

**В.М. Остапко, С.А. Приходько**

## **СОХРАНЕНИЕ РАРИТЕТНЫХ ВИДОВ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ ЮГО-ВОСТОКА УКРАИНЫ В ДОНЕЦКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАН УКРАИНЫ**

интродукция, раритетные виды, сохранение биоразнообразия

Интродукция растений природной флоры занимает важнейшее место в процессе освоения человеком растительных ресурсов биосферы, расширения ассортимента культивируемых растений. В связи с глубокой трансформацией растительного покрова на юго-востоке Украины под влиянием высокого уровня урбанизации, сильно развитой промышленности и интенсивного сельского хозяйства проведение интродукционных работ по привлечению раритетных видов и форм растений местной флоры играет большую роль в сохранении биоразнообразия [2, 5].

Исследование раритетных видов в условиях интродукционного опыта в последнее время стало общепризнанной, самостоятельной научной проблемой со своей спецификой, методами и подходами. Испытание их в новых условиях, определение диапазона лабильности, возможности длительного выращивания открывает перспективу как введения редких видов в культуру, так и восстановления численности природных популяций путём репатриации и реинтродукции [1, 8]. Одним из важнейших результатов анализа данных многочисленных исследований по интродукции редких и исчезающих видов является установление принципиальных отличий методического и практического характера от интродукции обычных видов [3, 9].

В Донецком ботаническом саду НАН Украины (ДБС) интродукция растений природной флоры юго-востока Украины осуществляется со времени его основания (с 1965 г.) – около 40 лет. Собран богатейший генофонд видов природной флоры в коллекциях и тематических экспозициях, объединённых в единый коллекционно-экспозиционный комплекс под общим названием «Степи Украины», который получил в 2001 году статус национального достояния Украины. Раритетные виды природной флоры в составе данного комплекса стали объектом нашего исследования. Цель работы – обобщение опыта формирования и изучения коллекционного фонда раритетных видов природной флоры, оценка целесообразности и эффективности созологической интродукции и различных ее методов.

Репрезентативность видового состава коллекций природной флоры, по отношению к флоре юго-востока Украины, составляет 37%, а степофитона – 82%. Региональная флора насчитывает 1949 видов, её раритетная фракция состоит из 459 видов, в том числе 110 видов «Красной книги Украины», 38 – «Европейского красного списка», 33 – «Мирового красного списка», 9 – охраняемых решением Бернской конвенции, кроме того 263 вида, охраняемых на региональном уровне (решения Донецкого и Луганского областных советов народных депутатов) [7]. Из них 172 раритетных вида выращивается как в монокультуре, так и в искусственных фитоценозах в ДБС.

Коллекционно-экспозиционный комплекс «Степи Украины» состоит из трёх частей. Первая часть – самая богатая в Украине коллекция степных и опушечных растений юго-востока страны (площадь 0,6 га), в составе которой 297 видов, типичных для степной зоны. Из них 35% – это причерноморские, восточнопричерноморские, донецкие и приазовские эндемики, в том числе 40 видов «Красной книги Украины», 12 – «Европейского красного списка». В составе коллекции уникальное собрание видов ковыля, среди них более или менее обычные эдификаторы настоящих степей – *Stipa capillata* L., *S. dasyphylla* (Lindem.) Trautv., *S. joannis* Čelak., *S. lessingiana* Trin. et Rupr., *S. zalesskii* Wilenski, *S. tirsia* Steven, *S. ucrainica* P. Smirn., а также редкие и эндемичные

виды – *S. anomala* P. Smirn. ex Roshev., *S. asperella* Klokov et Ossycznjuk, *S. borysthenica* Klokov, *S. brauneri* (Pacz.) Klokov, *S. disjuncta* Klokov, *S. grafiانا* Steven, *S. graniticola* Klokov. Из эндемиков большинство видов в природных условиях приурочено к петрофитным и псаммофитным вариантам степи и обнажениям горных пород.

Вторая часть – это искусственные степи на площади 8,5 га, созданные как натурные модели шести эталонных вариантов разнотравно-типчаково-ковыльных степей, аналогов фитоценозов, распространённых в заповедниках «Хомутовская степь» (северное Приазовье), «Провальская степь» (Донецкий край), «Стрельцовская степь» (южные отроги Среднерусской возвышенности). Флора искусственных степей насчитывает 426 видов, большинство из которых интродуцировано из природных популяций со всего региона. Эти виды за более чем тридцатилетний период эксперимента сформировали около 90 ассоциаций 20 формаций растительности согласно доминантной классификации [4]. В составе искусственных степных фитоценозов 9 растительных сообществ, занесенных в «Зелёную книгу Украины», 29 видов «Красной книги Украины», 6 – «Европейского красного списка». По флористическому богатству, фитоценологическому разнообразию, популяционной структуре, флуктуационным явлениям эти степи подобны природным, они имеют большое научное значение для изучения закономерностей формирования степных фитоценозов, а также практическое – как опыт разработки методов восстановления степной растительности на нарушенных территориях. В составе искусственных степей сохраняются интродукционные популяции многих редких видов растений [4].

