

УСПЕШНОСТЬ ИНТРОДУКЦИИ ДЕКОРАТИВНЫХ ВИДОВ КОЛЛЕКЦИИ ТЕНЕВЫХ И ТЕНЕВЫНОСЛИВЫХ ТРАВЯНИСТЫХ МНОГОЛЕТНИКОВ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН УКРАИНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ФЕНОРИТМОТИПА

И.И. КРОХМАЛЬ; Н.А. КРЯЖ, кандидат биологических наук
Донецкий ботанический сад НАН Украины, Донецк

Введение

Ботанические сады являются вполне определившимся типом научных учреждений, одним из основных направлений деятельности которых является изучение теоретических основ и методов интродукции. Введение в культуру растений различных флор, в том числе местной, с целью сохранения их генофонда путем культивирования (*ex situ*) – одно из приоритетных направлений деятельности ботанических садов мира. В связи с этим, создание и изучение коллекции теневых и теневыносливых видов травянистых многолетних растений в Донецком ботаническом саду НАН Украины (ДБС) является довольно актуальным. Интродукционный эксперимент – это, прежде всего, столкновение консерватизма требований растений к определенной напряженности основных экологических факторов, возникшего в процессе становления вида на его родине, и новых условий существования [7]. Приспособление вида к новым условиям произрастания при интродукции зависит от его пластичности, а также от соответствия его биологического ритма климатическому ритму новой среды обитания [10, 11, 14, 15]. В Донецком ботаническом саду (ДБС) НАН Украины создана коллекция теневых и теневыносливых травянистых многолетников, которая насчитывает 97 видов. Коллекция занимает экспозиции и участки ботанического сада, располагающиеся под пологом из деревьев и кустарников для создания максимально приближенных условий их существования к естественным местам произрастания. Интродукционный эксперимент проводился около 40 лет. Исследования видов коллекции представлены в ряде работ сотрудников ДБС [3, 8, 9, 16]. Цель работы – определение успешности интродукции видов коллекции теневых и теневыносливых травянистых многолетников Донецкого ботанического сада в зависимости от их феноритмотипа.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования явились 97 видов коллекции теневых и теневыносливых травянистых многолетников ДБС. Сезонный ритм и развитие исследуемых растений изучали согласно общепринятым методикам [12, 13]. Феноритмотипы определены по И.В. Борисовой [4].

Определение успешности интродукции видов проводили по рабочей шкале баллов, разработанной В.В. Бакановой [3].

Результаты и обсуждение

Коллекция теневых и теневыносливых видов травянистых многолетних растений ДБС НАН Украины включает 97 видов 47 родов из 25 семейств, из которых наиболее представлены Ranunculaceae Juss. (22 вида из 8 родов), Agavaceae Auct. (8 видов из 1 рода), Rosaceae Juss. (8 видов из 4 родов), Saxifragaceae Juss. (8 видов из 4 родов), Liliaceae Juss. (7 видов из 3 родов), Asteraceae Dum. (6 видов из 3 родов), Boraginaceae Juss. (5 видов из 3 родов). Восемь семейств коллекции представлены единичными видами. Это следующие семейства: Araceae Juss., Adoxaceae J. Agardh, Berberidaceae Juss., Commelinaceae R. Br., Malvaceae Juss., Melanthiaceae Batsch, Paeoniaceae Rudolphi, Papaveraceae Juss. Двадцать родов коллекции представлены одним видом: *Arum* L., *Silphium* L., *Rhodiola* L., *Adoxa* L., *Gymnospermium* Spach., *Brunnera* Stev., *Symphytum* L., *Tradescantia* L., *Veratrum* L., *Hepatica* Mill., *Ficaria* Guett., *Geum* L., *Waldsteinia* Wild. и др.

Адаптивная приспособленность видов к новым условиям среды определяется оценкой успешности интродукции. Она должна учитывать такие основные показатели, как перезимовка, степень повреждения морозом или засухой, наличие регулярного цветения и плодоношения [2]. Нами проведена оценка успешности интродукции всех исследованных представителей видов

коллекции. Интродуценты были оценены в совокупности по группам в зависимости от их феноритмотипа. Высшую интродукционную оценку – 7 баллов получили 35 видов коллекции (36,08%). Высокими 6 баллами оценены 21 вид коллекции, что составляет 21,65%. 27 видов (27,84%) коллекции получили оценку 5 баллов, 13 видов (13,40%) – оценку 4 балла, 1 вид (1,03%) – оценку 3 балла.

