УДК 58.002 : 581.6

ОСОБЕННОСТИ СЕМЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *PRIMULA* L. (ПЕРВОЦВЕТ) В СВЯЗИ С ПЕРСПЕКТИВАМИ ИХ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Беляева Т.Н.[1], Бутенкова А.Н.[1], Прокопьев А.С.[1]

[1]*Национальный исследовательский Томский государственный университет, Сибирский ботанический сад, Томск, e-mail: tbel10@sibmail.com*

Приводятся результаты изучения особенностей прорастания семян 4 видов рода *Primula* (*P. macrocalyx* Bunge., *P. cortusoides* L., *P. pallasii* Lehm., *P. denticulata* Smith.). Регулярное плодоношение отмечено у всех изученных видов. Масса 1000 семян различных видов варьирует от 0,05 до 1,00 г; максимальные показатели выявлены у видов секции *Primula*. Свежесобранные семена имели высокую всхожесть 70,7–98,7%, за исключением *P. macrocalyx* (семена не прорастали или имели всхожесть 6,7–22,0%). Максимальные показатели качества семян выявлены у *P. cortusoides*. Семена *P. denticulata* являются светочувствительными. Гиббереллoвая кислота является эффективным стимулятором прорастания семян *P. macrocalyx*, *P. pallasii*: всхожесть после обработки $ГК_3$ в концентрации 0,1% составила через 7 месяцев хранения 86,7–97,3%, через 31 месяц – 36,7–45,3%. Максимальное содержание аскорбиновой кислоты выявлено в листьях *P. pallasii*.

Ключевые слова: *Primula*, семенное размножение, всхожесть, стратификация, гиббереллoвая кислота.

CHARACTERISTICS OF SEED PROPAGATION SOME SPECIES OF THE GENUS PRIMULA L. (PRIMROSE) IN CONNECTION WITH THE POSSIBILITY OF THEIR PRACTICAL USE

Belaeva T.N.[1], Butenkova A.N.[1], Prokopyev A.S.[1]

[1]*National Research Tomsk State University, Siberian Botanical Garden, Tomsk, e-mail: tbel10@sibmail.com*

The article presents the results of studying the characteristics of seed germination of 4 species of the genus *Primula* (*P. macrocalyx* Bunge., *P. cortusoides* L., *P. pallasii* Lehm., *P. denticulata* Smith.). Regular fruiting was observed in all species studied. The thousand-seed weight of different species varied from 0,05 g to 1,00 g; maximum values were found in species of *Primula* section. New-gathered seeds have a high germination rate of 70,7–98,7%, with the exception of *P. macrocalyx* (seeds did not germinate or germination was 6,7–22,0%). Maximum seed quality indicators identified in *P. cortusoides*. *P. denticulata* seeds are photosensitive. Treatment of the gibberellic acid solution induced germination of *P. macrocalyx* and *P. pallasii* seeds: germination after treatment by GA3 in 0,1% concentration was 86,7–97,3% (after 7 months storage), and 36,7–45,3% (after 31 months). The maximum content of ascorbic acid found in the leaves of *P. pallasii*.

Keywords: *Primula*, seed propagation, germination, stratification, gibberellic acid.

Род *Primula* L. (Primulaceae) включает 430 видов травянистых растений, распространенных преимущественно в умеренных и холодных областях Северного полушария [15].

Виды рода широко распространены в декоративном садоводстве стран с умеренным климатом. Некоторые виды благодаря довольно высокому содержанию аскорбиновой кислоты (2–6%) представляют интерес как салатные растения и приправы к различным блюдам [1; 7]. В Российской Федерации листья *P. veris* L. разрешены к использованию в качестве пищевого поливитаминного средства, а в Европейской фармакопее корни и корневища *P. veris* и *P. elatior* L. применяются для получения препаратов отхаркивающего

действия [10]. По результатам исследований, проведенных в лаборатории Восточно-Сибирского технологического института, в листьях *Primula pallasii* Lehm., собранных в третьей декаде июня, содержится 1520 мг% (1,52%) аскорбиновой кислоты в пересчете на массу сухого сырья [8]. Э.М. Гонтарь [3] сообщает о высоком содержании аскорбиновой кислоты в листьях *P. macrocalyx* Bunge, собранных в природных популяциях в Республике Хакасии: 250,0–565,5 мг% на сырую массу.

