

7. Nikitina Z.I. Mikrobiologicheskij monitoring nazemnyh jekosistem. – Novosibirsk: Nauka, 1991. – 219 s.
8. Opredelitel' bakterij Berdzhii / pod red. Dzh. Houlti, N. Kriga, P. Snita i dr. – M.: Mir, 1997. – Т. 1, 2. – 800 s.
9. Pashenova N.V., Vetrova V.P., Matrenina R.M. i dr. Ofiostomovye griby v hodah listvennichnogo koroeda // Lesovedenie. – 1995. – № 6. – S. 61–67.
10. Skvorcova I.N. Identifikacija pochvennyh bakterij. – M.: Izd-vo MGU, 1983. – 63 s.
11. Sorokin N.D. Mikrobiologicheskij monitoring lesnyh jekosistem Sibiri pri razlichnyh antropogennyh vozdeystvijah // Uspehi sovremennoj biologii. – 1993. – Т. 113, вып. 4. – S. 137–169.
12. Sorokin N.D. Mikrobiologicheskaja diagnostika lesorastitel'nogo sostojanija pochv Srednej Sibiri. – Novosibirsk: Izd-vo SORAN, 2009. – 221 s.



УДК 582.675.1: 581.4:58.006

Л.А. Приходько, О.А. Сорокопудова

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОМПОНЕНТОВ  
СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ *PAEONIA LACTIFLORA* PALL. В ЯКУТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ\***

L.A. Prikhodko, O.A. Sorokopudova

**MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND VARIABILITY OF SEED PRODUCTION COMPONENTS  
OF *PAEONIA LACTIFLORA* PALL. IN YAKUT BOTANICAL GARDEN**

**Приходько Л.А.** – мл. науч. сотр. Якутского ботанического сада – филиала Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск. E-mail: Prikhodko\_la@mail.ru

**Сорокопудова О.А.** – д-р биол. наук, проф., вед. науч. сотр. лаб. декоративных культур Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства РАСХН, г. Москва. E-mail: osorokopudova@yandex.ru

**Prikhodko L.A.** – Junior Staff Scientist, Yakut Botanical Garden, Institute of Biological Problems of Permafrost, SBRAS, Yakutsk. E-mail: Prikhodko\_la@mail.ru

**Sorokopudova O.A.** – Dr. Biol. Sci., Prof., Leading Staff Scientist, Lab. of Decorative Cultures, All-Russian Selection Institute of Gardening Technology and Forestry, RAAS, Moscow. E-mail: osorokopudova@yandex.ru

Цель данного исследования – изучение морфологических особенностей и изменчивости компонентов семенной продуктивности *Paеonia lactiflora* Pall. при интродукции в Якутский ботанический сад. Объектами наблюдений являлись разновозрастные образцы растений, выращенные из семян. Семена получены от растений местной интродукционной ценопопуляции и из других регионов. Полученные биометрические данные обработаны программой PAST. В условиях Якутского ботанического сада у растений *Paеonia lactiflora* различного происхождения и возраста установлена средняя и высокая изменчивость призна-

ков генеративных структур. Средневозрастные генеративные растения (12 лет) отличались высокими средними показателями потенциальной и реальной семенной продуктивности генеративного побега (147,3 и 92,7 семян соответственно). Молодые генеративные растения (5 лет) имели 100 % коэффициент плодоцветения и отличались от средневозрастных более высоким коэффициентом сенификации – 67,4 %. Выявлены единичные семена с выростами – не отделившимися фуникулюсами.

\*Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБУН ИБПК СО РАН на 2014–2017 гг. по теме (проекту) № 0376-2014-002 «Тема № 52.1.11. Разнообразие растительного мира таежной зоны Якутии: структура, динамика, сохранение. № гос. регистрации 01201282190».