Для успешной интродукции растений важное значение имеет изучение ритма развития, так как особенности прохождения фенологических фаз отображают процесс интродукционной адаптации растений [6, 10]. Ритм развития каждого вида вырабатывался в результате длительного процесса приспособления к условиям существования, отражая в той или иной степени ритм физико-географической и биологической среды его родины [1, 10]. Сезонное развитие каждого растения и каждого растительного сообщества определяется в конечном итоге соотношением двух основных причин – влиянием исторического прошлого и влиянием современных условий существования [5]. Изучен сезонный ритм развития 97 видов коллекции теневых и теневыносливых многолетников ДБС НАН Украины. Феноритмотипы (фенологические типы растений) объединяют растения со сходными длительностью и сроками начала и конца вегетации, а также с одинаковым направлением смен основных фенологических состояний – вегетации и покоя [4]. Обширную группу коллекции составляют длительно вегетирующие весенне-летне-осенне-зеленые виды, с периодом зимнего покоя, цветущие с конца апреля до середины августа – 67 видов (69,07%). Широко представлены в коллекции также длительно вегетирующие летне-зимне-зеленые виды, вступающие в фазу цветения с апреля по июнь – 16 видов (16,49%). Четыре вида коллекции (4,12%) – длительно вегетирующие осенне-зимне-весенне-зеленые, с периодом летнего покоя раннелетнего цветения; 2 вида (2,06%) – длительно вегетирующие вечнозеленые ранневесеннего цветения; 2 вида (2,06%) – коротковегетирующие весенне-ранне-летне-зеленые с периодом летне-осенне-зимнего покоя (гемиэфмероиды) поздневесеннего цветения и 6 видов (6,19 %) – весенне-зеленые эфмероиды с периодом летне-осенне-зимнего покоя ранневесеннего цветения (табл.).

Таблица

Оценка успешности интродукции видов коллекции теневых и теневыносливых травянистых многолетников ДБС НАН Украины разных феноритмотипов

| Феноритмотип | Интродуцировано видов | Средний балл успешности интродукции | Ошибка среднего арифметического | Стандартное квадратическое отклонение | Кол-во видов, получивших интродукционную оценку, балл | | | | |
|--|-----------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Д/в весенне-летне-осенне-зеленые с периодом зимнего покоя | 67 | 5,75 | 0,14 | 1,13 | - | 12 | 17 | 14 | 24 |
| ранневесеннего цветения | 16 | 6,06 | 0,23 | 0,93 | - | 1 | 3 | 6 | 6 |
| средневесеннего цветения | 8 | 6,38 | 0,42 | 1,19 | - | 1 | 1 | - | 6 |
| поздневесеннего цветения | 2 | 5,50 | 0,5 | 0,71 | - | - | 1 | 1 | - |
| раннелетнего цветения | 17 | 5,41 | 0,29 | 1,18 | - | 5 | 4 | 4 | 4 |
| среднелетнего цветения | 14 | 5,86 | 0,33 | 1,23 | - | 3 | 2 | 3 | 6 |
| позднелетнего цветения | 10 | 5,20 | 0,31 | 0,98 | - | 2 | 6 | - | 2 |
| Д/в осенне-зимне-весенне-зеленые с периодом летнего покоя раннелетнего цветения | 4 | 6,00 | 0,58 | 1,15 | - | - | 2 | - | 2 |
| Д/в летне-зимне-зеленые | 16 | 5,56 | 0,29 | 1,15 | 1 | 1 | 6 | 4 | 4 |
| ранневесеннего цветения | 7 | 6,14 | 0,4 | 1,07 | - | 1 | - | 3 | 3 |
| средневесеннего цветения | 1 | 3,00 | 0 | 0 | 1 | - | - | - | - |
| поздневесеннего цветения | 2 | 6,50 | 0,5 | 1,41 | - | - | 1 | - | 1 |
| раннелетнего цветения | 6 | 5,00 | 0 | 0 | - | - | 6 | - | - |
| Д/в вечнозеленые ранневесеннего цветения | 2 | 6,00 | 1 | 1,41 | - | - | 1 | - | 1 |
| К/в весенне-раннелетнезеленые с периодом летне-осенне-зимнего покоя поздне-весеннего цветения (гемиэфмероиды) | 2 | 5,50 | 0,5 | 0,71 | - | - | 1 | 1 | - |
| Весенне-зеленые эфмероиды с периодом летне-осенне-зимнего покоя ранневесеннего цветения | 6 | 6,67 | 0,21 | 0,52 | - | - | - | 2 | 4 |
| Всего | 97 | | | | 1 | 13 | 27 | 21 | 35 |

