А. А. Реут внс, к.б.н.

Южно-Уральский ботанический сад-институт — обособленное структурное
подразделение ФГБНУ УФИЦ РАН, Россия, г. Уфа
cvetok.79@mail.ru

УДК 58.006

DOI 10.31676/2073-4948-2019-59-162-168

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБО РЕДКИХ ВИДОВ ПИОНА В УСЛОВИЯХ *EX SITU* В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Реферат. В статье приведены данные по изучению некоторых морфометрических особенностей интродуцированных в Южно-Уральский ботанический сад-институт УФИЦ РАН представителей рода *Paenonia* L., отнесенных к категории редких (*P. anomala* L., *P. daurica* subsp. *mlokosewitschii* (Lomakin) D. Y. Hong, *P. hybrida* Pall., *P. tenuifolia* L.). Из двенадцати количественных признаков низкую степень изменчивости имеют такие как: число вегетативных побегов, диаметр венчика, ширина листовки, число генеративных побегов и длина семени. Наибольшее число лабильных признаков отмечено у *P. anomala*, *P. hybrida* и *P. daurica* subsp. *mlokosewitschii*, наименьшее — у *P. tenuifolia*.

Ключевые слова: редкие виды пиона, интродукция, изменчивость, семенная продуктивность

Summary. The article presents data on the study of some morphometric peculiarities of introduced in the South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Research Center of Russian Academy of Sciences representatives of the genus *Paenonia* L., classified as rare (*P. anomala* L., *P. daurica* subsp. *mlokosewitschii* (Lomakin) D. Y. Hong, *P. hybrida* Pall., *P. tenuifolia* L.). Of the twelve quantitative features the number of vegetative shoots, the diameter of the corolla, the width of the leaflet, the number of generative shoots and the length of the seed have a low degree of variability. The greatest number of labile characters was observed in *P. anomala*, *P. hybrida* and *P. daurica* subsp. *mlokosewitschii*, the smallest was observed in *P. tenuifolia*.

Keywords: rare peony species, plant introduction, variability, seed productivity

Введение

Согласно Глобальной стратегии сохранения растений, одним из направлений решения экологической проблемы потери биоразнообразия растений является введение в культуру редких и исчезающих видов и их выращивание в коллекциях ботанических садов [1]. Международная программа ботанических садов по охране растений определила важную роль интродукционных центров в обеспечении комплексного изучения и размножения растений, предоставле-

Работа выполнена по Программе фундаментальных исследований Президиума РАН «Биоразнообразие природных систем и биологические ресурсы России» и в рамках государственного задания ЮУБСИ УФИЦ РАН по теме АААА-А18-118011990151-7.

нии научных и экспериментальных данных широким слоям общественности, необходимых для практики сохранения фиторазнообразия [2, 3].

Пионы — многолетние корнеклубневые поликарпические летне-зеленые растения. По расположению зимующих почек — геофиты, что способствует их сохранности в зимний период. Однако с возрастом часть почек поднимается к поверхности, и кусты зимуют частично как гемикриптофиты. Надземная часть состоит из ортотропных, ребристых, моноциклических удлинённых побегов. Листья пиона очередные, бифациальные, черешковые. Опушение редкое, преимущественно по жилкам. Черешки листьев довольно длинные, короче листовой пластинки в 0,5-1,5 раза [4]. По форме черешки цилиндрические, к основанию плоские. Жилкование листьев перистое кладодромное (жилки спокойно ветвятся, берут направление к краю пластины, но не достигают ее, петли не образуются). Цветки пиона верхушечные, простые, одиночные, актиноморфные, ациклические, полные, обоеполые, на коротких цветоножках, цветоложе плоское. Венчик раздельнолепестной. Многолистовки сухие олигомерные, свободные. После созревания семян остаются на цветоложе. Плоды автохорные.

Цель исследований — оценка индивидуальной (внутрипопуляционной) изменчивости морфологических признаков редких видов пиона, интродуцированных в лесостепную зону Башкирского Предуралья.

P. anomala L. — произрастает в Восточной Европе, Китае, Монголии, Восточной и Западной Сибири, Алтае, Средней Азии. Охраняемый вид, включен в Красные книги Республики Казахстан, а также 18 областей и республик Российской Федерации, в том числе в Красную книгу Республики Башкортостан под статусом «2 — вид, сокращающийся в численности». В Башкирии распространен в негустых хвойных и смешанных лесах, на опушках и лесных полянах в Татышлинском, Бурзянском и Зианчуринском районах [5]. Получен семенами из г. Томска в 1957 г. Из флоры Башкирии несколько особей *P. anomala* были завезены в Южно-Уральский ботанический сад-институт (далее ЮУБСИ) в 1996-1997 гг., повторно — в 2003 г. Эпикотильный гемикриптофит, гелиофил, мезофит, мезоэутроф.