Определена максимальная масса семян – 115 мг у 7-летних растений, минимальная – 18 мг у 5-летних в год первого плодоношения. Семена по величине и массе имели более широкий размах вариации и незначительные отличия средних величин по сравнению с семенами, формирующимися на юге Западной Сибири (в ЦСБС СО РАН). Однако в условиях Центральной Якутии по среднесезонным данным выявлена тенденция формирования менее выполненных, но жизнеспособных семян. На основании проведенной оценки компонентов семенной продуктивности и их изменчивости можно утверждать, что *Paeonia lactiflora* – один из наиболее перспективных видов травянистых декоративных растений для зеленого строительства в центральных и южных районах Якутии. Регулярное формирование у растений плодов с многочисленными жизнеспособными семенами, высокий показатель плодоцветения способствуют надежному сохранению этого вида в культуре, успешному его размножению и распространению в качестве декоративных растений.

**Ключевые слова:** *Paeonia*, морфология, плоды, семена, изменчивость.

The aim of this work was to study the variability of morphological features and components of seed production of *Paeonia lactiflora* Pall. in Yakutsk Botanical Garden. Observing objects were plants of different ages, grown from seed. The seeds were obtained from plants of different regions and plants were grown in Yakut Botanical Garden. These biometric data was processed by the program PAST. In the conditions of central Yakutia at the plants of *Paeonia lactiflora* of different origin and age average and high variability of generative structures were installed. Plants of middle age (12 years) had very high averages of potential and real seed productivity of generative shoot (147.3 and 92.7 seed respectively). Young generative plants (5 years) had the fruits formed in all flowers and a higher index of seed production (67.4 %) than the middle-aged plants. Individual seeds with outgrowths formed by adheres funiculuses were identified. The highest average seed weight was 115 mg in seven-year plant, the minimum weight was 18 mg in five-year plant in the first year of fruiting. The seeds in size and weight had more magnitude of

variation and slight differences of mean values compared to the seeds formed in the south of Western Siberia (in the Central Siberian Botanical Garden SB RAS). However in Central Yakutia on average annual data of trend of formation of less thick but viable seeds was shown. On the basis of the evaluation component of seed production and their variability can be argued that *Paeonia lactiflora* is one of the most promising species of herbaceous ornamental plants for green building in the central and southern regions of Yakutia. Regular formation of fruit with numerous viable seeds contributes to reliable preservation of this species in the culture, its successful reproduction and distribution as ornamental plants.

**Keywords:** *Paeonia*, morphology, fruits, seeds, variability.

**Введение.** Пион молочнокветковый (*Paeonia lactiflora* Pall.) – высокодекоративное растение Восточной Азии и Западной Европы. Вид достаточно хорошо изучен в европейской части России, Западной Сибири и на Дальнем Востоке. О его успешной первичной интродукции в Якутском ботаническом саду (ЯБС) есть сведения в работе З.Е. Кротовой и О.А. Яриной [1], а также после восстановления *P. lactiflora* в коллекции в начале XXI века – и в работе Л.А. Приходько, Е.О. Павловой [2].

Растения *P. lactiflora* проявляют высокую адаптивность в условиях Центральной Якутии с суровой продолжительной зимой и жарким засушливым летом. Все образцы проходят полный цикл развития, образуют самосев, сохраняют декоративный вид до глубокой осени. Генеративные части растений отличаются большим разнообразием качественных и количественных признаков, изменчивость которых мало изучена.

**Цель исследования:** изучение морфологических особенностей и изменчивости компонентов семенной продуктивности пиона молочнокветкового при интродукции в Якутский ботанический сад.

**Объекты, условия и методы исследования.** В условиях Якутского ботанического сада изучены разновозрастные образцы пиона молочнокветкового, выращенные из семян, полученных по обмену из различных ботанических садов бывшего СССР (5, 8, 10 и 12 лет), а также

5-летние растения репродукции ЯБС из семян, собранных в первый год цветения и плодоношения сеянцев. Учеты морфологических признаков проводили в фазу массового цветения и в конце плодоношения. При изучении плодов и семян руководствовались атласами по описательной морфологии высших растений [3, 4]. По отношению числа плодов к числу бутонов определяли процент плодоцветения. Математическая обработка данных проводилась по методике Г.Н. Зайцева [5] с использованием статистической программы PAST [6].