В сырье *P. veris* и *P. macrocalyx* идентифицированы полифенольные соединения, тритерпеновые сапонины, аминокислоты и органические кислоты, липофильные вещества, микроэлементы кроветворного комплекса, эфирное масло, а также соединения бисбибензильного типа, риккардин С и перроттетин Е, проявляюшие NOS-ингибирующую активность [1; 7; 10]. Галеновые препараты из растений *P. macrocalyx* оказывают седативное, отхаркивающее, спазмолитическое и диуретическое действие, используются при авитаминозах [9].

В природе запасы видов рода *Primula* ограничены, многие виды, например *P. macrocalyx*, *P. cortusoides* L. и др., включены в региональные Красные книги, поэтому актуальной задачей является изучение особенностей размножения растений в условиях культуры в различных регионах России.

Имеется обширная литература, посвященная изучению прорастания семян видов первоцвета. Так, по исследованиям, проведенным З.В. Долгановой [6], семена *P. cortusoides* при интродукции в Алтайском крае имели высокую всхожесть (74–96%), сохраняющуюся в течение 2 лет. Остальные виды или быстро теряли всхожесть, или значительно ее снижали. По данным, приводимым Т.И. Фоминой [12] для лесостепной зоны Западной Сибири, семена *P. pallasii* имели высокую всхожесть (до 70%), а семена *P. macrocalyx* – низкую (до 16%). Н.Ю. Курочкина [9] отмечает, что семена *P. macrocalyx* в условиях культуры в Новосибирской области находятся в состоянии эндогенного покоя и требуют стратификации при 3–5 °С. Они прорастают через 70 дней и всходят в течение 5 месяцев, лабораторная всхожесть составляет от 27 до 71%.

Интересные исследования проведены Н.Л. Белоусовой и Н.А. Богуш в Белоруссии [2]. По их данным, оптимальные температуры прорастания семян *P. veris*, *P. denticulata* находятся в интервале 15–20 °С, всхожесть семян на первом году жизни высокая: 82–100%. Уменьшение всхожести семян некоторых видов первоцвета по мере хранения они объясняют их переходом в неглубокий физиологический покой [2]. А.Н. Хрынова, Т.Р. Хрынова [13] отмечают, что жизнеспособность семян южносибирских видов первоцвета при интродукции в Нижнем Новгороде, определенная тетразольным методом, в первые полгода падает в среднем на 20%: у *P. macrocalyx* - больше чем на 32,4%, у *P. Pallasii* - на 16,9%.

Целью настоящей работы явилось изучение особенностей прорастания семян 4 видов рода *Primula* при интродукции в лесной зоне Западной Сибири в связи с перспективами их практического использования.

Объекты и методики исследований

Исследования проводились в 2012–2015 гг. на территории экспериментального участка Сибирского ботанического сада Томского государственного университета (Томск). Почвы участка – серые лесные среднесуглинистого гранулометрического состава.

Объектами изучения послужили 4 вида: *P. macrocalyx* Bunge., *P. cortusoides* L., *P. pallasii* Lehm., *P. denticulata* Smith. Образцы семян *P. macrocalyx*, *P. cortusoides*, *P. pallasii* собраны с интродуцированных в Сибирском ботаническом саду (СибБС) растений, первоначально привлеченных из природных местообитаний (окрестности г. Томска). *P. denticulata* выращивали из семян репродукции СибБС.

Определение содержания аскорбиновой кислоты осуществляли в 2015 гг. в свежесобранных листьях средневозрастных генеративных особей методом визуального йодатометрического титрования [5].

Изучение всхожести семян проводили в лабораторных условиях, при температуре 18–20 °С, используя общепринятые методики [11]. Массу семян определяли в 4–5 повторностях.

Полученные данные обработаны с применением программы Statistica 8.0.

Авторы статьи выражают благодарность В.И. Ереминой за помощь в определении аскорбиновой кислоты в листьях видов *Primula*.

Результаты исследований

Изученные виды первоцвета являются многолетними поликарпическими короткокорневищными кистекорневыми розеточными гемикриптофитами. В 2012–2015 гг. они начинали вегетировать в апреле; начало цветения большинства видов отмечено в конце апреля – начале мая. *P. cortusoides* зацветала позже остальных видов: во второй и третьей декадах мая. Наиболее быстрое созревание семян выявлено у высокогорных видов: *P. denticulata* (июнь), *P. pallasii* (конец июня – первая половина июля). Данная ритмологическая особенность, вероятно, имеет адаптивное значение, т.к. позволяет растениям в суровых условиях высокогорий с коротким периодом вегетации быстро пройти основные фенофазы сезонного развития, включая диссеминацию. У *P. macrocalyx*, *P. cortusoides* семена созревали в июле – начале августа, что согласуется с данными, приводимыми рядом авторов для лесостепной зоны Западной Сибири [6; 9; 12].