Примечание: д/в – длительно-вегетирующие, к/в – коротковегетирующие

Наивысший средний балл интродукции (6,67) получили эфмероидные растения (*Corydalis marschalliana* Pers., *Ficaria verna* Huds., *Anemona ranunculoides* (L.) Holub. и др.) Весенне-зеленые эфмероиды представлены стеблеклубневыми или корневищными геофитами. Успех интродукции весенне-зеленых видов, по нашему мнению, связан с тем, что вегетация и цветение их проходят в весенние месяцы, когда влаги в почве еще достаточно. Довольно высоким средним баллом (5,75) оценены также длительно вегетирующие весенне-летне-осенне-зеленые, с периодом зимнего покоя виды коллекции. Растения этого типа зимуют в основном без зеленых листьев, почки их защищены от мороза и зимнего испарения чешуйками, длинными волосками, клейкой слизью, остатками влагалищ старых отмерших листьев. Вегетация их начинается весной несколько позже, чем у растений других

феноритмотипов, осеннее подсыхание происходит постепенно. Виды данного феноритмотипа представлены различными жизненными формами: наиболее обширны корневищные геофиты (*Hosta lancifolia* (Thunb.) Engl., *Asclepias purpurascens* L., *Symphytum caucasicum* Bieb., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Veratrum lobeliatum* Bernh. и др.), второе место по количеству занимают корневищные гемикриптофиты (*Doronicum caucasicum* Bieb., *Thalictrum flavum* L., *Tradescantia virginiana* L. и др.), примерно одинаковое количество кистекорневых гемикриптофитов (*Geum coccineum* Sibth. et Smith, *Trollius pumilus* D. Don, *Potentilla aurea* L. и др.) и геофитов (*Anemona baldensis* L., *Waldsteinia geoides* Willd., *Pulmonaria saccharata* Mill. и др.).

Наиболее приспособленными к природно-климатическим условиям юго-востока Украины оказались длительно вегетирующие весенне-летне-осенне-зеленые виды средневесеннего цветения (первая половина мая) – 6,38 баллов (*Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Polygonatum latifolium* (Jacq.) Desf., *Convallaria majalis* L.), виды ранневесеннего цветения (конец апреля – начало мая) – 6,06 баллов (*Viola suavis* Bieb., *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch, *Waldsteinia geoides* Willd.) и виды среднелетнего цветения (конец июня – середина июля) – 5,86 баллов (*Potentilla argentea* L., *Thalictrum aquilegifolium* L., *Silphiumperfoliatum* L.).

Длительно вегетирующие летне-зимне-зеленые виды коллекции оценены средним баллом – 5,56. Характерной особенностью летне-зимне-зеленых растений является способность перезимовавших листьев к активной деятельности весной, причем по мере нарастания новых весенних листьев перезимовавшие постепенно подсыхают. Значительно растянуты фазы отрастания цветоносных побегов и цветения, зачастую одновременно происходят бутонизация, цветение и плодоношение. Среди летне-зимне-зеленых растений коллекции теневых и теневыносливых многолетников ДБС имеются кистекорневые гемикриптофиты (*Hepatica nobilis* Mill., *Galeobdolon luteum* Huds., *Heuchera americana* L.), корневищные гемикриптофиты (*Heuchera sanguinea* Engelm., *Heuchera chloranta* Piper, *Heuchera cylindrica* Dougeas ex Hook.), кистекорневые геофиты (*Brunnera sibirica* Stev., *Helleborus foetidus* L.) и кистекорневые хамефиты (*Vinca minor* L., *Vinca major* L.). Высоким уровнем адаптированности к условиям региона интродукции отличаются виды данного феноритмотипа поздневесеннего – 6,50 баллов (*Galeobdolon luteum* Huds.) и ранневесеннего цветения – 6,14 баллов (*Pulmonaria obscura* Dumort., *Brunnera macrophylla* (Adam) Johnst.), цветение которых в основном заканчивается к началу периода засухи в условиях юго-востока Украины. Вывод по другим феноритмотипам сделать не представляется возможным из-за их малого представительства.