P. daurica subsp. *mlokozewitschii* (Lomakin) D. Y. Hong — произрастает на Кавказе, в Центральном и Восточном Закавказье. Распространен в лесах, на крутых склонах. Включен в Красные книги Азербайджана и Грузии, а также Республики Дагестан, в категории «1 — вид, находящийся под угрозой исчезновения» [6]. Интродуцирован растением из г. Москва в 2005 г. Геофит, сциогелиофит, мезофит, мезоэутроф.

P. hybrida Pall. — охраняемый вид, включен в Красные книги Узбекистана, Республики Казахстан, РФ и Республики Башкортостан под статусом «2 — вид, сокращающийся в численности» [5]. В Башкирии распространен в луговых степях, зарослях степных кустарников на черноземовидных почвах в Хайбуллинском районе [7]. Семена *P. hybrida* были собраны в естественных

популяциях Башкирии в 2003 г. Короткокорневищный геофит, гелиофил, мезоксерофит, олиготроф, гемизефемероид.

P. tenuifolia L. — произрастает на юге европейской части России, Предкавказье, средней Европе, Балканском полуострове. Распространен на степных склонах, среди кустарников. Охраняемый вид, включен в Красные книги Украины и РФ под статусом «2 б — вид, сокращающийся в численности» [8]. Интродуцирован семенами из г. Москва в 1962 г. Короткокорневищный геофит, гелиофил, мезоксерофит, мезоэутроф, гемизефемероид.

Материалы и методы исследований

Интродукционное изучение морфометрических признаков пионов проводили в условиях открытого грунта по методике государственного сортоиспытания декоративных культур на базе ЮУБСИ УФИЦ РАН [9]. Семенную продуктивность видов подсчитывали по общепринятым методическим разработкам [10]. Математическая обработка данных проводилась по методике Б. А. Доспехова [11] с использованием статистической программы PAST [12]. Уровень индивидуальной изменчивости определен по эмпирической шкале С. А. Мамаева: $C_v < 7\%$ — очень низкий, от 8 до 12 % — низкий, от 13 до 20 % — средний, 21-30 % — повышенный, 31-40 % — высокий, более 40 % — очень высокий [13].

Результаты исследований

Уровень индивидуальной изменчивости биометрических показателей у изученных видов значительно различается (табл. 1, 2, 3, 4).

Таблица 1.

Биометрические показатели *Paeonia hybrida*

Параметры	min	max	M	m	C_v , %
диаметр венчика, см	6,0	9,0	7,3	0,3	11,8
число вегетативных побегов, шт./куст	8,0	12,0	9,6	0,5	14,9
число генеративных побегов, шт./куст	5,0	10,0	7,1	0,5	21,7
число многолисточков, шт./куст	5,0	14,0	9,1	0,2	37,2
число листочков, шт./плод	2,0	4,0	2,8	0,1	26,6
длина листовки, см	2,0	3,1	2,4	0,1	19,7
ширина листовки, см	1,0	1,4	1,2	0,1	11,8
длина семени, мм	4,0	6,3	5,6	0,1	14,7
ширина семени, мм	2,9	4,0	3,5	0,1	13,8
масса 1000 семян, г	18,8	43,2	31,4	0,9	27,4
число выполненных семян, шт./листочка	3,0	10,0	7,0	0,2	38,3
число семязачатков, шт./листочка	8,0	18,0	13,7	0,4	24,4

Примечание: min — минимальное значение, max — максимальное, M — среднее, m — ошибка среднего, C_v — коэффициент вариации

Очень высокий уровень изменчивости установлен для показателя «число многолистовок» ($C_v = 42,7-77,1\%$) у *P. anomala* и *P. tenuifolia*.

Таблица 2.

Биометрические показатели *Paeonía tenuifolia*

Параметры	min	max	M	m	C_v , %
диаметр венчика, см	4,5	7,0	5,9	0,4	18,2
число вегетативных побегов, шт./куст	12,0	17,0	14,9	0,6	10,4
число генеративных побегов, шт./куст	10,0	15,0	12,5	0,6	12,8
число многолистовок, шт./куст	10,0	39,0	13,8	0,4	77,1
число листовок, шт./плод	1,0	5,0	2,5	0,1	39,6
длина листовки, см	2,4	3,7	2,9	0,1	14,5
ширина листовки, см	1,2	2,3	1,7	0,1	21,6
длина семени, мм	6,0	9,0	7,8	0,2	12,6
ширина семени, мм	4,0	6,0	4,7	0,1	13,3
масса 1000 семян, г	68,3	123,5	85,3	2,5	15,9
число выполненных семян, шт./листовка	6,0	18,0	12,0	0,3	32,4
число семязачатков, шт./листовка	14,0	26,0	20,6	0,6	18,3

