты исследований показали, что наибольший процент всхожести семян *D. rupestris* наблюдался при использовании в виде первичного субстрата стерильного хлопчатобумажного материала, увлажненного водой.

На этапе укоренения сеянцев более жизнеспособными оказались растения, имеющие 2–3 настоящих листочка и корешки, высаженные в стерильный мелкозернистый песок, увлажненный раствором, содержащим половинный минеральный состав и полное количество витаминов по MS, без сахарозы и гормонов, с pH 6,8. Пересадку растений на имматурной стадии рекомендуется производить на субстрат, состоящий из слоев дренажного керамзита, смеси нейтрального грунта для суккулентов и песка в соотношении 3:1, нейтрального грунта для суккулентов, песка, вермикулита в соотношении 1:1:1 и верхнего слоя вермикулита. Для дальнейшего роста оптимальным является высаживание растений дримокаллис в грунт, близкий по составу к почве природного местобитания, так как в процессе изучения особенностей адаптации выявилась

высокая лабильность ростовых процессов к колебаниям таких факторов, как кислотность и гранулометрический состав субстрата. Обязательное условие при подготовке грунта для транслокационных мероприятий — стерилизация его, чтобы избежать ассоциированных инвазий. При подращивании сеянцев необходимо контролировать процесс занесения семян сорняков и культурных растений с высоким инвазионным потенциалом в горшки. Для этого необходимо создать ширму в теплице и вкладыши из водонепроницаемого нетканого материала в горшки.

Исходная ценопопуляция, как было указано выше, расположена в непосредственной близости от шоссе и испытывает негативные антропогенные влияния: химические — зона действия выхлопных газов, зона влияния дорожных реагентов; и механические — повреждения, наносимые пропашкой лесозащитной полосы у дороги.

Подбор нового местообитания проводился методом подобия и фитоиндикации [1, 4, 13]. Из 7 изученных вариантов расположения нового места произрастания был выбран наиболее близко

соответствующий по комплексу абиотических факторов: освещенность, экспозиция склона, гранулометрический состав почв. Оба места обитания относятся к категории ЛВПЦ (леса высокой природной ценности) — неморальные широколиственные леса с грабом. Растительное сообщество места резервной ценопопуляции незначительно отличается от исходного, представлено производным сосняком, высаженным на месте неморального леса с подростом дуба. Однако наиболее важным было соблюдение необходимого ценотического требования — плотности травянистого покрова. Дело в том, что дримокаллис скальная — растение осыпей, низкотравных склонов, в высоком травостое не конкурентоспособно со своей стратегией популяционного развития. На новом месте произрастания весьма разреженный травостой, постоянно высокая освещенность, и гранулометрические и химические характеристики почв идеально отвечают экоморфе вида [1, 13].

16 сентября 2017 г. была произведена транслокация из *ex situ* в условия *in situ* с использованием исходного генофонда природной ценопопуляции. Место резервной популяции отмечено аншлагом с описанием вида, способа транслокации, режимом охраны. Высадка производилась наименее разрушающим инкрустирующим ме-

тодом — использование винтовых вил и аккуратное вкладывание увлажненных комков с растениями. Использование такого способа позволяет сажать растения в фитоценоз без создания микроразлегов, которые образуются при использовании лопаты. Каждый сеянец снабжали маячком с номером для облегчения проведения первичного мониторинга приживаемости. Растения, выращенные в несколько очередей, имитировали популяцию правостороннего типа: генеративные растения стадии (**g1**) с преобладанием ювенильных (**j**) и имматурных (**im**) особей в основной численности. Также был создан способом поверхностного посева семенной почвенный банк. Это необходимое условие успеха развития резервной популяции во времени. Резервная ценопопуляция была картирована и описана учащимися Слонимского районного экологического центра детей и молодежи. Учащиеся были обучены методикам проведения фенологических, морфологических и популяционных наблюдений. На территории Центра высажены дополнительные образцы дримокаллис скальной для создания полевого банка семян *ex situ* на случай непредвиденных обстоятельств. В мае 2018 г. был проведен первичный мониторинг приживаемости после зимовки. Растения имели 100% приживаемости и дали обильный самосев.