**Результаты исследования и их обсуждение.** При изучении морфологических особенностей и изменчивости признаков генеративной сферы *P. lactiflora* нами выявлены различия среди исходных образцов средневозрастных генеративных растений, а также молодых генеративных растений репродукции ЯБС по ряду признаков: числу генеративных побегов в кусте, числу цветков и плодов на одном побеге, размерам цветков, плодов и семян, числу плодиков в одном плоде, массе семян, числу семезачатков в завязи, числу выполненных и щуплых семян в плоде.

Средневозрастные генеративные растения ( $g_2$ ) пиона молочнокветкового (образец 1) в изученной интродукционной ценопопуляции на 12-й год жизни развивали мощные кусты до 65–70 см в высоту. Их многочисленные генеративные побеги во время плодоношения отклонены в сторону, в верхней трети ветвящиеся или одноосные, с белыми, реже бледно-розовыми цветками до 13 см в диаметре. Процент плодоцветения растений равен 99,1. Молодые генеративные особи ( $g_1$ ) пиона молочнокветкового репродукции ЯБС (образец 2) в первый год цветения и плодоношения отличались от исходного образца меньшим числом генеративных побегов, цветков и плодов на побегах, а также меньшим диаметром цветков (табл. 1) от средневозрастных растений. Процент плодоцветения у них равен 100. У обоих образцов отмечено сильное варьирование числа генеративных побегов, числа цветков и плодов на побеге, среднее варьирование диаметра цветков и плодов.

Плоды пиона молочнокветкового – многолистовки (*multifolliculus*), крупные, от 5,5 до 10,0 см в диаметре. Многолистовки по форме обычно звездчатые, сросшиеся у основания; листовки (*folliculus*) сидячие, отклоненные или

горизонтальные по расположению, голые или войлочно-опушенные (у сортов). Форма листовок ланцетовидная с уплощенным носиком, реже цилиндрическая, узколанцетная или эллиптическая. Перикарпий мясистый, толстый, кожистый.

Листовки в плоде, как правило, расположены в одной плоскости и одинаково удалены друг от друга, реже расположены ассиметрично, бывают искривлены, иногда отдельные. Иногда наблюдалось срастание двух листовок в плоде вдоль боковых сторон до середины или по всей длине (2,8 % подобных случаев).

Плоды средневозрастных растений обычно состоят из 5 (в 34 % измерений у исходных образцов) или 4 (29,2 %) листовок. Реже встречались плоды с 3 (21,5 %), 6 (9 %) листовками, очень редко – с 1-2 (0,3 и 3,3 % соответственно), 7 (1,8 %) и 8 (1 %) листовками (рис. 1). У молодых генеративных растений также преобладали плоды с 4-5 листовками (33,6 и 50,8 % соответственно), не обнаружено плодов с 1 и 7-8 листовками, поэтому коэффициент вариации числа листовок у таких растений ниже, чем у более взрослых особей. Длина листовок в плоде варьирует незначительно.

Семена пиона молочнокветкового крупные – от 5 до 9 мм в длину и от 4 до 8 мм в ширину, темно-коричневые или коричневые, гладкие, матовые, расположенные в листовке по обеим сторонам брюшного шва (рис. 2).

Форма семян чаще овально-уплощенная, округлая, округлая с выраженными гранями, реже удлиненная с гранями, эллиптическая, округло-уплощенная, обратнойцевидная с гранями, искривленная. Наблюдали единичные семена с выростом на семени, образованным не отделившимся фуникулюсом.

Варьирование размеров семян у средневозрастных растений *P. lactiflora* среднее. Средние показатели массы одного семени отличаются у исходных образцов пиона различного происхождения и возраста от 18 до 145 мг (табл. 2). У молодых 5-летних растений семена в первый год плодоношения значительно мельче. По нашим наблюдениям, у 7-летних растений формировались самые крупные семена. Средний показатель массы 1000 шт. семян варьирует от 101 до 117 г, однако варьирование массы одного семени в созданной интродукционной ценопопуляции *P. lactiflora* высокое.

