

litwinowii, *Juniperus depressa*, *Quercus macranthera*, *Rosa canina*, *Rubus idaeus*, *Sorbus aucuparia* etc.

Conclusions:

1. The habitats of CBG differ from each other by the main type of vegetation:
 - The distinctive feature of the habitats in Pambak mountain range is thickets of rhododendron (*Rhododendron caucasicum*).
 - The distinctive feature of the habitats in Tsakhkunyats mountain range is grove of birch (*Betula litwinowii*).
 - The distinctive feature of the habitats in the Zangezur mountain range is sparse growth of Caucasian Oak (*Quercus macranthera*).
2. Common features for all habitats in Northern and Southern Armenia are rock streams which are used by the birds as a hiding place.
3. The strongest threats to the species are predation, habitat loss and fragmentation (due to deforestation, overgrazing) and poaching.
4. Enclosure design for animals in the ACBC is based on a principle of naturalism through simulating of biotopes that correspond to the species' habitat landscape and plants. This approach was developed in designing of the bird and plant display that uses aspects of human behaviour to draw visitors to respect animals, plants and habitats.
5. Functions of plants in the enclosure: creating microclimates; screening; decorating; feeding; supplementing food; defining spaces; occupying the birds; building nests; educating visitors.

REFERENCES

- Adamian M., Klem D. 1999. Handbook of the birds of Armenia, pp.186–188. New-York.
- Andersen L. L. 1989. Right enclosure design-before stories can be told.
- Ayrumyan, K. (ed.) 1987. Red Data Book of Armenia: Rare and endangered species of animals. Yerevan. (In Russ.).
- Bagliacca M., Calzolari G., Folliero M., Mani P. 2000. Artificial Black grouse (*Tetrao tetrix* L.) breeding in Tuscani (Appennine region of Italy). // www.wildlifebiology.com/2000/grouse%20abstracts.pdf
- Biodiversity Strategy and Action Plan of Armenia. 1999. First National Report, 112 p.
- Design Consortium Ltd. 1990. Audubon Zoological Garden Master Plan 2000, 1st ed, New.
- Gabrielyan E. (ed) 1990. Red Data Book of Armenia: Rare and endangered species of plants. Yerevan. (In Russ.).
- Harrison B. 1998. The living animal and its exhibit as interpreter: Exhibition Techniques in Modern Zoos. – Zoos' Print, 14, 1:
- McGowan P. J. and Garson P. J. (eds.) 1995. Pheasants: Status Survey and Conservation Action Plan 1995–1999, 1st ed., Gland, Switzerland. // IUCN/WWPA/BirdLife/SSC, Pheasant Specialist Group.
- Sausman K. 1982. Zoological park and aquarium fundamentals. // AAZA.
- Stevens P. M. C. (ed.) 1992. Zoo Design 4. // Proceedings of the 4th International Symposium on Zoo Design and Construction, Whitley Wildlife Conservation Trust.

Armenian Center for Biodiversity Conservation (ACBC),
Institute of Botany, National Academy of Sciences
Институт ботаники НАН РА, Ереван, 375063

Л. Ю. МАРТИРОСЯН

ПОВЕДЕНИЕ ПЕРВОЦВЕТОВ (*PRIMULA* L.) В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ

Изучены особенности поведения первоцветов в условиях культуры и их адаптивный потенциал. Установлена зависимость поведения интродуцентов как от их морфологических особенностей, так и от метеорологических условий и агротехники возделывания. По результатам фенологических наблюдений выявлены оптимальные условия для использования перспективных видов первоцветов в культурных сообществах растений в условиях Еревана. Обработка фенологических показателей позволила выделить три группы интродуцируемых первоцветов по срокам и продолжительности цветения.