Таблица 6. Этапы проведения природоохранного перемещения

Условия	Мероприятия	Специальные требования
<i>in situ</i>	Определение популяционных показателей, жизнестойкости и спектра угроз для популяции	Наличие плана действий по восстановлению вида и официально зарегистрированного обоснования проекта
<i>in situ</i>	Сбор гермоплазмы. Неразрушительный, легальный, в полной мере отражающий фенотипы популяции	Официальные разрешения на изъятия частей растений от Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды
<i>in situ</i>	Подбор и подготовка места для резервной ценопопуляции	Официальное обременение землепользователя
<i>ex situ</i>	Резервирование гермоплазмы. Депонирование в банк семян на долгосрочное хранение. Депонирование в живую <i>ex situ</i> коллекцию	Документация образца, определение генетического статуса, определение пороговых жизненных показателей

<i>ex situ</i>	Восстановление части резерва для природоохранных нужд	Работа со средней пробой семян в асептических условиях. Производство материала в несколько очередей для создания нескольких онтогенетических состояний, использование стерильных субстратов для адаптации
<i>in situ</i>	Перенос в природные условия	Картирование и маркировка объектов
<i>in situ</i>	Первичный и последующий мониторинги	

Благодарности. Коллектив авторов выражает благодарность Слонимской районной инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды, Слонимскому лесхозу и ОАО «АСБ Бе-

ларусбанк» за помощь в проведении природоохранных мероприятий и последующее техническое сопровождение исследовательских работ.

Список литературы

10. Ellenberg H. Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas. — Göttingen: Goltze, 1974. — 97 S.

11. IUCN Guidelines for Re-introductions. Prepared by the IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group. IUCN, Garland, Switzerland and Cambridge, UK, 1998, 10 p.

12. IUCN position statement on translocation of living organisms. Garland, Switzerland, 1987, 20 p.

13. Жукова Л. А. и др. Экологические шкалы и методы анализа экологического разнообразия растений. Монография. — Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2010. — 368 с.

14. Злобин, Ю. А. Популяция редких видов растений: теоритические основы и методика изучения: монография / Ю. А. Злобин, В. Г. Скляр, А. А. Клименко. — Сумы: Университетская книга, 2013. — 439 с.

15. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растения / Мин. природ. ресур. и охр. окр. среды РБ, Нац. академ. наук Беларуси; редкол.: И. М. Качановский [и др.]. — Минск: Беларуск. энцыкл. ім. П. Броўкі, 2015. — 448 с.

16. Лознухо, И. В. Испытание приемов репатриации редких видов флоры Беларуси / И. В. Лознухо // Ботанические сады: состояние и перспективы сохранения, изучения, использования биологического разнообразия растительного мира: тез. докл. Междунар. науч. конф., Минск, 30–31 мая 2002 г. / Центральный ботанический сад НАН Беларуси; редкол.: В. Н. Решетников (гл. ред.) [и др.]. — Минск: БГПУ, 2002. — С. 168–169.

17. Лубягина Н. П. Создание искусственных растительных сообществ. // Бюл. Гл. ботан. сада, 1989, вып. 152, с. 3–8.

18. Редкие и исчезающие виды растений Белоруссии и Литвы / АН БССР, Ин-т эксперим. ботаники им. В. Ф. Купревича, АН ЛитССР, Ин-т ботаники. — Минск: Наука и техника, 1987. — 350, [2] с.

19. Скрипчинский В. В. Восстановление природных травянистых угодий, достигших крайней степени разрушения // Вестн. с. — х. науки, 1981, № 7, с. 122–130.

20. Тихонова В.Л., Беловодова Н.Н. Реинтродукция дикорастущих травянистых растений: состояние проблемы и перспективы // Бюлл. Гл. ботан. сада, 2002, вып. 183, с. 90–106.

21. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценотические основы интродукции растений. М.: Наука, 1991, 215 с.

22. Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов М.: Наука, 1983. — 193 с.