Таблица 1

Изменчивость генеративных органов *Paeonia lactiflora* в культуре (2015 г.)

| Параметр                                      | Образец 1, 12 лет ( $g_2$ ) |            |                  |       | Образец 2 (репродукция ЯБС), 5 лет ( $g_1$ ) |            |                  |       |
|---|-----------------------------|------------|------------------|-------|--|------------|------------------|-------|
|   | N                           | Min–max    | $M \pm m$        | V, %  | N  | Min–max    | $M \pm m$        | V, %  |
| Число генеративных побегов в кусте            | 18                          | 7,0–23,0   | –                | –     | 168  | 0,0–6,0    | $0,62 \pm 0,09$  | 195,9 |
| Число цветков в одном побеге                  | 59                          | 1,0–5,0    | $2,15 \pm 0,16$  | 58,4  | 123  | 1,0–3,0    | $1,13 \pm 0,04$  | 37,5  |
| Диаметр цветка, см                            | 29                          | 6,5–13,0   | $9,71 \pm 0,31$  | 17,1  | 14   | 6,6–10,4   | $8,12 \pm 0,34$  | 14,8  |
| Число плодов в одном побеге                   | 59                          | 1,0–5,0    | $2,13 \pm 0,16$  | 58,6  | 123  | 1,0–3,0    | $1,13 \pm 0,04$  | 37,5  |
| Диаметр плода, см                             | 30                          | 5,5–9,3    | $7,57 \pm 0,16$  | 12,0  | 29   | 5,9–10,0   | $7,79 \pm 0,18$  | 12,6  |
| Число листовок в одном плоде                  | 391                         | 1,0–8,0    | $4,32 \pm 0,06$  | 26,3  | 250  | 2,0–6,0    | $4,43 \pm 0,05$  | 17,4  |
| Число семязачатков в завязи                   | 29                          | 27,0–107,0 | $68,52 \pm 3,39$ | 26,7  | 30   | 47,0–105,0 | $73,73 \pm 2,46$ | 18,3  |
| Число семян в одном плоде                     | 29                          | 20,0–58,0  | $43,52 \pm 1,94$ | 24,0  | 30   | 28,0–79,0  | $49,70 \pm 2,52$ | 27,8  |
| В т. ч.: выполненных семян                    | 29                          | 20,0–57,0  | $43,0 \pm 1,89$  | 23,6  | 30   | 27,0–79,0  | $49,07 \pm 2,54$ | 28,4  |
| щуплых семян                                  | 29                          | 0,0–2,0    | $0,52 \pm 0,13$  | 133,0 | 30   | 0,0–3,0    | $0,63 \pm 0,14$  | 120,8 |
| Число не оплодотворенных семязачатков в плоде | 29                          | 7,0–62,0   | $25,34 \pm 2,62$ | 55,6  | 30   | 7,0–55,0   | $24,03 \pm 2,54$ | 58,0  |

Примечание: N – объем выборки, M – среднее арифметическое, m – ошибка средней арифметической, V – коэффициент вариации.



Рис. 1. Вариации формы, величины плодов и числа листовок у *Paeonia lactiflora*



Рис. 2. Вариации формы и величины семян *Paeonia lactiflora* (a), семя с фуникулюсом (b)

Форма семян чаще овально-уплощенная, округлая, округлая с выраженными гранями, реже удлиненная с гранями, эллиптическая, округло-уплощенная, обратнойцевидная с гранями, искривленная. Наблюдали единичные семена с выростом на семени, образованным не отделившимся фуникулюсом.

Варьирование размеров семян у средневозрастных растений *P. lactiflora* среднее. Средние показатели массы одного семени отличаются у исходных образцов пиона различного происхождения и возраста от 18 до 145 мг (табл. 2). У молодых 5-летних растений семена в первый год плодоношения значительно мельче. По нашим наблюдениям у 7-летних растений формировались самые крупные семена. Средний

показатель массы 1000 шт. семян варьирует от 101 до 117 г, однако варьирование массы одного семени в созданной интродукционной популяции *P. lactiflora* высокое.

