

ГРУНТОВАЯ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *PAEMONIA* L. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В БАШКОРТОСТАНЕ

© 2017

Реут Антонина Анатольевна, кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник лаборатории интродукции и селекции цветочных растений
Миронова Людмила Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук,
заведующий лабораторией интродукции и селекции цветочных растений
Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН (г. Уфа, Российская Федерация)

Аннотация. В статье представлены результаты изучения влияния синтетических регуляторов роста растений (Biodux, Энерген, K-Humate-Na & mineral) на грунтовую всхожесть семян редких дикорастущих пионов (*P. anomala* L., *P. hybrida* Pall., *P. lactiflora* Pall., *P. mlokosewitschii* Lomak., *P. tenuifolia* L., *P. delavayi* Franch., *P. suffruticosa* Andr.) на базе Ботанического сада-института Уфимского научного центра Российской академии наук. Перечислены категории статуса редкости изученных видов в Красных книгах. Представлены подробные сведения по географии и культуре видов. Описаны жизненные формы, экотипы и феноритмотипы культиваров. Посев семян (в количестве 150 шт. в каждом варианте опыта), собранных с растений местной репродукции, производился осенью 2013 года на гряды специально отведенного участка в открытом грунте. Показано положительное влияние изученных препаратов на грунтовую всхожесть семян. Так, в результате опыта весной 2015 года всшло от 15 до 87% от посеянного числа семян в зависимости от варианта. Максимальное значение всхожести семян (87%) получено у *P. mlokosewitschii* в варианте опыта с использованием препарата Biodux. Результат воздействия регуляторов роста существенным образом зависит от видовых особенностей пионов: для каждого вида необходим подбор индивидуальных физиологически активных веществ и оптимальных условий их использования. Анализ изменений морфометрических параметров у изученных видов показал, что под действием регуляторов роста у большинства сеянцев увеличиваются такие показатели, как высота растений (максимальное увеличение параметра – в 1,4 раза при применении препарата K-Humate-Na & mineral), длина листа (в 1,3 раза при использовании Biodux), количество листьев (в 3,0 раза при использовании Biodux). Для изученных видов пиона наиболее эффективными препаратами являются Энерген для всхожести семян, Biodux и K-Humate-Na & mineral для увеличения морфометрических параметров. Наиболее отзывчивыми к данным регуляторам роста были следующие виды: *P. delavayi* и *P. suffruticosa*.

Ключевые слова: *Paemonia* L.; *P. anomala*; *P. hybrida*; *P. lactiflora*; *P. mlokosewitschii*; *P. tenuifolia*; *P. delavayi*; *P. suffruticosa*; редкие представители рода *Paemonia* L.; регуляторы роста растений; Biodux; Энерген; K-Humate-Na & mineral; грунтовая всхожесть семян; жизненные формы; феноритмотипы; морфометрические показатели; высота растений; длина и количество листьев; длина корня.

Большинство пионов имеют пищевое и декоративное значение, являются хорошими медоносами. Однако наибольший интерес они представляют как лекарственные растения, вошедшие в официальную медицинскую практику. Возрастающая потребность в сырье не может быть удовлетворена только ресурсами естественной флоры [1].

Пионам свойственно замедленное прорастание семян и развитие проростков. Их семена имеют недоразвитый зародыш и низкую активность основных ферментов. Пионам необходима двухэтапная стратификация, поэтому они всходят не на следующий, а только через год после посадки семян. Среди способов, ускоряющих прорастание таких семян, наибольшее внимание уделяется обработкам физиологически активными веществами [2]. Так, согласно справочнику по проращиванию покоящихся семян, обработка гибберелловой кислотой семян *P. suffruticosa* Andr. устраняет покой эпикотиля, заменяя холодную стратификацию. Так как для прорастания пионов необходима пониженная температура, их высевают под зиму в год сбора семян [3].

Для большинства дикорастущих травянистых пионов характерно подземное прорастание, за исключением *P. hybrida* Pall. и *P. tenuifolia* L. у которых оно надземное: на поверхности всегда появляются две черешковые семядоли, полностью отмирающие после того, как сформируется первый лист [4; 5].

Цель исследования – изучение влияния современных регуляторов роста растений (PPP) на грунто-

вую всхожесть семян и морфометрические параметры декоративных культур на примере представителей рода *Paemonia* L.