Примечание: min — минимальное значение, max — максимальное, M — среднее, m — ошибка среднего, C_v — коэффициент вариации

Высокая изменчивость отмечена для: числа выполненных семян ($C_v = 32,4-38,3\%$) у *P. hybrida*, *P. anomala* и *P. tenuifolia*; числа многолистовок ($C_v = 32,7\%$) у *P. hybrida* и *P. daurica* subsp. *mlokoewitschii*; числа листовок ($C_v = 39,6\%$) у *P. tenuifolia*; массы 1000 семян ($C_v = 37,6\%$) у *P. daurica* subsp. *mlokoewitschii*.

Повышенный уровень изменчивости выявлен: у *P. hybrida*, *P. anomala* и *P. daurica* subsp. *mlokoewitschii* для показателя «число листовок» ($C_v = 23,6-26,6\%$); у *P. anomala* и *P. hybrida* для числа семязачатков ($C_v = 24,4-27,8\%$); у *P. hybrida* для массы 1000 семян ($C_v = 27,4\%$); у *P. tenuifolia* для ширины листовки ($C_v = 21,6\%$); у *P. anomala* для диаметра венчика ($C_v = 24,9\%$); у *P. daurica* subsp. *mlokoewitschii* для длины листовки ($C_v = 23,9\%$) и числа выполненных семян ($C_v = 26,1\%$).

Средний уровень изменчивости установлен для: ширины семени ($C_v = 13,3-19,7\%$) у всех видов; длины листовки ($C_v = 14,5-19,7\%$) у *P. hybrida*, *P. anomala* и *P. tenuifolia*; числа вегетативных побегов ($C_v = 13,2-14,9\%$) у *P. hybrida* и *P. anomala*; длины семени ($C_v = 13,1-14,7\%$) у *P. hybrida* и *P. daurica* subsp. *mlokoewitschii*; диаметра венчика ($C_v = 18,2-19,3\%$) у *P. tenuifolia* и *P. daurica* subsp. *mlokoewitschii*; массы 1000 семян ($C_v = 15,9-20,2\%$) у *P. tenuifolia* и *P. anomala*; числа семязачатков ($C_v = 18,3\%$) у *P. tenuifolia*; числа генеративных побегов ($C_v = 14,7-16,9\%$) и ширины листовки ($C_v = 18,4-20,4\%$) у *P. anomala* и *P. daurica* subsp. *mlokoewitschii*.

Таблица 3.

Биометрические показатели *Paеonia anomala*

Параметры	min	max	М	m	C _v %
диаметр венчика, см	5,0	11,0	7,9	0,7	24,9
число вегетативных побегов, шт./куст	6,0	8,0	7,0	0,3	13,2
число генеративных побегов, шт./куст	4,0	6,0	5,3	0,3	16,9
число многолистонок, шт./куст	2,0	14,0	7,9	0,2	42,7
число листочков, шт./плод	1,0	5,0	4,2	0,1	23,6
длина листочки, см	2,0	3,4	2,9	0,1	14,6
ширина листочки, см	1,2	2,2	1,5	0,1	18,4
длина семени, мм	8,0	10,0	9,0	0,2	7,9
ширина семени, мм	5,0	8,0	6,4	0,1	18,7
масса 1000 семян, г	120,0	243,5	177,5	4,3	20,2
число выполненных семян, шт./листочка	3,0	11,0	6,6	0,1	34,7
число семязачатков, шт./листочка	8,0	18,0	13,1	0,3	27,8

Примечание: min — минимальное значение, max — максимальное, М — среднее, m — ошибка среднего, C_v — коэффициент вариации

Низкий уровень изменчивости выявлен: у *P. tenuifolia* и *P. daurica* subsp. *mlokoewitschii* для числа вегетативных побегов (C_v = 10,4-11,7 %); у *P. hybrida* для диаметра венчика (C_v = 11,8 %) и ширины листочки (C_v = 11,8 %); у *P. tenuifolia* для числа генеративных побегов (C_v = 12,8 %) и длины семени (C_v = 12,6 %).

Таблица 4.