Число заложенных в завязи семязачатков у вида изменяется от 27 до 107 шт., количество полноценных семян в одном плоде варьирует от 20 до 79 шт., доля щуплых семян незначительна. Средние показатели данных параметров у молодых растений выше, чем у зрелых. Потенциальная и реальная семенная продуктивности (ПСП и РСП) генеративного побега выше у первого образца (147,3 и 92,7 % соответственно, а у молодых растений – 83,3 и 56,2 %) за счет большего числа семязачатков и плодов на побеге и на кусте в целом, хотя про-

цент завязываемости семян выше у молодых растений. Процент семенификации (одного побега) у обоих образцов выше среднего (62,9 % – у средневозрастных растений, 67,4 % – у молодых). Процент плодоцветения максимальный у молодых особей (равен 100 %, а у средневозрастных растений – 99,1 %).

Сравнительная оценка средних значений массы и размеров семян образцов *Paeonia lactiflora* якутской интродукции и новосибирского происхождения не выявила значительных рас-

хождений (табл. 3). Средние показатели размеров и массы семян образцов пиона молочноцветкового из ЯБС находятся в пределах значений размаха вариации, образцов из ЦСБС. У образцов ЯБС несколько шире значения размаха вариации и семена при равной длине (различия по данному признаку несущественные) имеют более вытянутую форму, т. е. менее выпуклые при сохранении их жизнеспособности.

Таблица 2

**Масса семян *Paeonia lactiflora* у исходных образцов разного возраста и происхождения в культуре**

| Происхождение, возраст, онтогенетическое состояние | Год сбора | N   | Масса одного семени, г |             |      |
|--|-----------|-----|------------------------|-------------|------|
|  |           |     | Min-max                | M±m         | V, % |
| Чебоксары (А), 5 лет, $g_1$                        | 2008      | 17  | 0,012-0,028            | 0,018±0,001 | 24,0 |
| Чебоксары (А), 7 лет, $g_2$                        | 2010      | 30  | 0,010-0,146            | 0,098±0,005 | 27,6 |
| Чебоксары (Б), 7 лет, $g_2$                        | 2010      | 13  | 0,110-0,160            | 0,145±0,004 | 9,6  |
| Москва, 7 лет, $g_2$                               | 2010      | 30  | 0,056-0,194            | 0,108±0,006 | 28,9 |
| Минск, 7 лет, $g_2$                                | 2010      | 30  | 0,085-0,156            | 0,128±0,003 | 11,7 |
| Общее для вида, 7 лет, $g_2$                       | 2010      | 103 | 0,010-0,194            | 0,115±0,003 | 25,3 |
| Общее для вида, 10 лет, $g_2$                      | 2013      | 100 | 0,040-0,163            | 0,103±0,003 | 28,0 |

Примечание: А, Б – разные образцы; другие обозначения см. в таблице 1.

Таблица 3

**Сравнительные данные параметров семян *Paeonia lactiflora* при интродукции в Западной Сибири и Центральной Якутии**

| Параметр            | Новосибирск, ЦСБС*         |           | Якутск, ЯБС**              |         |      |
|---------------------|----------------------------|-----------|----------------------------|---------|------|
|                     | $\frac{Min-max}{R}$        | M±m       | $\frac{Min-max}{R}$        | M±m     | V, % |
| Масса 1000 семян, г | $\frac{106,0-118,7}{12,7}$ | 112,7±1,3 | $\frac{101,0-117,0}{16,0}$ | 109,0   | –    |
| Длина семени, мм    | $\frac{6,0-8,1}{2,1}$      | 7,1±0,1   | $\frac{5,0-9,2}{4,2}$      | 7,3±0,1 | 12,2 |
| Ширина семени, мм   | $\frac{4,8-7,1}{2,3}$      | 5,8±0,1   | $\frac{3,8-7,9}{4,1}$      | 5,3±0,1 | 13,6 |

Примечание: R – средний размах вариации, \*данные О.В. Коминой [7], \*\*приведены данные массы семян (средние показатели 7- и 10-летних растений) и размеров семян (12-летних растений, образец 2) исходных образцов; объем выборки размеров семян – 60, массы семян – 100 измерений; другие обозначения см. в таблице 1.