Исследования проводили в 2013–2015 годах на базе Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН (далее БСИ). Объектами исследования являлись семь видов рода *Paemonia*:

P. anomala L. – пион уклоняющийся. Произрастает в Восточной Европе, в Китае, в Монголии, в Восточной и Западной Сибири, на Алтае, в Средней Азии. В культуре с 1788 года [6, с. 25]. Охраняемый вид, включен в Красные книги Республики Казахстан, а также 18 областей и республик РФ, в том числе в Красную книгу Республики Башкортостан под статусом «2 – вид, сокращающийся в численности» [7, с. 104–105]. В Башкирии распространен в негустых хвойных и смешанных лесах, на опушках и лесных полянах в Татышлинском, Бурзянском и Зиянчуринском районах [8]. Получен семенами из Томска в 1957 году. Из флоры Башкирии несколько особей *P. anomala* были завезены в БСИ в 1996–1997 годах, повторно – в 2003 году. Эпикотильный гемикриптофит, гелиофил, мезофит, мезозуτροφ, вечнозеленый. Лекарственное, пищевое, медоносное растение.

P. hybrida Pall. – пион степной. Охраняемый вид, включен в Красные книги Узбекистана, Республики Казахстан, а также Российской Федерации под статусом «26 – вид, сокращающийся в численности» [9, с. 255–256]. В Башкирии распространен в луговых

степях, зарослях степных кустарников на черноземо-видных почвах в Хайбуллинском районе. Семена *P. hybrida* были собраны в естественных популяциях РБ в 2003 году. Короткокорневищный геофит, гелиофил, мезоксерофит, олиготроф, гемизфемероид. Пищевое, декоративное растение.

P. lactiflora Pall. – пион молочнокветковый. Родиной являются Дальний Восток, Монголия, Китай, Япония, Корея. В Китае данный вид распространен в культуре издавна. В Европе *P. lactiflora* впервые появился в 1784 году, вторично с 1805 года [10]. Охраняемый вид, включен в Красную книгу РФ под статусом «2 б – вид, сокращающийся в численности» [9, с. 256–257]. Распространен в лесостепях, на опушках, открытых склонах, кустарниках, разнотравных лугах. Интродуцирован семенами из Ленинграда в 1962 году. Короткокорневищный геофит с клубне-видно утолщенными придаточными корнями, гелиофил, мезофит, мезозутоф, весеннелетнезеленый. Лекарственное, медоносное, декоративное растение.

P. mlokosewitschii Lomak. – пион Млокосевича. Родиной являются Кавказ, Центральное и Восточное Закавказье. В культуре с 1900 года [11, с. 12–13]. Произрастает 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, с. 26]. Ввезен в Ботанический сад растением из Москвы в 2005 году. Геофит, сциогелиофит, мезофит, мезозутоф, весеннелетнезеленый. Декоративное растение.

P. tenuifolia L. – пион тонколиственный. Произрастает на юге Европейской части России, в Предкавказье, в Средней Европе, на Балканском полуострове. Распространен на степных склонах, среди кустарников. В культуре с 1765 года [12]. Охраняемый вид, включен в Красные книги Украины и РФ под статусом «2б – вид, сокращающийся в численности» [9, с. 257]. Интродуцирован семенами из Москвы в 1962 году. Короткокорневищный геофит, гелиофил, мезоксерофит, мезозутоф, гемизфемероид. Лекарственное, медоносное растение.

P. delavayi Franch – пион Делавея. Произрастает в Китае. Растет в лесах и зарослях. В культуре с 1892 года [13]. Ввезен в Ботанический сад растением из Москвы в 2005 году. Геофильный полукустарник, гелиофил, мезофит, мезозутоф, кальцефил, весеннелетнезеленый. Лекарственное и декоративное растение.

P. suffruticosa Andr. – пион кустарниковый. Родиной Китай. Произрастает в лесах. В Европе в культуре с 1787 года [14, с. 5–8]. Интродуцирован семенами из Румынии в 1962 году. Геофильный кустарник, гелиофил, мезофит, мезозутоф, кальцефил, весеннелетнезеленый. Лекарственное и декоративное растение.

