

разцов ДНК и биологического материала, установлена миниэлектростанция с синхронным типом генератора, обеспечивающая работу низкотемпературных морозильных камер во время обесточивания здания. Для систематизации информации о коллекциях генетического материала созданы электронные базы данных. В настоящее время в Республиканском Банке ДНК хранится более 12 тыс. образцов ДНК и биологического материала, распределенного по пяти тематическим секциям: банк ДНК человека, животных, растений, микроорганизмов, редких видов дикой флоры и фауны.

Результаты и их обсуждение. Для сохранения и изучения генетического материала диких видов растений, произрастающих на территории Республики Беларусь, в Республиканском Банке ДНК создана секция «Банк ДНК редких и находящихся под угрозой исчезновения видов дикой флоры и фауны Республики Беларусь». Природоохранная деятельность республиканского Банка ДНК основывается как на изучении генетического разнообразия природных популяций диких видов, так и на молекулярно-генетической идентификации видов для уточнения их таксономического статуса. Научные работы по таксономии предоставляют важную информацию для эффективной охраны окружающей среды.

В настоящее время молекулярные методы служат надежным дополнением в определении систематической принадлежности биологических организмов. В рамках работы Республиканского Банка ДНК проводится инвентаризация дикорастущих видов методом ДНК-баркодинга. ДНК-баркодинг, или ДНК-штрихкодирование, – метод идентификации биологического объекта, основанный на определении нуклеотидной последовательности сравнительно небольшого (не более 800-900 п.н.) фрагмента генома, так называемого стандартного, или эталонного, участка. В отличие от животных и грибов, для видоидентификации растений пока не найдено единого участка, универсального для всех растений, и в качестве филогенетических молекулярных маркеров используются комбинации нескольких ДНК-штрихкодов: последовательности хлоропластных генов (*rbcl*, *matK*, *trnH-psbA*) и участки ядерной ДНК (*ITS*) [1].

Области применения ДНК-штрихкодирования многочисленны: охрана природы и экологический мониторинг, карантинные службы, медицина и ветеринария, контроль лекарственного сырья и продуктов и др. Особое значение приобретает методика ДНК-штрихкодирования в проблеме изучения инвазивных видов. Сотрудниками Республиканского Банка ДНК совместно с сотрудниками ботанического сада и биологического факультета Витебского государственного университета имени П.М. Машерова проводится работа по сбору данных о популяциях инвазивных растений рода Борщевик, Золотарник и Бальзамин, собранных в Сенненском районе Витебской области. Полученная информация будет направлена на увеличение эффективности борьбы с распространением инвазивных видов.

Заключение. Таким образом, сохранение, пополнение и изучение коллекций Банка ДНК является неотъемлемой частью эффективного использования генетических ресурсов, способствует обмену образцами необходимой информацией между учреждениями Республики Беларусь, занимающимися молекулярно-генетическими исследованиями и природоохранными мероприятиями.

1. Молекулярные маркеры для видоидентификации и филогенетики растений / Т. В. Матвеева, О. А. Павлова, Д. И. Богомаз, А. Е. Демкович, Л. А. Лутова // Экологическая генетика. – 2011. – Том IX, № 1. – С.32–43.

ПЛОДОНОШЕНИЕ ПЕРВОЦВЕТА ВЫСОКОГО ПРИ ИНТРОДУКЦИИ И РЕИНТРОДУКЦИИ

*И.М. Морозова, И.М. Морозов, В.В. Степуленок
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Одним из путей сохранения редких и охраняемых видов растений является содержание их в условиях культуры, получение достаточного количества посадочного материала с последующей реинтродукцией этих растений в подходящие природные биотопы.

Целью настоящей работы является изучение особенностей плодоношения редкого вида Республики Беларусь – первоцвета высокого (*Primula elatior* (L.) Hill) при интродукции и реинтродукции.

Материал и методы. Материал нашего исследования – природные, интродукционные и реинтродукционная популяции первоцвета высокого.

