

СТАТЬИ И СООБЩЕНИЯ  
ИНТРОДУКЦИЯ РЕСУРСНЫХ ВИДОВ

ПРОДУКТИВНОСТЬ *ROSA CINNAMOMEA* (ROSACEAE)  
В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2020 г. А. С. Соломенцева<sup>1,\*</sup>, Л. П. Рыбашлыкова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, г. Волгоград, Россия

\*e-mail: alexis2425@mail.ru

Поступила в редакцию 04.07.2019 г.

После доработки 10.10.2019 г.

Принята к публикации 12.12.2019 г.

В статье представлены материалы по изучению морфологических характеристик, продуктивности и адаптивного потенциала *Rosa cinnamomea* L. при интродукции в условиях Волгоградской области. Исследования проводились на экспериментальной плантации, заложенной в коллекциях ФНЦ агроэкологии на светло-каштановых малогумусированных почвах. Выделены три фенотипа и дана оценка каждого из них на основе показателей формы и величины проекции кроны, количества, длины и диаметра побегов, окраски и размера цветков, формы, окраски, размера и урожайности плодов. Высокая холодо- и морозостойкость делает шиповник коричный перспективным для выращивания в условиях Волгоградской области. Степень сохранности растений в год посадки – 89% и спустя 25 лет – 56% свидетельствует о высоком уровне адаптации и устойчивости культуры в аридных условиях возделывания. В ходе исследований было установлено, что этот вид может быть использован для закрепления подвижных грунтов, распределения и задержания снега на защищаемых участках. Как среднерослый кустарник, он может применяться в озеленительных насаждениях различного типа и для создания цветущих живых изгородей. В лабораторных условиях было определено, что полезные свойства *R. cinnamomea* позволяют использовать его в фармакологической промышленности. Определен аминокислотный состав плодов, который показал наибольшее содержание лейцина и изолейцина, метионина, пролина и триптофана, а также ряд показателей их пищевой ценности. Результаты, полученные в ходе экспериментальных исследований, свидетельствуют об успешной интродукции и устойчивости исследуемого вида в почвенно-климатических условиях Волгоградской области.

**Ключевые слова:** *Rosa cinnamomea*, интродукция, эколого-биологические характеристики, содержание аминокислот, Волгоградская область

DOI: 10.31857/S0033994620010069

Ассортимент полезных растений – лекарственных, цветочно-декоративных, кормовых требует пополнения новыми видами, сортами, с более высокими качествами, выносливых в новых условиях [1–4]. Интродукционный материал обогащает генофонд страны и увеличивает ее биоресурсный потенциал [5].

Интродукционные исследования, направленные на обогащение культурной флоры засушливого региона видами преимущественно экологически пластичными, засухо- и солеустойчивыми, жаростойкими, и в тоже время достаточно морозостойкими, обладающими значительным набором сервисных функций (получение плодовой и листовой продукции, веточного корма, использование в защитных целях, в озеленении и др.), являются актуальными [6]. Одним из таких ценных и перспективных растений-мелиорантов для региона является *R. cinnamomea* L. Высокий адаптивный потенциал и возможность многоцелевого использования ши-

повника коричневого представляет большой интерес для исследований по интродукции и выращиванию этого вида в плантационной культуре в засушливых условиях Волгоградской области [7].

Цель исследования – изучение продуктивности и ресурсной ценности шиповника коричневого *R. cinnamomea* L. при интродукции с учетом почвенно-климатических условий Волгоградской области.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили на созданной в 1966 г. экспериментальной плантации шиповника, заложенной в коллекциях ФНЦ агроэкологии на площади 7.0 га. Почвы участка – светло-каштановые, с содержанием гумуса 2–3%, рН верхних горизонтов – 7.2–7.5, нижних горизонтов – 8, обменный Na содержится в количестве 3–15% емкости погло-