Осенью 2013 года (третья декада сентября) семена высеивали на грядки специально отведенного участка в открытом грунте. Почва участка лесная, серая, средний суглинок. Семена были собраны с растений местной репродукции в 2013 году. Предпосевную обработку семян проводили путем их замачивания в растворах РРР при комнатной температуре по следующей схеме:

1) Biodux (действующее вещество – арахидоновая кислота, 0,3 г/л); норма расхода – 1,0 мл на 10 л воды, замачивание семян на 10 часов;

2) Энерген (д.в. – калиевые соли гуминовых кислот, 80 г/л); норма расхода – 0,6 г (капсула) на 1 л воды, замачивание на 10 часов;

3) K-Humate-Na & mineral (комплекс органических кислот и витаминов – не менее 80 г/дм³; калийные и натриевые соли гуминовых кислот – не менее 60 г/дм³); норма расхода – 2,5 мл на 100 мл воды, замачивание на 12 часов;

4) контроль (водопроводная вода), замачивание на 10 часов.

Для каждого варианта опыта отбиралось по 150 шт. семян. Посев производили строчками, располагая их через 15 см поперек грядки. Глубина заделки семян 2–4 см. В качестве контроля высевали семена, не подвергавшиеся предпосевной обработке стимуляторами роста. Весной 2015 года по каждому варианту определяли грунтовую всхожесть семян. К концу вегетационного сезона у 25 сеянцев каждого вида пиона измеряли высоту растений, длину и количество листьев, а также длину корней.

Весной 2015 года возшло от 15 до 87% от посеянного числа семян в зависимости от варианта опыта. Максимальное значение всхожести семян (87%) получено у *P. mlokosewitschii* в варианте опыта с использованием препарата Biodux. По сравнению с контролем в большинстве вариантах опыта всхожесть семян увеличилась в 1,1–1,5 раза (табл. 1). Наиболее эффективным препаратом оказался Энерген. В отдельных вариантах опыта обнаружено ингибирующее действие регуляторов роста на прорастание семян.

Результат воздействия регуляторов роста существенным образом зависит от видовых особенностей пионов [15–17]. Так, на всхожесть семян *P. hybrida* влияния ФАВ в вариантах опыта с применением Biodux и K-Humate-Na & mineral не выявлено. Для каждого вида необходим подбор индивидуальных физиологически активных веществ и оптимальных условий их использования [18–20].

Анализ изменений морфометрических параметров пионов показал, что под действием регуляторов роста у большинства сеянцев увеличиваются такие параметры, как высота растений (максимальное увеличение параметра – в 1,4 раза при применении препарата K-Humate), длина листа (в 1,3 раза при использовании Biodux), количество листьев (в 3,0 раза при использовании Biodux) (табл. 1).

Для изученных видов пиона наиболее эффективными препаратами являются Энерген для всхожести семян, Biodux и K-Humate-Na & mineral для увеличения морфометрических параметров. Наиболее отзывчивыми к данным регуляторам были *P. delavayi* и *P. suffruticosa*.

Таким образом, в результате опытов установлено положительное влияние регуляторов роста растений на грунтовую всхожесть семян, рост и развитие пионов. Так, для грунтовой всхожести семян наиболее эффективным препаратом оказался Энерген; он увеличил всхожесть в 1,1–1,5 раза по сравнению с контролем. Регуляторы роста Biodux и K-Humate-Na & mineral положительно повлияли на изменение морфометрических параметров, таких как высота растений (максимальное увеличение параметра – в 1,4 раза), длина листа (в 1,3), количество листьев (в 3,0). Наиболее отзывчивыми на обработку препаратами оказались *P. delavayi* и *P. suffruticosa*.

Таблица 1 – Влияние регуляторов роста на всхожесть и морфометрические показатели пионов