Интродукция является успешной, если растение в новых условиях проходит все стадии онтогенеза, сохраняет присущие ему размеры, разрастается вегетативно и дает полноценные семенные поколения. Таким образом, наличие регулярного семенного воспроизводства – важнейший показатель адаптированности интродуцента к новым условиям. 13 видов коллекции теневых и теневыносливых многолетников в условиях ДБС дают жизнеспособный самосев: *Asclepias purpurascens* L., *Anemona silvestris* L., *Thalictrum aquilegifolium* L., *Thalictrum minus* L., *Potentilla aurea* L., *Potentilla astracana* Jacq., *Potentilla argentea* L., *Corydalis solida* (L.) Clairv., *Pulmonaria obscura* Dumort., *Pulmonaria saccharata* Mill., *Hepatica nobilis* Mill., *Asarum europaeum* L., *Ficaria verna* Huds., причем последние 5 видов являются мирмекохорами. Некоторые успешно интродуцированные виды в условиях ДБС не дают самосев, однако характеризуются высокой естественной вегетативной подвижностью: *Asclepias syriaca* L., *Galeobdolon luteum* Huds., *Convallaria majalis* L., *Symphytum caucasicum* Bieb., *Reynotria sachalinense* (Fr. Schmidt) Nakai, *Vinca minor* L., *Brunnera macrophylla* (Adam) Johnst. и др. Другие виды в наших условиях довольно плохо размножаются: *Veratrum lobeliatum* Bernh., *Potentilla alba* L., *Aruncus dioicus* (Walf.) Fern., *Heuchera chloranta* Piper и др., соответственно успешность интродукции данных видов низкая – 4 балла.

Выводы

Таким образом, проведена оценка успешности интродукции видов коллекции в совокупности по группам в зависимости от их феноритмотипа. Установлено, что высокую оценку интродукции получили весенне-зеленые эфемероиды с периодом летне-осенне-зимнего покоя ранневесеннего цветения, большинство видов длительно вегетирующих весенне-летне-осенне-зеленых с периодом зимнего покоя средне-весеннего, ранневесеннего и средне-летнего

цветения и длительно вегетирующие летне-зимне-зеленые виды. Выделены и рекомендованы в культуру на юго-восток Украины наиболее перспективные 56 видов декоративных теневых и теневыносливых травянистых многолетников. Установлено, что 14 видов коллекции в условиях ДБС НАН Украины дают жизнеспособный самосев, 13 видов отличаются вегетативной подвижностью.

Список литературы

1. Аврорин Н.А. Акклиматизация и фенология // Бюл. ГБС АН СССР. – 1959. – Вып. 16. – С. 20-25.
2. Аврорин Н.А. Переселение растений на Полярный Север: Эколого-географический анализ. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1956. – 286 с.
3. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. – К.: Наук. думка, 1983. – С. 56-57.
4. Борисова И.В. Сезонная динамика растительного сообщества // Полевая геоботаника. – Л.: Наука, 1972 – Т. IV. – С. 5-94.
5. Борисова И.В. Ритмы сезонного развития степных растений и зональных типов степной растительности Центрального Казахстана. Биология и экология растений целинных районов Казахстана // Полевая геоботаника. – М., Л.: Наука, 1965. – С. 64-99.
6. Ворошилов В.Н. Ритм развития у растений. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 136 с.
7. Головкин Б.А. Переселение травянистых многолетников на Полярный Север. – Л.: Наука, 1973. – 266 с.
8. Давидович Е.В. Кряж Н.А., Качур Л.Ю. Изучение фенологических фаз некоторых видов теневыносливых растений в условиях г. Донецка // Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів: Матер. III Міжнар. конф. аспірантів та студентів, 13-15 квітня 2004 р. – Д.: ДонНТУ, ДонГУ, 2004. – Т. 2. – С. 16-17.
9. Кряж Н.А. Биологические особенности и ассортимент флоры ДБС НАН Украины // Цветоводство сегодня и завтра: Матер. III Междунар. конф., 23-27 августа 1998 г. – М., 1998. – С. 152-153.
10. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М.: Наука, 1973. – С. 7-67.
11. Лапин П.И., Сиднева С.В. Определение перспективности растений для интродукции по данным фенологии // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР, 1968. -Вып. 69. – С. 14-21.
12. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. Методики интродукционных исследований в Казахстане. – Алма-Ата: Наука, 1987. – 136 с.
13. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. - М., 1975. – 136 с.
14. Поплавская Г.И. Экология растений. – М.: Сов. наука, 1948. – 295 с.
15. Серебряков И.Г. Сравнительный анализ некоторых признаков ритма сезонного развития растений различных ботанико-географических зон СССР // Бюл. МОИП. Отд. общ. биол. – 1964. – Т. 69, Вып. 5. – С. 72-89.
16. Шишкина А.В. Осипова Л.М., Качур Л.Ю. Биоэкологическая характеристика некоторых видов рода *Hosta* Tratt. в условиях Донецкого ботанического сада // Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів: Матер. VII Міжнар. наук. конф. аспірантів та студентів, 15-17 квітня 2008 р. – Донецьк: ДонНУ, 2008. – С. 255-256.

Рекомендовано в печати д.б.н. Клименко З.К.