Մարտիրոսյան Լ. Յու. Գարնամաղիկների (*Primula* L.) վարքագիծը մշակութային պայմաններում: Ուսումնասիրվել են գարնամաղիկների վարքի առանձնահատկությունները մշակութային պայմաններում, նրանց հարմարողական ընդունակությունները: Հաստատվել է ինտրոդուցենտների վարքի կախվածությունը թե՛ նրանց մորթիոգիական առանձնահատկություններից եւ թե՛ օդերևութաբանական պայմաններից եւ մշակման ագրոտեխնիկայից: Հստ ֆենոլոգիական արդյունքների բացահայտվել են բույսերի մշակույթի համակցություններում գարնամաղիկների նպարակային տեսակների օգրագործման օպրիմալ պայմանները: Ֆենոլոգիական ցուցանիշների մշակումը թույլ տվեց ներդրող գարնամաղիկները ըստ ծաղկման ժամկետի եւ փտողության բաժանել երեք խմբի:

Martirosyan L. Y. Behaviour of primroses (*Primula* L.) in culture. The peculiarities of primroses behavior in culture and their adaptive abilities have been studied. Behaviour dependence of the introduced species on their morphological peculiarities, meteorological conditions and agrotechnics has been established. As a result of phenological observations the optimal conditions for use of perspective primrose species in cultivated communities of plants have been revealed. Treatment of the phenological indicators allowed to separate three groups of the introduced primroses according to the blossom terms and duration.

Онтогенез особи любого биологического вида складывается из последовательно сменяющихся этапов и фаз. Простой цикл жизни растения представляет собой развитие от семени до семени, то есть перехода от эмбриональной стадии роста к стадии зрелости. У многолетних растений главный, или большой, жизненный цикл (от зарождения до отмирания) усложняется наличием малых или годовых циклов. В первый год жизни у травянистого многолетника, как правило, образуются только вегетативные побеги. Со второго года жизни или с одного из последующих годов у многолетнего травянистого растения формируется более сложная побеговая система, которая может быть дифференцирована на вегетативные и генеративные побеги или вегетативные и смешанные, то есть генеративно-вегетативные (Серебряков, 1962). Есть и третий вариант, когда все побеги смешанные. Для *Primula* характерен второй вариант, то есть наличие как вегетативных, так и генеративно-вегетативных побегов (Лозина-Лозинская, 1952). По окончании вегетационного сезона все побеги отмирают, при этом генеративные или смешанные успевают за сезон пройти цикл от цветения до плодоношения. На надземной части растения (в зависимости от его типа) за вегетационный цикл успевает сформироваться почка возобновления будущего года. У корневищных трав они могут быть апикальными или пазушными. У *Primula* апикальная почка – генеративно-вегетативная, а пазушная – вегетативная, развивающаяся в вегетативный побег, на котором в последствии также закладывается апикальная и пазушная почки.

Эти циклы развития – временные промежутки, в течение которых они осуществляются во многом зависят от параметров внешней среды: температурных показателей, влажности, инсоляции и других. Следовательно наблюдение за поведением интродуцентов, их развитием в новых для них условиях обитания, что составляет суть фенологических наблюдений, является обязательным условием успешной интродукции. Именно эти данные позво-

исследования начало фазы весеннего отрастания листьев зафиксировано от 14 февраля до 5 марта. Весеннее отрастание может приостанавливаться при резком понижении температур. При этом растения не подмерзают, а приостанавливают рост, который заново активизируется при восстановлении благоприятных условий. В целом для всех видов отрастание новых листьев происходит равномерно, причем в условиях сохранения функционирования листьев предшествующей вегетации. Исключение составляет гималайский вид *P. denticulata*. У этого вида прошлогодние листья подмерзают и отмирают. У него начало весеннего отрастания молодых листьев совпадает с началом фазы бутонизации и активно продолжается в период цветения и даже в период созревания семян. Таким образом у *P. denticulata* рост листьев продолжается даже в период относительного летнего покоя, характерного для всех других видов коллекции. В этот период рост листьев у этого вида становится менее интенсивным и усиливается, когда у остальных видов начинается второе интенсивное осеннее отрастание вегетативной массы. Следует также отметить, что в отличие от других видов коллекции у *P. denticulata* осенняя интенсификация отрастания начинается на 20–30 дней раньше.