Третья часть – специализированная коллекция редких видов флоры юго-востока Украины на площади 0,3 га, в составе которой 200 видов (в том числе 36 – «Красной книги Украины»), репрезентирующих 485 природных популяций, из которых был взят интродукционный материал.

Рассматривая интродукцию редких и исчезающих растений как одно из направлений фитосозологии, представляет интерес анализ длительности выращивания в ДБС образцов растений, интродуцированных из природных местообитаний и прижившихся после переноса их в культуру. Так, сохранность образцов, интродуцированных в экспозицию «Редкие, эндемичные и реликтовые растения юго-востока Украины» за более чем двадцатилетний период составила 64%. Учитывая то, что приживаемость интродуцированных образцов составляет в среднем 62%, в экспозиции длительный срок существует лишь 40% первоначально интродуцированных образцов. Эти данные сравнимы с результатами интродукции растений природной флоры в Главном ботаническом саду РАН, где сохранность составляет 36% [10]. В ДБС на видовом уровне она более, чем вдвое выше (84%), что частично объясняется более коротким периодом интродукционного эксперимента.

Репродуктивная стратегия вида является одним из показателей адаптации растений к условиям среды. Изменения в репродуктивной сфере в результате переноса растений из природных местообитаний в культуру используются как один из критериев успешности интродукции. В результате интродукционного испытания редких, эндемичных и реликтовых видов установлено, что большинство их не меняет существенно черты репродуктивной стратегии, характерные в естественных условиях, но у 49 видов возрастает репродуктивное усилие (*Delphinium sergii* Wissjul., *Veronica cretacea* Ostapko, *Galium raisae* Ostapko, *Campanula persicifolia* L., *Achillea glaberrima* Klokov, *Erodium beketowii* Schmalh.). Однако возрастание репродуктивного усилия не всегда ведёт к увеличению семенной продуктивности, если снижается процент семенификации, как это происходит у *Lysimachia verticillaris* Spreng. А у *Eremurus spectabilis* M. Bieb. абсолютная семенная продуктивность возрастает, несмотря на снижение процента семенификации.

Изучение состава патогенной микобиоты является необходимым звеном в системе оценки успешности интродукции отдельных видов и отбора устойчивых к заболеваниям форм. Так, проведенная фитопатологическая оценка полевой устойчивости редких и исчезающих видов юго-востока Украины в культуре показала, что из 224 обследованных видов у 91 установлена поражаемость фитопатогенами. В основном это представители семейств *Rosaceae*, *Poaceae*, *Scrophulariaceae*, *Asteraceae* [11].

Как показывает анализ результатов интродукционного испытания раритетных видов флоры юго-востока Украины, более успешной является интродукция эндемичных видов по сравнению с широкоареальными. Особенно важно подчеркнуть положительные результаты интродукции таких узких эндемиков, как *Achillea glaberrima*, *Centaurea pseudoleucolepis* Клоков, *Elytrigia cretacea* (Клоков et Prokud.) Клоков et Prokud., *Erodium beketowii*, *Helianthemum cretophilum* Клоков et Dobroc., *Rosa adenodonta* Dubovik, *R. donetzica* Dubovik, *Thymus kaljmijussicus* Клоков et Des.-Shost., *T. kondratjukii* Остапко и др., в том числе немало экологически узкоспециализированных видов, способных в условиях первичной культуры давать обильный самосев, образовывать устойчивые интродукционные популяции и даже расселяться (*Astragalus cretophilus* Клоков, *Atraphaxis frutescens* (L.) K. Koch, *Festuca cretacea* T. Pop. et Proskor., *Helianthemum cretophilum*, *Matthiola fragrans* Bunge, *Thymus didukhii* Остапко, *Tulipa biflora* Pall.), что открывает перспективу их культуры, с одной стороны, и увеличивает гарантии сохранения видов в случае вымирания их природных популяций. Вместе с тем, некоторые эндемичные виды (*Asperula cretica* Клоков, *Centaurea sumensis* Клоков, *Iris pineticola* Клоков, *Scrophularia granitica* Клоков et A. Krassnova, *Veronica paczoskiana* Клоков) неустойчивы в культуре.