Показатели	Варианты опыта			
	Контроль	Biodux	Энерген	K-Humate
<i>Paeonia anomala</i>				
Всхожесть семян, %	60	73	76	66
Высота растений, мм	50,0±1,5	58,2±1,7	59,1±1,7	45,3±1,3
Длина листа, мм	42,1±1,2	39,3±1,2	38,1±1,1	39,3±1,2
Количество листьев, шт.	1	1	1	1
Длина корня, мм	64,2±1,9	67,3±2,0	68,3±2,0	70,1±2,1
<i>Paeonia hybrida</i>				
Всхожесть семян, %	33	15	27	42
Высота растений, мм	21,1±0,6	25,2±0,7	25,2±0,7	22,3±0,6
Длина листа, мм	17,1±0,5	18,0±0,5	18,1±0,5	20,0±0,6
Количество листьев, шт.	1	1	1	1
Длина корня, мм	45,2±1,3	47,2±1,4	48,3±1,4	50,2±1,5
<i>Paeonia lactiflora</i>				
Всхожесть семян, %	63	70	70	63
Высота растений, мм	52,2±1,5	52,1±1,5	57,3±1,7	52,3±1,5
Длина листа, мм	34,2±1,1	34,1±1,1	35,3±1,1	34,5±1,1
Количество листьев, шт.	1	2	1	2
Длина корня, мм	91,2±2,7	102,2±3,1	97,4±2,9	95,5±2,8
<i>Paeonia mlokosewitschii</i>				
Всхожесть семян, %	82	87	85	68
Высота растений, мм	63,3±1,9	66,6±1,9	65,2±1,9	68,2±1,9
Длина листа, мм	35,1±1,1	36,2±1,1	33,1±0,9	36,3±1,1
Количество листьев, шт.	1	1	1	1
Длина корня, мм	89,3±2,6	94,4±2,8	92,2±2,7	95,3±2,8
<i>Paeonia tenuifolia</i>				
Всхожесть семян, %	69	69	73	85
Высота растений, мм	36,2±1,1	37,3±1,1	41,3±1,2	47,2±1,4
Длина листа, мм	34,1±1,1	37,2±1,1	38,3±1,1	39,2±1,1
Количество листьев, шт.	1	1	1	1
Длина корня, мм	85,2±2,5	89,3±2,6	87,7±2,6	90,3±2,7
<i>Paeonia delavayi</i>				
Всхожесть семян, %	45	45	68	43
Высота растений, мм	91,2±2,7	110,3±3,3	116,1±3,4	107,3±3,2
Длина листа, мм	53,2±1,5	63,4±1,9	59,2±1,7	58,3±1,7
Количество листьев, шт.	1	3	2	2
Длина корня, мм	94,3±2,8	99,2±2,9	95,3±2,8	97,5±2,9
<i>Paeonia suffruticosa</i>				
Всхожесть семян, %	60	63	47	67
Высота растений, мм	76,3±2,2	98,5±2,9	93,2±2,7	103,3±3,0
Длина листа, мм	38,2±1,1	50,2±1,5	45,6±1,3	45,4±1,3
Количество листьев, шт.	1	2	1	2
Длина корня, мм	86,2±2,5	90,3±2,7	88,4±2,6	91,1±2,7

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Реут А.А., Миронова Л.Н. Этапы воспроизводства редких видов пиона // Наука и образование в XXI веке: теория, практика, инновации: сб. науч. тр. по матер. междунар. науч.-практ. конф. М., 2014. С. 39–40.

2. Реут А.А., Миронова Л.Н. Перспективы повышения семенной продуктивности пионов // Естественные и математические науки в современном мире. 2013. № 13. С. 132–136.

3. Реут А.А., Миронова Л.Н., Федяев В.В. Использование регуляторов роста при семенном размно-

жении растений семейства Paeoniaceae Rudolphi // Вестник Башкирского университета. 2006. Т. 11, № 4. С. 51–53.

4. Реут А.А., Миронова Л.Н. Сохранение *Paeonia hybrida* Pall. в культуре // Вестник Оренбургского государственного университета. 2009. № S10–1. С. 157–159.

5. Реут А.А., Миронова Л.Н. Итоги интродукции и сохранения в условиях *ex situ* редкого вида России *Paeonia tenuifolia* L. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. Т. 15, № 3–4. С. 1413–1416.