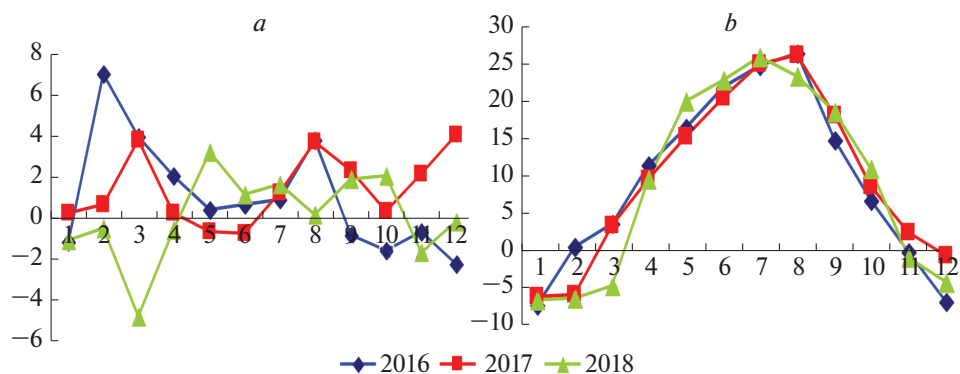


Рис. 1. Отклонение от нормы (a) и фактическая температура периода исследований (b) в г. Волгограде.  
 Fig. 1. Anomalies (a) and actual mean air temperature over research period (b) in Volgograd.



Рис. 2. Ареал распространения *R. cinnamomea* L. [10].  
 Fig. 2. Natural range of *R. cinnamomea* L. [10].

шения. Семенной материал был получен из г. Калининграда в 1936 г.

Волгоградская агломерация расположена в зоне развития каштановых почв, подзоне светло-каштановых почв. Характерными особенностями района исследований является комплексность, разреженность, ксерофильность растительного покрова и засоленность почв. Гидротермический коэффициент (отношение осадков к испаряемости) составляет 0.3–0.4. Нарастание сухости климата происходит с северо-запада на юго-восток, в южном направлении наблюдается увеличение в растительном покрове ксерофильных видов, повышение содержания водорастворимых солей в почвообразующих породах. Эти факторы являются наиболее важными для формирования почв каш-

танового типа [8]. На основе среднееголетних данных по температурам воздуха и осадкам можно судить о флуктуациях температурных (рис. 1) и гидротермических условий [9].

Ареал естественного распространения *Rosa cinnamomea* занимает территорию от Скандинавии до Восточной Сибири (до озера Байкал) (рис. 2) [10].

Это крупный колючий кустарник, высотой до 2.0–2.5 м, с тонкими прутьевидными ветвями, покрытыми блестящей коричнево-красной корой с возрастом приобретающей буровато-коричневую окраску. Шипы редкие, серповидно изогнутые, с расширенным основанием, сидящие обычно парно в основании черешков. Цветки крупные



**Рис. 3.** Общий вид объектов исследований.  
**Fig. 3.** Visual appearance of the study objects.

одинокими, или собранными в щитковидные соцветия. Окраска лепестков разнообразная: от светло-розовой до ярко красной (рис. 3).

Изучение морфогенетического и фенотипического развития *R. cinnamomea* в условиях климата полупустынного типа проводилось в соответствии с методическими разработками Никитского ботанического сада [11]. При изучении фенотипов шиповника коричневого в полевых условиях было проведено биометрическое описание строения куста (высота, диаметр, форма, плотность, декоративные признаки) и отдельных побегов (диаметр, длина, количество). Оценивались длина и ширина плодов, их масса, форма, цвет, биохимический состав [12].

При оценке шиповатости побегов использовалась шкала: 1 – слабая (10–40 шт./10 см побега), 2 – средняя (40–80 шт./10 см побега), 3 – сильная (80 и более/10 см побега). При оценке активности плодоношения применяли градации: 3 – удовлетворительное, на растении примерно 50% полноценных плодов от полного плодоношения; 4 – хорошее, на растении около 75% полноценных плодов от полного плодоношения. По уровню жизнеспособности особи подразделялись на 3 категории: хорошей жизнеспособности, удовлетворительной и слабой.

При выполнении биохимических измерений применялась система капиллярного электрофо-

реза “КАПЕЛЬ-105 М”. Детектирование проводилось в УФ-области спектра при длине волны 254 нм. Для прямого количественного определения триптофана без получения ФТК-производного регистрировалось поглощение при длине волны 219 нм [2, 13–15].

Погодные характеристики изучались по данным сайта “Климатический монитор” (Погода и климат, 2019) [9]. Зимостойкость изучалась по 5-балльной шкале, где высшими баллами были 1–2 (на растении не отмечались повреждения низкой температурой), и определялась путем вычисления среднего балла за 10-летний период исследований по годам (2008–2018 гг.).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе обследования опытной плантации выявлены три фенотипа шиповника отличающиеся по параметрам кустов, листьев и плодов (табл. 1). Установлено, что шиповник растет в основном в форме куста, состоящего из 9–14 побегов, высотой 1.4–2.0 м с диаметром у основания 0.6–1.6 см, на которых имеются острые изогнутые шипы длиной 0.9–1.7 мм, но встречаются и бесколючковые одноствольные и многоствольные формы.