Анализ успешности интродукции раритетных видов в зависимости от принадлежности к различным гидроморфологическим группам показывает очевидную перспективность выращивания растений ксерофитной группы. При фитоценоотическом методе создания экспозиции с использованием древесных растений ряд неморальнолесных мезофитных видов, расселяясь, образуют интродукционные популяции, хотя жизнеспособность растений понижена. Анализ их по ценоморфам показывает, что эустепные и петрофитно-степные виды легче интродуцировать, чем другие. Низкие показатели успешности интродукции видов характерны для псаммофитона, содержащего ряд стенофитных, узкоэндемичных и реликтовых видов, интродукция которых на чернозёмную почву не удаётся (*Centaurea protogerberi* Клоков, *Dianthus squarrosus* M. Bieb., *Jasione montana* L., *Jurinea charkoviensis* Клоков, *Thymus pseudopannonicus* Клоков, *Veronica paczoskiana*). Для прогноза результатов интродукции видов можно использовать такой показатель, как коэффициент корреляции между успешностью интродукции и эколого-биологическими параметрами, систематической принадлежностью и типами ареалов. Как показывает анализ, наибольшее влияние на оценку успешности интродукции оказывают жизнеспособность, длительность интродукционного испытания и засухоустойчивость [6]. Наблюдается связь между статусом редкости вида и успешностью интродукции [6, 9].

Особое значение в интродукции видов раритетной фракции флоры имеет популяционный метод. Он предполагает, с одной стороны, структурный анализ популяционной организации вида для отбора популяций, по своим свойствам наиболее отвечающих задачам интродукции, или внутривидовых форм для селекционной работы; с другой, в интродукцию вовлекается максимальное разнообразие форм из разных природных популяций для создания возможности спонтанного отбора при формировании адаптированной системы организмов и интродукционной популяции. Это более приемлемо в целях сохранения видового типа раритетов. Синтез интродукционных популяций, устойчивых в длинной череде поколений, базируется на знании закономерностей функционирования природных популяций, динамике их структуры. Это обуславливает актуальность разработки отдельных аспектов популяционного метода в интродукционном эксперименте. Вовлечение в первичную культуру материала из

разных топопопуляций – одна из важных сторон популяционного метода. Так, в интродукционном испытании 15 видов представлены образцами, репрезентирующими от 10 до 46 популяций, а 41 вид – 5–9 популяциями. В результате смешивания в экспозиции нескольких образцов исходных природных популяций раритетных видов формируются их интегрированные интродукционные популяции.

Разные виды в различной степени репрезентированы в экспозициях ДБС по отношению к популяционному составу в региональной флоре. Некоторые виды, известные из 1–4 местонахождений, привлечены из них. Из 321 известной популяции видов раритетного элемента флоры, имеющих в регионе от 1 до 10 популяций, 123 явились местом отбора интродукционного материала, что составляет 38%. То есть, интродукционное испытание видов раритетной фракции региональной флоры на популяционном уровне ещё недостаточно полное, поэтому привлечение в культуру уже интродуцированных видов из новых местонахождений остается актуальной задачей.

Одна из задач интродукции – выявление и привлечение внутривидового разнообразия, особенно, если такие формы представляют прагматический интерес. Она решается на основе внутривидовой систематики. Поэтому в экспозицию «Редкие, эндемичные и реликтовые растения юго-востока Украины» собирали из природных местообитаний растения, имеющие фенотипические отклонения от типичных форм. По окраске венчика редкие формы были интродуцированы у 18 видов, с морфологическими изменениями цветка – 4 видов, с фасциациями стеблей – 4 видов. Некоторые формы сохраняются в потомстве при вегетативном и семенном размножении и могут представлять интерес для селекции.

Процесс формирования и расселения интродукционных популяций растений в искусственном фитоценозе подобен миграционным явлениям у растений, имея свои этапы аналогично заносу, эцезису, инвазии и экспансии видов, т.е. он является многоступенчатым и детерминирован биоэкологическими особенностями каждого вида, консерватизм которых обуславливает сходство популяционных характеристик видов в природной обстановке и в первичной культуре. Это подтверждается результатами наших наблюдений за динамикой численности, плотности, возрастной и половой структуры популяций ряда редких, эндемичных и реликтовых видов флоры юго-востока Украины при их интродукции в ДБС. Ещё более видоспецифичность выражена в возрастной структуре интродукционных популяций растений, которая в значительной степени обусловлена системой размножения и отражает тип жизненной стратегии вида. Так, *Delphinium rossicum* Litv. после пересадки более 10 лет находился только в вегетативном состоянии, лишь в 1994 году он зацвёл и произвёл семена, однако самосева до сих пор не зафиксировано. Близкий к нему вид – *D. sergii* за такой же период времени образовал интродукционную популяцию из различных интродукционных образцов и натурализовался за пределами экспозиции.