Наблюдения показали, что не во всех случаях опыт прямой интродукции оказывается положительным. Так, *Primula algida*, в первый год испытания (1996), после ее пересадки на опытный участок из природных мест обитания (южный склон г. Арагац) не завершила полного цикла развития и погибла. При повторной попытке переселения этого вида уже в 2000 году, отрицательный результат подтвердился.

Primula ruprechtii, пересаженная на опытный участок в 1996 году повела себя несколько иным образом. Период ее цветения в 1997 году составил 23 дня, плодоношение было слабым. В 1998 году отрастание листьев сравнительно с другими видами было менее интенсивным, фаза цветения составила всего 11 дней, плодоношение было очень слабым – в коробочках образовалось от 8 до 5 семян. В 1999 году наблюдалось очень слабое отрастание листьев, фаза цветения составила 10 дней. На нескольких цветоносах раскрылось 2–5 цветков, плодоношение полностью отсутствовало. В 2000 году весеннее отрастание отстало от остальных видов на 3 недели, цветение продлилось всего 7 дней, плоды не завязались. Наконец в 2001 году отрастание листьев сильно запоздало (10 апреля), растения практически не развивались и к началу августа погибли.

Вероятно, эти два вида не пригодны для культивирования их в низкогорьях центральной и Южной Армении в условиях открытого грунта.

Последующие исследования показали, что остальные интродуцируемые виды первоцветов в условиях Ереванс-

кого ботанического сада успешно адаптировались – они обильно цветут и плодоносят.

Обобщение и обработка фенологических наблюдений над первоцветами позволили выделить три группы по срокам и продолжительности цветения. Основным критерием распределения интродуцентов на группы стала дата начала цветения (таблица 1). Первая группа – наиболее ранневесеннецветущие, вторая группа – ранневесеннецветущие, третья группа – поздневесеннецветущие виды. В первую группу выделились два аборигенных вида *P. Woronowii* и *P. Komarowii* и гималайский вид *P. denticulata*. Вторую группу составили 10 видов коллекции, два из которых – аборигенные *P. amoena* и *P. macrocalyx*. А остальные виды коллекции вошли в третью группу. На спектре цветения прослеживается частичное наложение сроков цветения видов одной группы на другую. Этот факт следует учитывать при создании весенних цветников, обеспечивающих максимальную продолжительность цветения. На спектре цветения также можно проследить, как выделенные группы сохраняют свой видовой состав. В отдельные годы сроки их цветения несколько сдвигаются в ту или иную сторону. Например, *P. heterochroma* в 2002 году зацвела раньше, чем обычно, а продолжительность ее цветения соответствовала всем трем группам. В 2001 и 2002 годах *P. amoena* повела себя сходным образом. В эти годы начало ее цветения зафиксировано в более ранние календарные сроки (25.III и 27.III). Это явление, по всей вероятности, можно объяснить метеорологическими особенностями соответствующих годов. В 2002 году зафиксировано наиболее продолжительное цветение (79 дней). В этот год выпало наибольшее количество атмосферных осадков (97,8 мм в апреле и 56,3 мм в мае), среднемесячная температура воздуха составила в апреле 10,1° С, в мае – 14,9° С, соответственно была высокой и средняя относительная влажность воздуха (77,9 % и 58,8 %). Отмечено, что в более теплые и сухие весенние месяцы быстрее проходит фаза цветения, то есть сокращается.

Кроме того, отмечено, что растения, состояние которых отличается наиболее высокими морфологическими и, возможно, физиологическими показателями способны начинать вегетацию, и цветение в более ранние сроки и заканчивать цветение в более поздние. У этих особей закладывается чрезвычайно большое количество цветочных почек, чем и объясняется их обильное и продолжительное цветение.

У некоторых видов наблюдается вторичное (осеннее) цветение (табл.2). К ним относятся *P. vulgaris* f. *grandiflora* и *P. veris* var. *grandiflora*. При благоприятных условиях у этих видов цветочные почки, которые закладываются весной, продолжают свое развитие и зацветают осенью. В 2002 году это отмечено у *P. veris* var. *grandi-*

Таблица 2.