6. Реут А.А. Биология и размножение представителей рода *Paeonia* L. при интродукции в лесостепной зоне Башкирского Предуралья: дис. ... канд. биол. наук. Уфа, 2010. 202 с.
7. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1: Растения и грибы. Изд. 2-е, перераб. Уфа: Медиа-Принт, 2011. 262 с.
8. Реут А.А., Миронова Л.Н. Опыт интродукции *Paeonia anomala* L. // Вестник Оренбургского государственного университета. 2009. № 6 (112). С. 310–313.
9. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / сост. Р.В. Камелин и др. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 435 с.
10. Реут А.А., Миронова Л.Н. Редкие виды представителей рода *Paeonia* L. в коллекции Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2011. Т. 13, № 5–3. С. 87–90.
11. Миронова Л.Н., Воронцова А.А., Тухватуллина Л.А. Пионы. Руководство по выращиванию и размножению. Уфа, 2004. 24 с.
12. Реут А.А., Миронова Л.Н. Интродукционные ресурсы представителей рода *Paeonia* L. в Уфимском ботаническом саду // Аграрная Россия. 2015. № 7. С. 22–26.
13. Миронова Л.Н., Реут А.А. Родовой комплекс *Paeonia* в Уфимском ботаническом саду // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. XXXXII. С. 334–337.
14. Каталог растений Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН / под ред. В.П. Путенихина. Уфа: АН РБ, 2012. 125 с.
15. Миронова Л.Н., Реут А.А. Результаты испытаний препарата Biodux на рост и развитие растений пиона // Аграрная Россия. 2015. № 8. С. 8–11.
16. Реут А.А., Миронова Л.Н. Результаты испытаний многоцелевого регулятора роста Biodux // Субтропическое и декоративное садоводство. 2015. Т. 54. С. 141–147.
17. Миронова Л.Н., Реут А.А., Юлбарисова Р.Р. Влияние препарата Biodux на увеличение продуктивности цветочно-декоративных растений // Субтропическое и декоративное садоводство. 2013. Т. 48. С. 145–149.
18. Реут А.А., Миронова Л.Н. Опыт семенного размножения редких видов пиона флоры Башкирии // Вестник Оренбургского государственного университета. 2007. № 11–1 (75). С. 283–285.
19. Реут А.А., Миронова Л.Н. Результаты использования синтетических регуляторов роста при вегетативном и семенном размножении редких генотипов рода *Paeonia* L. // Биологическое разнообразие. Интродукция растений: матер. 4-й междунар. науч. конф. 2007. С. 605–607.
20. Реут А.А., Миронова Л.Н. Влияние арахидоновой кислоты на показатели семенной продуктивности пионов // Научные исследования и разработки молодых ученых. 2014. № 2. С. 21–23.

PRIMARY GERMINATION OF SEEDS OF GENUS *PAEONIA* L. REPRESENTATIVES WHEN INTRODUCED IN BASHKORTOSTAN

© 2017

Reut Antonina Anatolievna, candidate of biological sciences,
senior researcher of Introduction and Selection of Flower Plants Laboratory

Mironova Lyudmila Nikolaevna, candidate of agricultural sciences,
head of Introduction and Selection of Flower Plants Laboratory

Botanical Garden-Institute of Ufa Scientific Center of Russian Academy of Sciences (Ufa, Russian Federation)

Abstract. The following paper present the study results of the influence of synthetic plant growth regulators (Biodux, Energen, K-Humate-Na & mineral) on the soil germination of rare wild-growing peonies seeds (*P. anomala* L., *P. hybrida* Pall., *P. lactiflora* Pall., *P. mlokosewitschii* Lomak., *P. tenuifolia* L., *P. delavayi* Franch, *P. suffruticosa* Andr.) on the basis of the Botanical Garden Institute of the Ufa Science Center of the Russian Academy of Sciences. The Red Books of the regions and countries are listed, which include the studied species and the statuses of their rarity. Detailed information on the geography and culture of species is presented. Life forms, ecotypes and phenorhythmotypes of cultivars are described. Seeding of seeds (in the amount of 150 pieces in each variant of the experiment) collected from plants of local reproduction was made in the autumn of 2013 on the ridges of a specially designated site in the open ground. The positive effect of the studied preparations on soil germination is shown. So, as a result of the spring 2015 experience, from 15 to 87% of the seed number seeded, depending on the variant, have risen. The maximum value of seed germination (87%) was obtained in *P. mlokosewitschii* in the experiment variant using the Biodux preparation. The effect of growth regulators depends significantly on the specific features of peonies: for each species, the selection of individual physiologically active substances and the optimal conditions for their use are necessary. The analysis of changes in morphometric parameters in the studied species showed that under the influence of growth regulators in most seedlings, such parameters as plant height (the maximum increase in the parameter – by 1,4 times with K-Humate-Na & mineral preparation), the leaf length (in 1,3 times when using Biodux), the number of leaves (3,0 times when using Biodux) increase. For the peonies species studied, the most effective preparations are Energen for seed germination, Biodux and K-Humate-Na & mineral for increasing morphometric parameters. Most responsive to these growth regulators were the following: *P. delavayi* and *P. suffruticosa*.

Keywords: *Paeonia* L.; *P. anomala*; *P. hybrid*; *P. lactiflora*; *P. mlokosewitschii*; *P. tenuifolia*; *P. delavayi*; *P. suffruticosa*; rare representatives of genus *Paeonia* L.; plant growth regulators; Biodux; Energen; K-Humate-Na & mineral; soil germination; life forms; phenorhythmotypes; morphometric parameters; plant height; length and number of leaves; root length.