Масса 1000 семян различных видов варьирует значительно: от 0,05 до 1,00 г. Максимальные показатели данного признака выявлены у видов секции *Primula* (*P. macrocalyx*, *P. pallasii*), минимальные – у *P. denticulata* (табл.). Внутривидовая изменчивость

массы 1000 семян находится преимущественно в нижних пределах варьирования: от 2,5 до 10,8%, у *P. denticulata* – в средних пределах: 14,1–20,8%. Достоверных различий между показателями массы семян видов в 2013–2015 гг. не выявлено, т.е. данный признак можно считать достаточно стабильным.

Масса 1000 семян изученных видов *Primula* (2013–2015 гг.)

Название вида	2013 г.	2014 г.	2015 г.
P. denticulata	0,05 ± 0,01	0,06 ± 0,01	0,05 ± 0,01
P. cortusoides	0,35 ± 0,01	0,38 ± 0,01	0,35 ±0,01
P. macrocalyx	0,90 ± 0,04	1,00 ± 0,07	0,92 ± 0,01
P. pallasii	0,59 ± 0,02	0,60 ± 0,01	0,61 ± 0,02
Примечание. Указаны средние значения признака ± ошибка средней арифметической			

Свежесобранные семена исследованных видов имели высокую всхожесть на свету: 70,7–98,7%, за исключением *P. macrocalyx* (рис. 1). Максимальные показатели качества семян выявлены у *P. cortusoides* (секция Cortusoides): средняя всхожесть свежесобранных семян 93,8–98,7%, энергия прорастания 60,3–88%. Всхожесть семян исследованных видов после 5 месяцев хранения соответствовала 1 классу ГОСТа 12420-81 [4].

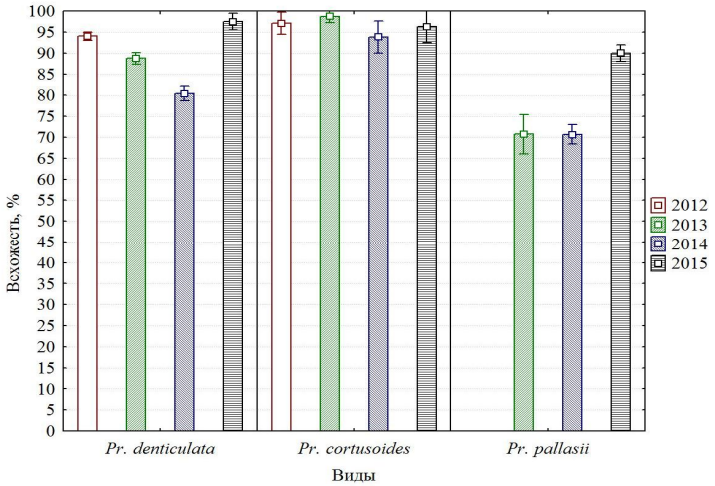

Рис. 1. Погодичная изменчивость качества свежесобранных семян видов Primula на свету

Примечание: здесь и далее приведены средняя арифметическая ± стандартное отклонение.

У *P. cortusoides* высокая всхожесть семян сохранялась на протяжении трех лет. Высокая всхожесть в первое полугодие после сбора сохранялась у *P. pallasii* и *P. denticulata*, затем она начинала падать. Семена *P. denticulata* следует отнести к светочувствительным:

всхожесть на свету превосходила в 1,6–1,8 (2,1) раза аналогичные показатели в темноте (рис. 2).

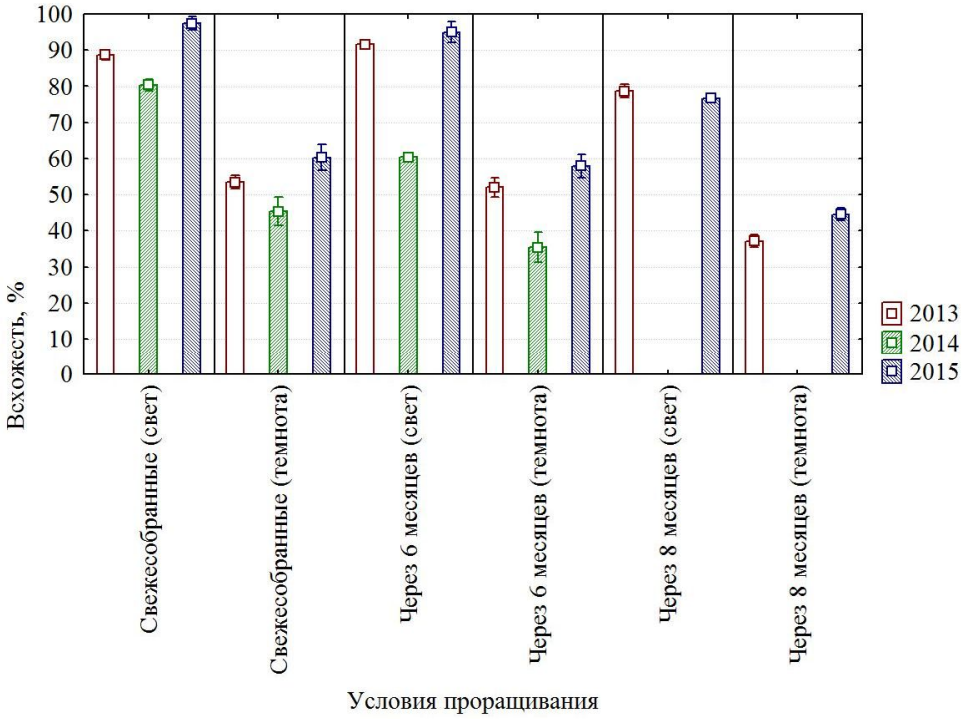

Рис. 2. Всхожесть семян P. denticulata на свету и в темноте

Свежесобранные семена *P. macrocalyx* не прорастали или имели невысокую всхожесть (6,7–22,0%). Стратификация семян в течение 2,5 месяцев при низких положительных температурах повышала средние показатели всхожести семян до 54,1–61,4%; при хранении в течение 3,5 лет семена после стратификации имели среднюю всхожесть 16,7%.

В литературе отмечается положительный эффект при использовании в качестве стимулятора прорастания семян некоторых видов *Primula* гиббереллинов [14]. В связи с этим проведены эксперименты по изучению влияния гиббереллoвой кислоты на всхожесть семян. Семена 2 видов (*P. macrocalyx*, *P. pallasii*) после обработки $ГК_3$ в концентрации 0,1% прорастали со средней всхожестью 86,7–97,3% через 7 месяцев хранения, через 31 месяц – со всхожестью 36,7–45,3%. Стратификация семян при низких положительных температурах (3 °С) была менее эффективной (рис. 3). Проведенные исследования позволяют считать гиббереллoвую кислоту эффективным стимулятором прорастания семян видов *Primula*. По-видимому, семена некоторых видов первоцвета находятся в состоянии покоя и не теряют способности к прорастанию по крайней мере в течение 2,5–3 лет.

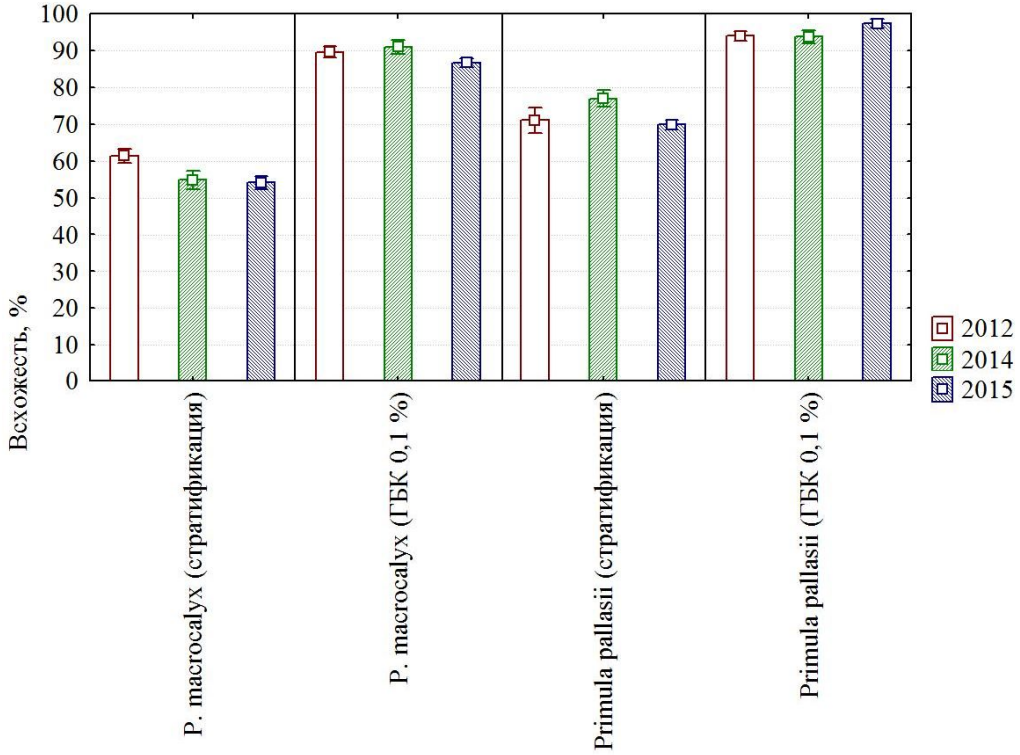

Рис. 3. Влияние гиббереллoвой кислоты и стратификации на прорастание семян некоторых видов первоцвета

Изученные виды при выращивании в Сибирском ботаническом саду образуют регулярный самосев, обильный у *P. pallasii*.

В 2015 г. определено содержание аскорбиновой кислоты в фенофазу конца цветения в листьях 4 видов *Primula*, представляющих интерес в качестве перспективных ранневесенних салатных пищевых растений. Содержание аскорбиновой кислоты варьировало от 1,91 до 4,65% в пересчете на влажность. Максимальное содержание аскорбиновой кислоты выявлено в листьях *P. pallasii*, минимальное – у *P. cortusoides* (рис. 4, 5).

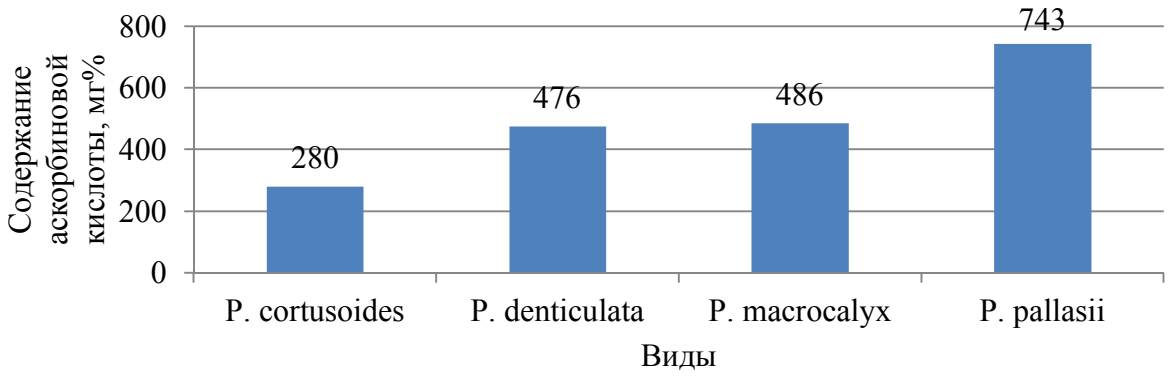

Рис. 4. Содержание аскорбиновой кислоты в листьях видов примул (2015 г.), мг%

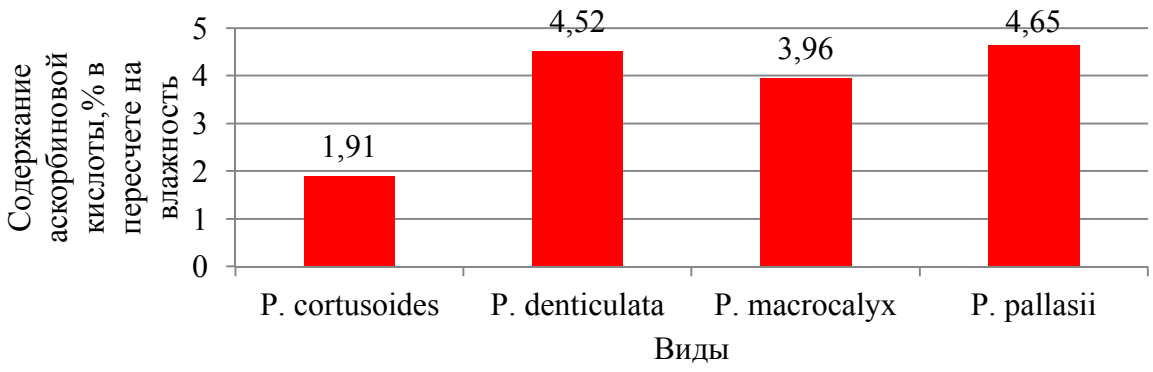

Рис. 5. Содержание аскорбиновой кислоты в листьях видов примул, % в пересчете на влажность (2015 г.)

Заключение

Масса семян исследованных видов варьирует от 0,05 до 1,00 г. Максимальные показатели массы семян выявлены у видов секции *Primula*, а качества семян – у *P. cortusoides* (секция Cortusoides). Эффективным стимулятором прорастания семян видов *Primula* следует считать гиббереллoвую кислоту. Семена *P. denticulata* светочувствительные, поэтому посев семян следует проводить по поверхности почвы. Для *P. macrocalyx* может быть рекомендован подзимний посев семян в грунт или обработка раствором гиббереллoвой кислоты. Максимальное содержание аскорбиновой кислоты выявлено в листьях *P. pallasii*.

Статья подготовлена при поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, тема проекта «Разработка модульной технологии фитопроектирования для создания сэмплеров «FlowerBox»», договор № 8154ГУ2/2015.

Список литературы

1. Анищенко Л.В. Декоративные лекарственные растения в дизайне сада. – М. : ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д : Издат. центр «МарТ», 2005. – 128 с.
2. Белоусова Н.Л. Биологические особенности прорастания семян видов сем. Primulaceae Vent., интродуцированных в Беларуси / Н.Л. Белоусова, Н.А. Богуш // Вести Национальной Академии наук Беларуси. Серия биологические науки. – 2012. – № 1. – С. 16–21.
3. Гонтарь Э.М. Сравнительный анализ ценопопуляций *Primula macrocalyx* Хакасии для интродукции // Ускорение интродукции растений Сибири: задачи и методы : сб. науч. тр. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1989. – С. 125–135.
4. ГОСТ 12420–81. Семена многолетних цветочных культур. Посевные качества. Технические условия. – Взамен ГОСТ 12420–66; введ. 01.07.1982. – М. [б.и.], 1981. – 12 с.

5. Государственная Фармакопея СССР XI. Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное сырье / МЗ СССР. - 11-е изд., доп. – М. : Медицина, 1990. – 400 с.

6. Долганова З.В. Биология и интродукция цветочно-декоративных корневищных многолетников в Западной Сибири. – Новосибирск [б.и.], 2002. – 232 с.

7. Косенкова Ю.С. Экстрактивные вещества *Primula macrocalyx* BGE. Химические трансформации риккардина С : автореф. дис. ... канд. хим. наук. – Новосибирск, 2009. – 22 с.

8. Краснопевцева А.С. Сравнительное содержание витаминов в свежих и высушенных пищевых растениях // Сб. молодых ученых. – Улан-Удэ : Вост.-Сиб. гос. технол. ун-т, 1998. – Вып. 1. – С. 54–57.

9. Курочкина Н.Ю. Некоторые особенности семенного размножения *Primula macrocalyx* Bunge в условиях культуры в Новосибирской области // Лекарственные растения: Фундаментальные и прикладные проблемы : материалы I Международной научной конференции (21-22 мая 2013 г.). – Новосибирск, 2013. – С. 302–303.

10. Латыпова Г.М. Экспериментально-теоретическое обоснование рационального использования растений рода *Primula* L. и рода *Humulus* L. : автореф. дис. ... д-ра фарм. наук. – Самара, 2015. – 46 с.

11. Методические указания по семеноведению интродуцентов. – М. : Наука, 1980. – 63 с.

12. Фомина Т.И. Биологические особенности декоративных растений природной флоры в Западной Сибири. – Новосибирск : Академическое изд-во «Гео», 2012. – 179 с.

13. Хрынова А.Н., Хрынова Т.Р. Первоцветы (*Primula* L.) Южной Сибири в ботаническом саду Нижегородского гос. ун-та им. Н.И. Лобачевского // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии : сб. научных статей по материалам XI Междун. научно-практич. конф. (28-31 авг. 2012 г., Барнаул). – Барнаул : АРТИКА, 2012. – С. 210–216.

14. Morozowska M. Some factors affecting viability, dormancy, and germination of *Primula veris* (L.) seeds // Folia Horticulturae. – 2002. – Vol. 14, № 1. – P. 243–253.

15. Richards J. *Primula*. – Portland : New edition, 2003. – 348 p.