По-разному проявляются популяционные стратегии у близких видов рода *Galium* L. Так, *G. glabricarpum* Ostarcko, интродуцированный в числе одной особи в 1985 году, размножающийся преимущественно вегетативным путём, произвёл лишь несколько особей семенного происхождения, а *G. raisae*, интродуцированный в 1990 году, образовал несколько поколений путём самосева. В то же время, очень близкий к нему *G. lanulosum* Ostarcko, несмотря на полный цикл развития, обильное цветение и образование семян, практически не даёт самосева. Таким образом, прогноз успешности интродукции раритетных видов не может быть достаточно обоснованным только на филогенетической близости таксонов, даже если их географическое распространение и экологические требования почти совпадают. Определяющими могут оказаться особенности биологии и экологии размножения не только вида, но и его форм вследствие поливариантности развития.

Таким образом, сохранение генофонда редких и исчезающих видов путём их интродукции должно осуществляться на видовом и популяционном уровнях с применением различных методов. Подводя определенный итог опыту сохранения редких видов природной флоры в ДБС, можно с уверенностью сказать, что этот подход в стратегии ботанических садов не только оправдывает себя, но и является единственным экспериментальным путем познания и использования всего биоразнообразия редкой фракции флоры.

1. Бурда Р.И., Хархота А.И., Остапко В.М. Принципы и методы создания и поддержания коллекций и экспозиций растений природной флоры // Интродукция и акклиматизация растений. – 1993. – Вып. 18. – С. 5–12.
2. Глухов О.З., Остапко В.М., Приходько С.А. Роль Донецького ботанічного саду НАН України у вивченні й збереженні біорізноманітності степів південного сходу України // Інтродукція рослин. – 2002. – № 1. – С. 3–7.
3. Кондратюк Е.Н., Остапко В.М. Редкие, эндемичные и реликтовые растения юго-востока Украины в природе и культуре. – Киев: Наук. думка, 1990. – 154 с.
4. Кондратюк Е.Н., Чуприна Т.Т. Ковыльные степи Донбасса. – Киев: Наук. думка, 1992. – 172 с.
5. Международная программа ботанических садов по охране растений. – Москва, 2000. – 56 с.
6. Остапко В.М. Ейдологічні, популяційні і ценотичні основи фітосозології (на прикладі флори південного сходу України): Автореф. дис. ... докт. біол. наук. – Київ, 1999. – 32 с.
7. Остапко В.М. Раритетный флорофонд юго-востока Украины (хорология). – Донецк: ООО «Лебедь», 2001. – 121 с.
8. Сикюра И.И., Капустян В.В. Научные основы сохранения ex situ разнообразия растительного мира. – Киев: Фитосоциоцентр, 2001. – 192 с.
9. Соболевская К.А. Исчезающие растения Сибири в интродукции. – Новосибирск: Наука, 1984. – 220 с.
10. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценотические основы интродукции растений. – М.: Наука, 1991. – 218 с.
11. Хомяков М.Т. Патогенная микобиота редких и исчезающих видов флоры юго-востока Украины // Интродукция и акклиматизация растений. – 1998. – Вып. 30. – С. 146–155.

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Получено 30.04.2003

УДК 581.522.4:502.7(477.60)

Сохранение редких видов природной флоры юго-востока Украины в Донецком ботаническом саду НАН Украины / В.М. Остапко, С.А. Приходько // Промышленная ботаника. – 2003. – Вып. 3. – С. 73–77

Изложены результаты интродукции редких видов природной флоры юго-востока Украины, дан анализ успешности их интродукции на основе комплекса критериев и методических подходов к формированию коллекций. Репрезентативность видовой состава коллекций природной флоры по отношению к флоре юго-востока Украины составляет 37%, а степофитона – 82%. Охарактеризована структура коллекционно-экспозиционного комплекса «Степи Украины», включающего монокультуру и искусственные фитоценозы в составе которых сохраняется более 200 редких видов.

UDC 581.522.4:502.7(477.60)

Protection of the plant species being rarity for the south-eastern Ukraine's natural flora in the Donetsk Botanical Gardens, Nat.Acad.Sci. of Ukraine / Ostapko V.M., Prikhodko S.A. // Industrial botany. – 2003. – V. 3. – P. 73–77.

The results of the introduction of rarity species from the south-eastern Ukraine natural flora are presented. Based on the complex of criteria and methodical approaches to forming of the collections, the rate of introduction success is analysed. Representativity of the collection species of the natural flora in relation to south-eastern Ukrainian flora is 37%, and that of the steppe phytocenosis is 82%. The structure of the collection-exposition complex of "Ukrainian Steppes" including monoculture and artificial phytocenoses within which above 200 rarity species are protected is characterized.