Исследования выполнялись в 2013–2017 гг. Интродукционные исследования растений проводили, используя методику, разработанную Главным ботаническим садом РАН [1]. Реинтродукционную популяцию закладывались по методике Горбунов Ю.Н., Дзыбов Д.С., Кузьмин З.Е [2].

Геоботанические исследования осуществляли по общепринятым методикам.

Исследовали образцы следующих популяций *P. elatior*:

Образец 1: произрастает на окраине д. Гришаны Витебского района;

Образец 2: взят на окраине д. Гришаны Витебского района и содержится в интродукционном питомнике ботанического сада ВГУ;

Образец 3: произрастает в 1,5 км западнее д. Гришаны Витебского района;

Образец 4: взят в 1,5 км западнее д. Гришаны Витебского района и содержится в интродукционном питомнике ботанического сада ВГУ;

Образец 5: представители реинтродукционной популяции в пойме р. Шевинка Витебского района.

Результаты и их обсуждение. При изучении особенностей плодоношения определяли количество и размеры генеративных побегов на растении, количество плодов на побеге, размер плодов, соотношение его длины к ширине. Эти показатели характеризуют репродукционный потенциал представителей различных популяций первоцвета высокого. Результаты изучения можно увидеть в таблице 1. Количество цветоносов на растении в природных популяциях (образцы 1, 3) существенно меньше, чем у представителей тех же популяций в культуре (образцы 2, 4). Высота цветоноса первоцвета высокого в естественных условиях на 20,5 – 30,5% превышают этот показатель в культуре. На наш взгляд малое количество цветоносов и их большая высота в сравнении с культурой – результат конкуренции с естественной растительностью и ее отсутствием при уходе. Количество плодов на цветоносе в природе меньше на 32 – 44% в сравнении с культурой. Величина плода в естественных условиях больше (образцы 1, 3). Плоды растений в культуре более вытянутые, о чем свидетельствует отношение высоты коробочки к ширине. Чем выше этот показатель, тем более вытянутый плод. Показатели по реинтродукционной популяции (образец 5) близки к естественным природным популяциям (образцы 1, 3).

Таблица 1 – Морфометрические показатели генеративного побега и плода *Primula elatior* в условиях ботсада ВГУ и в природе

Образец	К-во цветоносов на растении, шт.	Высота цветоноса, см	К-во плодов на цветоносе, шт.	Высота семенной коробочки, см	Наибольшая ширина семенной коробочки, см	Отношение высоты коробочки к ширине
1	3,56 ± 1,2	19,48 ± 1,9	4,19 ± 0,88	1,04 ± 0,03	0,36 ± 0,01	2,89 ± 0,08
2	15 ± 5,65	13,53 ± 0,6	7,52 ± 0,76	1,01 ± 0,01	0,31 ± 0,01	3,26 ± 0,05
3	1,33 ± 0,4	21,86 ± 2,2	6,13 ± 3,8	0,94 ± 0,06	0,33 ± 0,01	2,85 ± 0,18
4	12,5 ± 9,7	17,16 ± 0,9	9 ± 1,16	0,78 ± 0,02	0,31 ± 0,01	3,12 ± 0,16
5	2,45 ± 0,8	20,67 ± 2,1	5,16 ± 1,34	0,99 ± 0,05	0,35 ± 0,01	2,87 ± 0,13

Определялся процент плодообразования у первоцвета высокого в условиях культуры, при реинтродукции и в природных условиях. Данные представлены в таблице 2. Процент плодообразования показывает, какая часть цветков после опыления дает плоды с жизнеспособными семенами. Количество цветков и плодов на побеге в условиях культуры (образцы 2, 4) больше, чем в природе (образцы 1, 3). Его диапазон в культуре составил от 89 ± 7,9 до 92 ± 1,24%. В природных условиях плодообразование в разных популяциях колеблется от 70 ± 8,8 до 83 ± 3,6%. В реинтродукционной популяции (образец 5) плодообразование составило 76,5 ± 6,2%.