**Выводы.** В условиях Якутского ботанического сада у генеративных растений *Paeonia lactiflora* различного происхождения и возраста в созданной интродукционной ценопопуляции установлены различия в изменчивости изученных

признаков генеративных структур. Средняя изменчивость (V = 11–20 %) характерна для показателей диаметра цветков и плодов как у молодых ( $g_1$ ), так и у средневозрастных ( $g_2$ ) растений; размеров семени у средневозрастных осо-

бей; числа листовок в многолистках и числа семязачатков в завязи – у молодых генеративных растений. Сильной изменчивостью ( $V > 20\%$ ) отличались остальные исследованные признаки: число генеративных побегов в кусте, число цветков и плодов у одного побега, число полных и щуплых семян в одном плоде, число неоплодотворенных семязачатков (12-летнего исходного образца и 5-летнего образца репродукции ЯБС), а также масса семян у разновозрастных растений (5, 7 и 10-летних исходных образцов) и число листовок в одном плоде, число семязачатков в завязи у средневозрастных растений.

В результате исследования биометрических параметров генеративных органов, отражающих гетероспорию и обуславливающих жизнеспособность семян, семенную продуктивность, установлено, что средневозрастные растения *P. lactiflora* в отличие от молодых генеративных кроме наибольшего числа генеративных побегов, цветков и плодов на побегах имели и наиболее крупные цветки и семена, наибольшее число листовок в отдельных плодах (до 7-8 шт.), обладали самыми высокими показателями ПСП и РСП у одного побега – 147,3 и 92,7 шт. соответственно. Молодые растения превосходили средневозрастные по диаметру плодов, числу семязачатков в завязях, семян в плодах и коэффициенту семенификации (67,4 %) и незначительно отличались числом листовок в плоде и числом щуплых семян, имели также 100 % коэффициент плодоцветения. Обнаружены единичные семена с выростами – не отделившимся фуникулюсом. Выявлена максимальная масса семян у 7-летних растений, минимальная – у 5-летних в год первого плодоношения.

Семена *P. lactiflora* по величине и массе имели более широкий размах вариации и незначительное отклонение средних показателей этих признаков по сравнению с семенами, формирующимися на юге Западной Сибири (ЦСБС СО РАН). В условиях Центральной Якутии по среднемноголетним данным выявлена тенденция формирования менее выполненных, но вполне жизнеспособных семян, очевидно, в связи с более коротким вегетационным периодом.

На основании проведенной оценки компонентов семенной продуктивности, их изменчивости можно утверждать, что пион молочнокветковый – один из наиболее перспективных

видов травянистых декоративных растений для зеленого строительства в центральных и южных районах Якутии. Регулярное формирование у растений плодов с многочисленными жизнеспособными семенами, высокий показатель плодоцветения способствует его надежному сохранению, успешному размножению и в дальнейшем – более широкому распространению в культуре.

### Литература

1. Кротова З.Е., Ярина О.А. Интродукция декоративных травянистых растений в условиях Крайнего Севера. – Новосибирск, 1977. – С. 78–83.
2. Приходько Л.А., Павлова Е.О. Сохранение редких видов Красной книги РФ в коллекциях Якутского ботанического сада // Тр. Томск. гос. ун-та. – Т. 274. – Сер. биологическая: Ботанические сады. Проблемы интродукции. – Томск, 2010. – С. 307.
3. Артюшенко З.Т., Федоров А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод. – М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1986. – 392 с.
4. Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Семя. – Л.: Наука. Ленингр. отд., 1990. – 204 с.
5. Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М.: Наука, 1973. – 256 с.
6. 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.
7. Комина О.В. Биологические особенности некоторых видов рода *Paonia* L. при интродукции в лесостепной зоне Западной Сибири: дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2014. – 199 с.

### Literatura

1. Krotova Z.E., Jarina O.A. Introdukcija dekorativnyh travjanistyh rastenij v uslovijah Krajnego Severa. – Novosibirsk, 1977. – S. 78–83.
2. Prihod'ko L.A., Pavlova E.O. Sohranenie redkih vidov Krasnoj knigi RF v kolekcijah Jakutskogo botanicheskogo sada // Tr. Tomsk.