Вторичные (осенние) фенофазы некоторых видов первоцветов в условиях Ереванского ботанического сада

Название растения	1996		1997		1998		1999		2000		2001		2002	
	Бутонизация	Начало цветения	Бутонизация	Начало цветения	Бутонизация	Начало цветения	Бутонизация	Начало цветения	Бутонизация	Начало цветения	Бутонизация	Начало цветения	Бутонизация	Начало цветения
<i>P. komarowii</i>	20.XII	–	–	–	12.XII	–	15.XII	–	2.XII	–	11.XII	–	–	–
<i>P. woronowii</i>	20.XII	–	–	–	12.XII	–	15.XII	–	2.XII	–	11.XII	–	–	–
<i>P. malvacea</i> f. <i>grandiflora</i>	20.XII	–	–	–	–	–	–	–	2.XII	–	–	–	–	–
<i>P. veris</i> var. <i>grandiflora</i>	2.X	29.X	7.X	27.X	5.X	29.X	18.X	–	3.X	25.X	2.X	27.X	25.IX	12.X
<i>P. vulgaris</i> f. <i>grandiflora</i>	23.IX	1.X	21.IX	5.X	30.IX	18.X	10.X	1.XI	25.IX	12.X	23.IX	7.X	28.IX	10.X

flora 12 октября, а у *P. vulgaris f. grandiflora* 10 октября. Вторичное цветение этих двух видов отмечено во все годы исследования (табл.2), лишь с небольшой разницей в сроках. Осеннее цветение не столь обильно, но довольно продолжительно. Как правило, оно не завершается плодоношением, а с наступлением холодов приостанавливается и возобновляется с наступлением весны.

Для двух аборигенных видов (*P. komarovii* и *P. woronowii*) отмечена осенняя фаза бутонизации, но осеннее цветение отсутствует, несмотря на довольно развитые бутоны. Бутоны зимуют и рано весной очень быстро развиваются в цветки. Этим вероятно, объясняется очень раннее весеннее цветение этих двух видов. Фаза осенней бутонизации в отдельные годы отмечалась и у *P. malvacea f. grandiflora* в 1996 (20.XII) и в 2000 (23.X) годах. Это объясняется улучшенными агротехническими приемами в 1996 году и благоприятными метеорологическими условиями осени 2000 года. Октябрь этого года оказался наиболее влажным и достаточно теплым. Среднемесячная температура воздуха составила 12,2°С, количество атмосферных осадков — 49,3 мм, а средняя относительная влажность воздуха — 59 %.

Завязывание плодов отмечено у большинства видов по мере отцветания приблизительно через месяц после фазы цветения. Поскольку образование семян является конечным результатом нормального завершения всех стадий, есть все основания использовать наличие плодоношения в качестве надежного показателя высокой степени успешности интродукции первоцветов (Карпионова, 1978). Плодоношение отсутствует у видов *P. amoena*, *P. xpruhoniciana*, *P. sibthorpii*. Возможно, это объясняется тем, что особи данных видов в нашей коллекции представлены лишь одной формой цветков: *P. amoena* и *P. xpruhoniciana* — короткостолбчатой, *P. sibthorpii* — длинностолбчатой. У гетеростильных видов, как известно, наличие одной формы цветков снижает вероятность завязывания плодов (Дарвин, 1948).

Фазы относительного летнего покоя, осеннее отрастание и конец вегетации сходны практически для всех видов исследуемых первоцветов.