Нами определялась семенная продуктивность плода, побега и растения в условиях культуры, в естественных условиях и при реинтродукции. Нами установлено, что семенная продуктивность плода и цветоноса в естественных условиях выше, чем у растений в культуре той же популяции. В тоже время семенная продуктивность растения в культуре существенно выше представителей природных популяций. Превышение данного показателя доходит до 70–80% (таблица 3). Увеличение семенной продуктивности растения происходит за счет увеличе-

ния количества цветоносов на растении в условиях культуры. Та же закономерность прослеживается и в реинтродукционной популяции.

Таблица 2 – Плодообразование у *Primula elatior* в условиях культуры и в природе

Образец	К-во цветков на цветоносе, шт.	К-во плодов на цветоносе, шт.	Плодообразование, %
1	5,95 ± 0,31	4,19 ± 0,88	70 ± 8,8
2	8,43 ± 0,82	7,52 ± 0,76	89 ± 7,9
3	7,38 ± 3,37	6,13 ± 3,8	83 ± 3,6
4	9,74 ± 1,32	9 ± 1,16	92 ± 1,24
5	6,67 ± 1,84	5,16 ± 2,34	76,5 ± 6,2

Таблица 3 – Семенная продуктивность *Primula elatior* в условиях культуры и в природе

Образец	Реальная семенная продуктивность			К-во плодов, шт./побег
	Плода, шт.	Побега, шт./побег	Растения, шт./особь	
1	30,77 ± 2,5	126,94 ± 34,63	451,33 ± 185,68	4,19 ± 0,88
2	15,65 ± 0,64	103,36 ± 14,29	1465,88 ± 760,01	7,52 ± 0,76
3	32,94 ± 4,57	201,75 ± 179,78	269 ± 231,22	6,13 ± 3,8
4	13,71 ± 1,06	144,45 ± 39,34	1296 ± 786,44	9 ± 1,16
5	31,86 ± 3,54	164,35 ± 67,21	360,17 ± 108,45	5,16 ± 1,34

Исследования показали сходные показатели особенностей плодоношения в естественных популяциях и при реинтродукции.

Заключение. Сравнительное изучение особенностей плодоношения первоцвета высокого в культуре и в природе показало большую общую продуктивность растений в условиях культуры. Некоторые показатели (высота цветоноса, семенная продуктивность плода и цветоноса) у природных представителей выше, но общая продуктивность растения в культуре больше. Эти же закономерности прослеживаются и при реинтродукции.

Таким образом, мы можем сделать вывод о возможности проведения реинтродукции редкого вида флоры Беларуси первоцвета высокого в соответствующие фитоценозы.

1. Коровин, С.Е., Переселение растений. Методические подходы к проведению работ / С.Е. Коровин, З.Е. Кузьмин, Н.В. Трулевич [и др.] – М.: Изд-во МСХА, 2001. – 76 с.
2. Горбунов, Ю.Н. Методические рекомендации по реинтродукции редких и исчезающих видов растений (для ботанических садов) / Ю.Н. Горбунов, Д.С. Дзыбов, З.Е. Кузьмин, И.А. Смирнов. – Тула: Гриф и К, 2008. – 56 с.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРОФИЛЛОВ И КАРОТИНОИДОВ *ALOE ARBORESCENS* В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ

Е.А. Отвалко
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Влияние химических веществ на растения приводит к серьезным изменениям в строении клеток и фотосинтезирующего аппарата, что связано с накоплением токсикантов в органоидах растительной клетки. Органические поллютанты оказывают негативное воздействие на структуру мембран хлоропластов, что приводит к изменению интенсивности фотосинтеза. В лабораториях могут присутствовать следы следующих летучих органических соединений – хлороформа, формальдегида, ацетона, толуола, ксилола, содержащихся в воздухе непродолжительное время в пределах ПДК. В связи с этим актуальным является исследование способности фотосинтетического аппарата растений приспосабливаться к условиям химической лаборатории. Соотношение хлорофиллов $a+b$ /каротиноиды в норме стабильно и быстро изменяется в экс-