- gos. un-ta. – Т. 274. – Ser. biologicheskaja: Botanicheskie sady. Problemy introdukcii. – Tomsk, 2010. – S. 307.
3. Artjushenko Z.T., Fedorov A.A. Atlas po opisatel'noj morfologii vysshih rastenij. Plod. – M.; L.: Izd-vo AN SSSR, 1986. – 392 s.
  4. Artjushenko Z.T. Atlas po opisatel'noj morfologii vysshih rastenij. Semja. – L.: Nauka. Leningr. otd., 1990. – 204 s.
  5. Zajcev G.N. Metodika biometricheskikh raschetov. Matematicheskaja statistika v jeksperimental'noj botanike. – M.: Nauka, 1973. – 256 s.
  6. 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.
  7. Komina O.V. Biologicheskie osobennosti nekotoryh vidov roda Paeonia L. pri introdukcii v lesostepnoj zone Zapadnoj Sibiri: dis. ... kand. biol. nauk. – Novosibirsk, 2014. – 199 s.



УДК 630. 232. 323. 7

*В.В. Острошенко, Л.Ю. Острошенко, В.Ю. Острошенко*

**ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН  
СОСНЫ ГУСТОЦВЕТКОВОЙ (*PINUS DENSIFLORA* SIEBOLD ET ZUCC.),  
ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ**

*V.V. Ostroshenko, L.Yu. Ostroshenko, V.Yu. Ostroshenko*

**THE INFLUENCE OF GROWTH STIMULATORS ON SAWING QUALITIES OF SEEDS OF FLOWERING  
PINE (*PINUS DENSIFLORA* SIEBOLD ET ZUCC.), GROWING IN PRIMORSKY REGION**

**Острошенко В.В.** – д-р с.-х. наук, проф. каф. лесоводства Приморской государственной сельскохозяйственной академии, г. Уссурийск, ст. науч. сотр. лаб. мониторинга лесной растительности Горнотаежной станции им. В.Л. Комарова ДВО РАН, г. Уссурийск, с. Горно-Таежное. E-mail: ostroshenkov@mail.ru

**Острошенко Л.Ю.** – канд. биол. наук, доц. каф. лесоводства Приморской государственной сельскохозяйственной академии, г. Уссурийск, ст. науч. сотр. лаб. мониторинга лесной растительности Горнотаежной станции им. В.Л. Комарова ДВО РАН, г. Уссурийск, с. Горно-Таежное. E-mail: ostroshenkov@mail.ru

**Острошенко В.Ю.** – асп. каф. лесных культур Приморской государственной сельскохозяйственной академии, г. Уссурийск, мл. науч. сотр. лаб. мониторинга лесной растительности Горнотаежной станции им. В.Л. Комарова ДВО РАН, г. Уссурийск, с. Горно-Таежное. E-mail: ostroshenkov@mail.ru

**Ostroshenko V.V.** – Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Forestry, Seaside State Agricultural Academy, Ussuriisk, Senior Staff Scientist, Lab. of Monitoring of Forest Vegetation, Mountain-Taiga Station named after V.L. Komarov, FEB RAS, Ussuriisk, Settlement Gornotayozhny. E-mail: ostroshenkov@mail.ru

**Ostroshenko L.Yu.** – Cand. Biol. Sci., Assoc. Prof., Chair of Forestry, Seaside State Agricultural Academy, Ussuriisk, Senior Staff Scientist, Lab. of Forest Vegetation Monitoring, Gornotayezhny Station named after V.L. Komarov, FEB RAS, Ussuriisk, Settlement Gornotayozhny. E-mail: ostroshenkov@mail.ru

**Ostroshenko V.Yu.** – Post-Graduate Student, Chair of Forest Cultures, Seaside State Agricultural Academy, Ussuriisk, Junior Staff Scientist, Lab. of Forest Vegetation Monitoring, Gornotayezhny Station named after V.L. Komarov FEB RAS, Ussuriisk, Settlement Gornotayozhny, Ussuriisk, page. E-mail: ostroshenkov@mail.ru