Биометрические показатели *Paеonia daurica* subsp. *mlokoewitschii*

Параметры	min	max	М	m	C _v %
диаметр венчика, см	7,0	11,0	8,8	0,6	19,3
число вегетативных побегов, шт./куст	8,0	11,0	9,7	0,4	11,7
число генеративных побегов, шт./куст	6,0	9,0	7,7	0,4	14,7
число многолистонок, шт./куст	2,0	9,0	6,1	0,2	37,2
число листочков, шт./плод	2,0	3,0	2,3	0,1	25,2
длина листочки, см	2,0	4,0	3,2	0,1	23,9
ширина листочки, см	1,2	2,2	1,7	0,1	20,4
длина семени, мм	6,0	9,0	7,5	0,2	13,1
ширина семени, мм	5,0	8,0	6,6	0,1	19,7
масса 1000 семян, г	110,0	260,1	179,6	5,1	37,6
число выполненных семян, шт./листочка	5,0	10,0	7,0	0,2	26,1
число семязачатков, шт./листочка	22,0	26,0	24,1	0,6	5,9

Примечание: min — минимальное значение, max — максимальное, М — среднее, m — ошибка среднего, C_v — коэффициент вариации

Очень низким уровнем изменчивости обладают такие показатели, как «длина семени» ($C_v = 7,9\%$) у *P. anomala* и «число семязачатков» ($C_v = 5,9\%$) у *P. daurica* subsp. *mlokozewitschii*. Согласно литературным данным, биометрические параметры, у которых значения уровня изменчивости лежат в пределах «низкого» и «очень низкого», имеют важную таксономическую значимость [14].

Выводы

Таким образом, условия лесостепной зоны Башкирского Предуралья являются благоприятными для развития генеративной сферы всех изученных видов (*P. anomala*, *P. daurica* subsp. *mlokozewitschii*, *P. hybrida*, *P. tenuifolia*). Выявлено, что уровень индивидуальной изменчивости биометрических показателей у пионов значительно различается. Из двенадцати количественных признаков низкую степень изменчивости имеют такие, как число вегетативных побегов, диаметр венчика, ширина листовки, число генеративных побегов и длина семени. Наибольшее число лабильных признаков отмечено у *P. anomala*, *P. hybrida* и *P. daurica* subsp. *mlokozewitschii*, что указывает на высокую гетерогенность морфометрических признаков, как проявление высоких адаптивных свойств видов; наименьшее — у *P. tenuifolia*, для которого характерна неустойчивость при изменении погодных условий. Полученные данные можно будет использовать в дальнейшей селекции и сортоиспытании представителей рода *Raeonia* L.

Список использованной литературы

1. **Глобальная** стратегия сохранения растений. — Ричмонд, 2002. — 16 с.
2. **Международная** программа ботанических садов по охране растений. — М., 2000. — 57 с.
3. **Реут А. А.**, Миронова Л. Н. К вопросу повышения продуктивности представителей рода *Iris* L. при культивировании в Башкирском Предуралье // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского, 2014. — № 3-3. — С. 101–104.
4. **Верещагина И. В.** Дикорастущие пионы Алтая. — Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2003. — 230 с.
5. **Красная** книга Республики Башкортостан. Т. 1: Растения и грибы / Под ред. докт. биол. наук, проф. Б. М. Миркина. — Уфа: Медиа Принт, 2011. — С. 124–125.
6. **Красная** книга Республики Дагестан. — Махачкала, 2009. — С. 201.
7. **Мулдашев А. А.** Флористические находки в Башкортостане (Россия) // Бот. журн., 2003. — Т. 88. — № 1. — С. 120–129.
8. **Красная** книга Российской Федерации (растения и грибы) / Сост.: Р. В. Камелин и др. — М., 2008. — 855 с.
9. **Методика** государственного сортоиспытания декоративных культур. — М.: МСХ РСФСР, 1960. — 182 с.
10. **Вайнагий И. В.** О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн., 1974. — Т. 59. — № 6. — С. 826–831.

11. **Доспехов Б. А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
12. **Hammer H.**, Harper D. A. T., Ryan P. D. Paleontological Statistics software package for education and data analysis // *Paleontologica electronica*. — 2001. — Vol. 4. — N. 1. — P. 1–9.
13. **Мамаев С. А.** Основные принципы методики исследования внутривидовой изменчивости растений // Индивидуальная и эколого-географическая изменчивость растений. — Свердловск, 1975. — Вып. 94. — С. 3–14.
14. **Reut A. A.**, Mironova L. N. *Paconia anomala* L. South Ural: caratteristiche biologiche introduzione, produttivita' // *Italian Science Review*, 2014. — № 7(16). — P. 335–339.

A. A. Reut

South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Research Centre of Russian
Academy of Sciences, Ufa, Russia

THE STUDY OF VERY RARE SPECIES OF PEONY IN *EX SITU* IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN