

УДК 635.9 (571.1)

DOI: 10.25684/0513-1634-2023-149-30-38

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ШИПОВНИКОВ-ПОДВОЕВ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Ольга Юрьевна Васильева, Маргарита Викторовна Козлова

ФГБУН «Центральный сибирский ботанический сад
Сибирского отделения Российской Академии наук»,
630090, Россия, г. Новосибирск, Золотодолинская ул., 101
E-mail: vasil.flowers@rambler.ru

В лесостепи Западной Сибири у наиболее перспективных шиповников-подвоев садовых роз из секции *Caninae* Стер. при выращивании с целью получения семян часто повреждаются системы побегов формирования в результате зимовки. Создание семенных маточных плантаций отборных зимостойких форм *Rosa canina* L. и *Rosa glauca* Poir. позволяет решить проблему получения семян местной репродукции и дальнейшего выращивания саженцев подвоя. В статье представлены результаты изучения сезонного развития, онтогенетических состояний, семенной продуктивности. В результате многолетних отборов наиболее зимостойких форм *Rosa canina* из семян местной репродукции впервые в лесостепи Западной Сибири созданы интродукционные популяции, позволяющие получать собственный подвойный материал. Среднепопуляционные показатели числа выполненных семян в гипантии *Rosa canina* варьировали в 4-6 летнем возрасте от $22,55 \pm 1,05$ до $26,62 \pm 1,12$ шт. По данным рентгенографического исследования большинство семян относится к V-VI эмбриоклассам. У растений имматурного состояния, используемых для окулировки, длина зоны прививки составила $35,10 \pm 0,81$ мм, а ее диаметр – $13,10 \pm 0,52$ мм.

Ключевые слова: *Rosa canina*; *Rosa glauca*; *Rosa acicularis*; фенология; системы побегов формирования (СПФ); онтогенез; семенная продуктивность; зимостойкость; эмбриоклассы семян; окулировка

Введение

Садовые и парковые розы широко используются практически во всех приемах цветочного оформления [16] большинства климатических зон нашей страны, а также за рубежом. Вне зависимости от эколого-географических условий региона, садовые розы выращиваются преимущественно в привитой культуре [3, 18]. Корневая система подвоя обеспечивает мощное развитие надземной побеговой системы привоя, его высокую цветочную продуктивность. Подземная побеговая часть и корневая система шиповника-подвоя обладает высокой зимостойкостью в отличие от надземной системы побегов формирования (СПФ) – строение последней изучено исследователями, работавшими в суровых климатических условиях Крайнего Севера и Юга Сибири [5, 12]. Повреждение СПФ в результате зимовки в условиях континентального климата лесостепи Западной Сибири у наиболее широко используемого подвоя *Rosa canina* L. – основная причина, из-за которой сибирские питомниководы вынуждены закупать одно-двулетние саженцы этого подвоя в специализированных хозяйствах юга России.

Поэтому основные задачи данной работы связаны с формированием семенных маточных плантаций отборных зимостойких форм *R. canina* в условиях лесостепи Западной Сибири для получения семян и дальнейшего выращивания саженцев подвоя для прививки садовых роз, а также с расширением ассортимента видов и форм шиповников, перспективных для использования в качестве подвоев.

Перспективность подобных исследований связана с работами, в которых описывается высокая комплексная устойчивость *R. canina* [14], а также способность к натурализации за пределами естественного ареала [2].

Материалы и методы

В лаборатории интродукции декоративных растений ЦСБС проводится многолетнее формирование родового комплекса *Rosa* L. [11]. Исходный материал в виде живых растений и плодов *R. canina* был получен из естественных местообитаний в Кабардино-Балкарии (окрестности с. Герпегеж). В качестве сравнения ритмов роста и развития в исследования на первом этапе привлекался вид местной флоры – *Rosa acicularis* Lindl. В дальнейшем ассортимент видов и форм шиповников, представляющих интерес в качестве подвоев, расширялся (*Rosa corymbifera* Borkh., *R. multiflora* Thunb., *R. laxa* Retz. и др.). В настоящее время особое внимание уделяется *Rosa glauca* Poir. [4]. Живые растения и плоды видов и форм собраны преимущественно в естественных местообитаниях, а также получены из других ботанических садов.

Сезонное развитие шиповников изучалось в ЦСБС с использованием Методики фенологических наблюдений в ботанических садах [6]. Гидротермические условия периодов вегетации рассчитывались по данным ближайшей к ЦСБС ГМС Огурцово (<https://ru-meteo.ru/ogurcovo/>). Структура и морфогенез куста, оценка адаптационного потенциала видов, степень повреждения растений в процессе экстремальных зимовок и характер весеннего восстановления куста проводились с учетом классических и современных подходов [5, 22]. Онтогенетические состояния прегенеративного периода характеризовались с учетом описаний полиморфизма рябины сибирской (*Sorbus sibirica* Hedl.), караганы древовидной (*Caragana arborescens* Lam.) и смородины темно-пурпуровой (*Ribes atropurpureum* С.А.Мей.), представленных в Онтогенетическом атласе [9].

Качество семян шиповников различных репродукций изучалось методами рентгенографии [13]. В работе принято называть плоды-орешки, находящиеся в гипантии, семенами, так как эти термины широко используются в питомниководстве роз.

Расчеты проводились стандартными методами с использованием статистических пакетов программы Microsoft Excel 2003.

Результаты и обсуждение

Анализ феноспектров (рис. 1) показал, что фазы отрастания и цветения проходят у *R. acicularis*, *R. glauca* и *R. canina* в близкие сроки, а окончание вегетации и подготовка к зимовке наиболее полно проходит у вида местной флоры *R. acicularis*. Ежегодно у него и *R. glauca* отмечалась не только фаза Л⁴, характеризующая осеннее расцветивание листьев, но и фаза Л⁵ – опадение листьев. К моменту начала фазы Л⁵ у *R. acicularis* и *R. glauca* происходило заложение терминальной почки, что является показателем окончания роста побегов. В интродукционной популяции *R. canina* заложение терминальных почек наблюдалось преимущественно у наиболее зимостойких особей. Таким образом, согласно классификации Л.С. Плотниковой [10], *R. acicularis* и *R. glauca* относятся к группе РР — рано начинающие вегетацию и рано ее заканчивающие, а *R. canina* к группе РП — рано начинающие вегетацию и поздно ее заканчивающие.

Эта особенность сезонного развития некоторых шиповников из секции *Caninae* в условиях лесостепи Западной Сибири проявляется и в длительном периоде сокодвижения, позволяющем проводить окулировку до конца сентября (с условием, что окулянты будут на зиму высажены в теплицу). Размножение роз на шиповниках местной флоры (секция *Cinnamomeae*), широкого распространения не получило, поскольку и *R. acicularis* и *R. majalis* Herzm. характеризуются образованием на побегах большого числа шипов, особенно мелких, затрудняющих окулировку и прививку, а также интенсивным порослеобразованием.

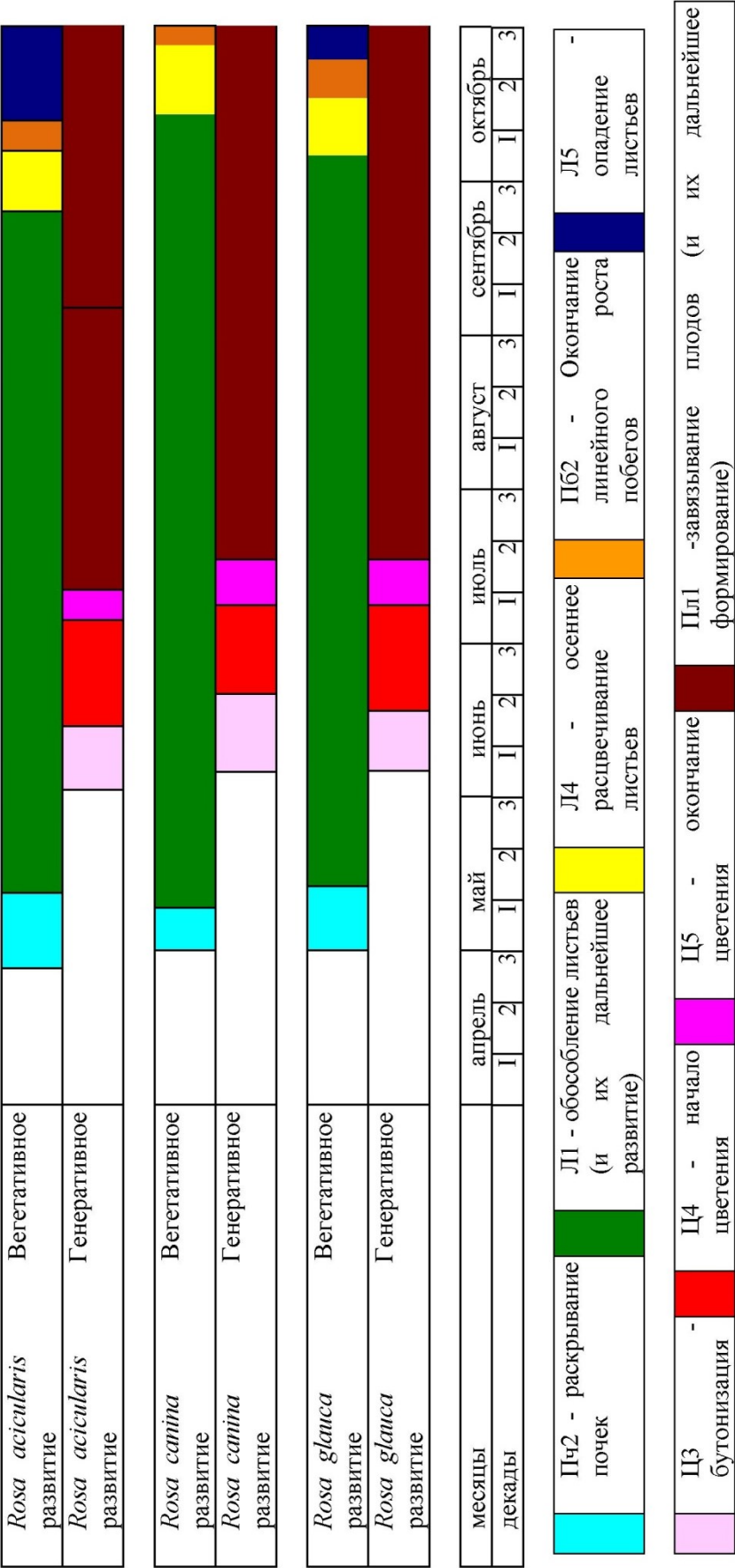


Рис. 1 Вегетативное и генеративное развитие шиповников в ЦСБС

Следует отметить, что согласно современным представлениям *R. glauca* относится к подсекции *Rubrifoliae* Crép. секции *Caninae* DC. Ранее этот вид по признаку цельнокрайних чашелистиков относили к секции *Cinnamomeae* DC. Однако цитологические исследования показали существование у *R. glauca* мейоза типа *R. canina* [17].

В процессе изучения *R. glauca* нами были обнаружены натурализовавшиеся особи данного вида в смешанном сосново-осиново-березовом разнотравно-злаковом лесу на территории ЦСБС (далеко за пределами естественного ареала). У растений наблюдалось ежегодное плодоношение (рис. 2), что свидетельствует о высокой зимостойкости.



Рис. 2 Плодоношение натурализовавшейся *Rosa glauca* Pourr.

Отборы зимостойких особей, проводимые среди растений, выращенных из семян кабардино-балкарской репродукции, позволили сформировать в ЦСБС первичную маточную семенную плантацию *R. canina* с морфометрическими параметрами, близкими к таковым в естественных местообитаниях Джунгарского Алатау [21], в предгорных и горных районах Иссык-Кульской котловины Кыргызстана [19], Поволжье [7], а также с высокими показателями семенной продуктивности (табл.), превышающими показатели, полученные в орехово-плодовых лесах Юга Кыргызстана [20].

Так, например, число плодов-гипантиев на укороченном плодовом побеге в условиях Поволжья [7] варьировало от $1,00 \pm 0,00$ до $2,90 \pm 0,32$. У образцов в ЦСБС этот показатель варьировал от 5 до 7 шт. за исключением экстремальных зимовок. В орехово-плодовых лесах Юга Кыргызстана [20] среднее общее число семян в плоде *R. canina* – 23 шт., в условиях ЦСБС число только выполненных семян находится преимущественно в пределах 23-35 шт. (табл.), отборные формы *R. canina* в ЦСБС имеют параметры высоты куста сходные с растениями, произрастающими в Джунгарском Алатау [21], что свидетельствует о практически полном сохранении в суровых климатических условиях Западной Сибири надземной побеговой системы с генеративными побегами.

В условиях ЦСБС зона образования укороченных плодовых побегов в системе побегов формирования (СПФ) зависела от того, насколько суровой оказывалась зимовка. После мягкой зимовки, характеризующейся отсутствием резкого понижения температуры в ноябре, а также продолжительных морозов в декабре и январе у растений *R. canina* обильное плодоношение наблюдалось в верхней и средней части СПФ, такая же картина была характерна для нормальных зимовок, но с преобладанием плодоношения в средней части СПФ.

Таблица
Показатели семенной продуктивности подвоев в первичной интродукционной популяции

Вид, форма	Возраст, лет	Сырая масса плода (г)		Количество семян в плоде (шт.)		Масса выношенных семян в плоде (г)	
		$\bar{x} \pm S_x$	V%	$\bar{x} \pm S_x$	V%	$\bar{x} \pm S_x$	V%
<i>Rosa canina</i> № 3	4	2,72±0,06	9,5	20,10±0,41	20,5	8,04±0,38	47,1
	5	2,46±0,13	24,4	26,42±0,41	15,5	8,86±0,47	53,1
	6	2,72±0,03	5,2	28,38±0,39	14,4	8,87±0,42	47,3
<i>Rosa canina</i> № 7	4	2,42±0,06	10,5	23,52±0,83	35,5	10,64±0,58	54,1
	5	2,10±0,04	8,0	30,78±0,62	20,0	8,82±0,42	47,1
	6	2,37±0,04	7,9	27,31±0,67	24,4	12,04±0,54	44,8
<i>Rosa canina</i> № 9	4	2,47±0,15	26,6	26,81±0,66	24,4	5,36±0,29	54,3
	5	2,56±0,05	9,3	35,30±0,55	15,7	7,41±0,32	42,8
	6	2,81±0,04	7,8	36,28±0,76	20,9	6,93±0,53	75,8
<i>Rosa canina</i> № 14	4	1,76±0,05	12,8	21,26±0,57	26,7	9,10±0,33	36,3
	5	2,07±0,04	8,2	26,22±0,56	21,5	12,72±0,45	35,8
	6	2,95±0,05	7,2	30,35±0,73	51,7	9,39±0,49	51,7
<i>Rosa canina</i> (среднепопуляционное значение)	4	2,28±0,07	13,5	22,55±1,05	29,3	13,24±0,96	46,0
	5	2,71±0,05	7,5	25,17±1,81	32,1	11,70±1,26	48,3
	6	2,67±0,05	7,6	26,62±1,12	26,7	11,20±0,95	53,8

На генеративных побегах, относящихся к типу укороченных плодовых, образовалось по 2-3 гипантия (рис. 3а).

После экстремальных зимовок, характеризующихся резким понижением температуры в ноябре до -20 -25°C , а также с продолжительными декабрьскими и январскими морозами ниже -35°C плодоношение отмечалось лишь в базальной зоне СПФ, причем образовывались преимущественно единичные гипантии (рис. 3б).



Рис. 3а Плодоношение *Rosa canina* L. в верхней части СПФ после мягких и нормальных зимовок



Рис. 3б Плодоношение *Rosa canina* L. в нижней части СПФ после экстремальных зимовок

Наши исследования включали также изучение посевных и продуктивных качеств семян шиповников-подвоев. Семена (плоды-орешки) шиповника, как и многих других древесных растений, относятся к труднопрорастающим [20, 23]. В данном случае орешкам *R. canina* присущ комбинированный тип покоя A_2 - B_3 по классификации М.Г. Николаевой [8], обусловленный сильным тормозящим действием околоплодника и глубоким физиологическим механизмом торможения. Для прорастания таких семян требуется длительная холодная стратификация. Быстро оценить качество семян позволяет рентгенографический метод, который в настоящее время широко используется при изучении семян из коллекции БИН РАН [15]. Как показали наши исследования, не только плоды отборных форм *R. canina*, но и среднепопуляционные образцы показали (рис. 4) высокую выполненность семян.



Рис. 4 Рентгенограмма семян среднепопуляционного образца *Rosa canina* L.

Наряду с посевными качествами традиционно изучаются и продуктивные качества семян. Оценить их можно уже по состоянию проростков и ювенильных растений. К числу важных для шиповников-подвоев технологических признаков относится длина зоны гипокотилия и участка главного корня, который в дальнейшем будет непосредственно использоваться для соединения привойно-подвойных компонентов. Во многих работах этот участок характеризуют, как «длина корневой шейки». Мы же считаем, что его лучше называть «зона прививки» [1].

На рисунке 5 видно, что зона прививки у ювенильных растений *Rosa canina*, полученных из семян местной репродукции достаточно прямая и длинная. Корневая система стержневая с удлинняющейся частью главного корня. При последующем развитии растений до начала виргинильного состояния длина зоны прививки по среднесулетним данным составит $35,10 \pm 0,81$ мм, а ее диаметр – $13,10 \pm 0,52$ мм, что обеспечит размещение стандартного глазка привоя длиной 2,5-3,0 см.



Рис. 5 Ювенильные растения *Rosa canina* L.

Выводы

Таким образом, многолетние исследования биологических особенностей и технологических характеристик двух видов шиповников позволяют сделать заключение, что создание маточных семенных плантаций подвоя *R. canina* за счет отбора наиболее зимостойких особей является перспективным и должно быть продолжено, поскольку в потомстве, полученном из семян местных репродукций, накапливаются ценные адаптивные признаки.

Созданные в ЦСБС маточные семенные плантации *R. canina* превосходят по показателям семенной продуктивности растения естественных местообитаний в Казахстане, Кыргызстане и Поволжье.

Ритмы роста и развития *R. canina*, благодаря принадлежности к группе РП, позволяют проводить окулировку до конца сентября. Основные хозяйственно значимые показатели – длина и диаметр зоны прививки – обеспечивают беспрепятственное размещение стандартного глазка привоя сортовой розы длиной 2,5-3,0 см.

Отборные формы *R. canina* и *R. glauca* представляют интерес для дальнейшей селекционной работы.

Благодарность

Работа выполнена в рамках государственного задания по проекту АААА-А21-121011290025-2 «Анализ биоразнообразия, сохранение и восстановление редких и ресурсных видов растений с использованием экспериментальных методов»

Список литературы

1. Васильева О.Ю. Онтоморфологические особенности семенных и клоновых подвоев садовых роз в условиях Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – № 1(181). – С. 52-59.
2. Кожевникова З.В., Кожевников А.Е. Новые и редкие виды заносных растений для флоры Российского Дальнего Востока // Комаровские чтения. – 2017. – № 65. – С.89-102.
3. Козаев П.З., Козаева Д.П. Совершенствование технологии выращивания подвоев из семян шиповника для розы культурной // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2019. – № 56(3). – С.105-110.
4. Козлова М.В. Эколого-биологические особенности *Rosa glauca* Pourr., *Rosa canina* L., *Rosa majalis* Herrm. в качестве подвоев садовых роз в лесостепи Западной Сибири // Самарский научный вестник. – 2021. – № 10(4). – С.61-67. DOI: 10.17816/snv2021104109
5. Мазуренко М.Т. Биоморфологические адаптации растений Крайнего Севера. – Москва, 1986. – 308 с.
6. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. Москва; 1975. – 27 с.
7. Мухаметова С.В., Скочилова Е.А. Параметры плодоношения и биохимическая характеристика сортов шиповника в Марий Эл // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2016. – № 2(30). – С. 94-103. DOI: 10.15350/2306-2827.2016.2.94
8. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. – Ленинград, 1985. – 348 с.
9. Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар-Ола, 2004. – Т. 4. – 239 с.
10. Плотникова Л.С. Интродукция древесных растений китайско-японской флористической подобласти в Москве. – Москва. 1971. – 135 с.
11. Русанов Ф.Н. Теория и опыт переселения растений в условиях Узбекистана. – Ташкент, 1974. – 110 с.
12. Сагирова Р.А., Попова О.Г., Ермаченко Я.С. Интродукция парковых видов роз в условиях остепненной и подтаежно-таежной зон Предбайкалья // Вестник ИРГСХА. – 2017. – № 80. – С.11-16.
13. Смирнова Н.Г. Рентгенографическое изучение семян лиственных древесных растений. – Москва, 1978. – 143 с.
14. Соломенцева А.С. Зимостойкость и засухоустойчивость видов шиповника в условиях Нижнего Поволжья // Сибирский лесной журнал. – 2020. – № 2. – С. 55-62. DOI: 10.15372/SJFS20200206
15. Ткаченко К.Г., Староверов Н.Е., Варфоломеева Е.А., Капелян А.И., Грязнов А.Ю. Рентгенографический метод контроля качества орешков видов рода *Rosa* L. интродуцированных в Ботаническом саду Петра Великого // Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН. – 2019. – № 21. – С. 39-57. DOI: 10.17581/bbgi2104
16. Ханбабаева О.Е., Иванова И.В. Декоративное садоводство с основами ландшафтного проектирования. – Москва, 2021. – 394 с.

17. Ханугин А.А. О нахождении *Rosa glauca* Pourr. (Rosaceae) в Республике Мордовия // Российский журнал биологических инвазий. – 2011. – №4. – С. 84-86.

18. Шаганов Р.Ш., Шаганов Р.Р. Подвой шиповника для культурных роз в Приуралье // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2(58). – С.144-145.

19. Шалпыков К.Т., Рогова Н.А., Долотбаков А.К., Кайыркулова А.К. Биологические ресурсы плодов барбариса, шиповника, рябины в предгорных и горных районах Иссык-Кульской котловины Кыргызстана // Научное обозрение. Биологические науки. – 2021а. – № 1. – С.16-21. DOI: 10.17513/srbs.1219

20. Шалпыков К.Т., Рогов Н.А., Долотбаков А.К., Султангазиев О.Э., Тагаев Б.А. Ресурсная оценка запасов плодов шиповника (*Rosa canina* L.) в орехово-плодовых лесах юга Кыргызстана // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2021. – № 2. – С. 21-27. DOI: 10.17513/mjpf.13176

21. Kanayev A.S. Karipbayeva R.K., Turlykozha A.N. Diversity of the genus *Rosa* L. in the condition of the Dzhungarian Alatau // Bulletin of the Karaganda university. Biology. Medicine. Geography Series. – 2021. – Vol. 103(3). – P. 57-63. DOI: 10.31489/2021BMG3/57-63

22. Savinykh N.P., Cheryomushkina V.A. Biomorphology: Current status and prospects // Contemporary Problems of Ecology. – 2015. – № 8 (5). – P. 541-549. DOI:10.1134/S1995425515050121

23. Vasil'eva O.Y. Reproduction systems of representatives of the genus *Rosa* L. under conditions of continental climate // Contemporary Problems of Ecology. – 2009. – Vol. 2(4). – P. 361-368. DOI: 10.1134/S1995425509040109

Статья поступила в редакцию 09.05.2023 г.

Vasilyeva O.Yu., Kozlova M.V. Biological features and technological characteristics of wild rose rootstocks in the forest-steppe of Western Siberia // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2023. – № 149. – P. 30-38

In the forest-steppe of Western Siberia, the most promising rootstocks of garden roses from the Caninae Crep. section when growing for the purpose of obtaining seeds, the systems of shoots are often damaged as a result of wintering. Creation of seed plantations of selected winter-hardy forms of *Rosa canina* L. and *Rosa glauca* Pourr. allows to solve the problem of obtaining seeds of local reproduction and further cultivation of rootstock seedlings. The article presents the results of the study of seasonal development, ontogenetic stages, seed productivity. As a result of long-term selection of the most winter-hardy forms of *R. canina* from seeds of local reproduction, for the first time in the forest-steppe of Western Siberia, introduced populations were created that allow obtaining their own rootstock. The average population number of seeds performed in hypanthia *R. canina* varied at 4-6 years of age from 22.55 ± 1.05 to 26.62 ± 1.12 pcs. According to the X-ray examination, most of the seeds belong to the V-VI embryo classes. In immature plants used for grafting, the length of the grafting zone was 35.10 ± 0.81 mm, and its diameter was 13.10 ± 0.52 mm.

Key words: *Rosa canina*; *Rosa glauca*; *Rosa acicularis*; phenology; systems from shoots of formation (SShF); ontogenesis; seed productivity; winter hardiness; embryo classes; grafting