В 1996 году в качестве эксперимента нами был принят комплекс агротехнических приемов. В период весеннего отрастания молодых листьев произведена подкормка растений раствором микроэлементов, содержащим 20 мг борной кислоты, 10 мг меди сернокислой, 20 мг цинка сернокислого, 0,4 мг аммония молибденово кислого, 0,4 мг калия йодистого, 0,4 мг марганца сернокислого на 20 литров воды. Весенние месяцы были довольно влажные и теплые. Количество атмосферных осадков позволяло не производить полив (март — 21,1 мм, апрель — 26,9 мм, май — 38,5 мм). В период образования плодов (I декада июня) произведена вторая подкормка раствором микроэлементов. После сбора семян (8.VII) начали производить полив способом напуска воды, через каждые три дня. После каждого полива, на следующий день проводили рыхление почвы с целью задержания влаги. 30 августа произведена подкормка органическим удобрением. В сентябре количество поливов было сокращено, полив производили каждый пятый день. Последний полив был произведен 2 октября. С 10 октября отмечено обильное выпадение осадков. Такое сочетание агротехнических мероприятий и метеорологических условий привело к следующему результату. Летняя фаза относительного покоя практически не наступила, постоянно наблюдалось отрастание молодых листьев. 1 октября отмечено начало вторичного (осеннего) цветения у *P. vulgaris f. grandiflora* и 29 октября у *P. veris var. grandiflora*. Цветение зафиксировано до конца декабря. Отметим, что это был

самый теплый декабрь за все исследуемые годы, когда среднемесячная температура воздуха составила +1,5°С. Между второй и третьей декадами декабря была отмечена фаза вторичной бутонизации для трех видов (*P. komarovii*, *P. woronowii*, *P. malvacea f. grandiflora*).

Комплекс предпринятых агротехнических мероприятий оказал влияние и на обилие весеннего цветения следующего 1997 года.

У *P. woronowii* в фазу массового цветения зафиксировано до 42-х одновременно раскрытых цветков, у *P. vulgaris f. grandiflora* — до 22-х, у *P. veris var. grandiflora* — до 15, у *P. pallasii* — до 13. Следует заметить, что фаза цветения отличалась не столько продолжительностью, сколько обильностью (дружностью), что отмечено для всех исследуемых представителей без исключения. Количество вегетативных и генеративных побегов также было более многочисленно, чем в обычные годы.

Заключение

Наступление и продолжительность фенологических фаз развития интродуцентов зависят как от метеорологических условий и индивидуальных особенностей каждого предшественника, так и от агротехники их возделывания.

В условиях культуры устойчивые ритмы фенологического развития отличаются у всех изученных образцов, за исключением *P. ruprechtii*.

Культурные представители проявили наибольшую интенсивность как семенного, так и вегетативного размножения. Европейские и бореальные виды также активно плодоносят и вегетативно размножаются. Менее активно в этом аспекте проявили себя гималайские виды. Среди кавказских видов вегетативное размножение более активно, чем семенное.

Считаем, что метод родо-видовых комплексов для изучения видов *Primula* вполне себя оправдывает. Сосредоточение родо-видового комплекса первоцветов в ботаническом саду дает ценный материал для дальнейшего его биоэкологического изучения, так как растения должны исследоваться не только в их ювенильном возрасте, но и далее, вплоть до старения и естественного отмирания.

ЛИТЕРАТУРА

- Аврорин Н. А. 1956. Переселение растений на полярный север. Эколого-географический анализ. Москва-Ленинград.
 Былов В. Н. 1978. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений. // «Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений»: 7–32. Москва.
 Дарвин Ч. 1948. Различные формы цветов у растений одного и того же вида. Гетеростильные диморфные растения: *Primulaceae*. // Москва-Ленинград.
 Карпионова З. А. 1978. Оценка успешности интродукции многолетних по данным визуальных наблюдений. // Тез. докл. IV делег. съезда ВБО: 175–176. Ленинград.
 Карпионова З. А. 1979. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. // ГБС АН СССР: 28. Москва.
 Лозина-Лозинская А. С. 1952. Первоцветы в декоративном садоводстве. (сообщ. 1) // Тр. Бот. Инст. АН СССР, IV, 2: 252–263.
 Русанов Ф. Н. 1971. Метод родо-видовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие. // Бюлл. Главн. бот. сада АН СССР, 81: 15–20.
 Серебряков И. Г. 1951. Ритм развития растений и метеорологические условия. // Бюлл. Моск. о-ва исп. прир., 56, 2.
 Серебряков И. Г. 1962. Экологическая морфология растений. Москва.