В возрасте 8 лет проекция кроны шиповника коричневого в среднем составила  $1.47 \pm 0.06$  м (С–Ю) и  $1.43 \pm 0.08$  м (З–В) при высоте  $1.51 \pm 0.03$  м (рис. 4, табл. 4).

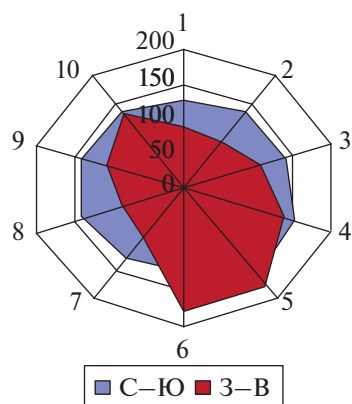


Рис. 4. Проекция кроны и куртина *R. cinnamomea* в условиях светло-каштановых почв.  
 Fig. 4. Crown projection and group of *R. cinnamomea* on light-brown soils.

Таблица 1. Фенотипическое разнообразие *Rosa cinnamomea* по форме плодов в плантационной культуре на Ачикулакской опытной станции (Волгоградская область; 2017–2018 гг.)  
 Table 1. Phenotypic diversity of *Rosa cinnamomea* according to the shape of rosehips in plantation culture, Achikulak experimental station (Volgograd region; 2017–2018)

Фенотип Phenotype	Параметры куста Shrub measurements				Урожайность, кг/куст Yield, kg / shrub	Товарно-помологическая оценка плодов Commercial pomological characteristics of fruit				
	ширина, см (над чертой) и кол-во побегов, шт (под чертой) width, cm (in numerator) and number of shoots, pcs (in denominator)	высота побегов, м height of shoots, m	диаметр побегов, см diameter of shoots, cm			форма shape	цвет colour	масса, г weight, g	размеры, мм size, mm	скороспелость precocity
Крупно-листный*** Large-leaved	$\frac{1.2 \pm 0.08}{9.0}$	1.6–1.9	0.9–1.6	1.7–2.6	Овально-округлая Ovate-rounded	Красно-вато-оранжевый Reddish-orange	4.3 ± 0.06	24 × 21	Ранне-спелый Early ripening	
Средне-листный** Medium-leaved	$\frac{1.4 \pm 0.04}{11.0}$	1.5–2.0	0.8–1.4	1.9–3.4	Удлиненно-овальная Elongated oval	Светло-красный Light red	1.7 ± 0.04	26 × 14	Средне-спелый Medium-ripening	
Мелко-листный* Small-leaved	$\frac{1.6 \pm 0.05}{14.0}$	1.4–1.6	0.6–1.2	2.2–3.7	Удлиненно-продолговатая Elongate oblong	Темно-красный Dark red	1.2 ± 0.03	24 × 11	Средне-спелый Medium-ripening	

Примечание. \* – размер листьев 4.6–4.9 см; \*\* – размер листьев 5.7–6.0 см; \*\*\* – размер листьев 6.4–6.8 см.  
 Note. \* – leaf size 4.6–4.9 cm; \*\* – leaf size 5.7–6.0 cm; \*\*\* – leaf size 6.4–6.8 cm.

**Таблица 2.** Аминокислотный состав плодов *Rosa cinnamomea*  
**Table 2.** Amino acid composition of *Rosa cinnamomea* fruits

Аминокислотный состав Amino acid composition	Формула Formula	Значение, мг % Value, mg %
Аргинин Arginine	$C_6H_{14}N_4O_2$	123
Лизин Lysine	$C_6H_{14}N_2O_2$	59
Тирозин Tyrosine	$C_9H_{14}NO_3$	42
Фенилаланин Phenylalanine	$C_9H_{11}NO_2$	98
Гистидин Histidine	$C_6H_9N_3O_2$	17
Лейцин + изолейцин Leucine + isoleucine	$C_6H_{13}NO_2$	207
Метионин Methionine	$C_5H_{11}NO_2S$	151
Валин Valine	$C_5H_{11}NO_2$	19
Пролин Proline	$C_5H_9NO_2$	159
Треонин Threonine	$C_4H_9NO_3$	72
Серин Serine	$C_3H_7N_1O_3$	105
Аланин Alanine	$C_3H_7NO_2$	100
Глицин Glycine	$C_2H_5NO_2$	150
Триптофан Tryptophan	$C_{11}H_{12}N_2O_2$	143

Выделенные фенотипы растений различаются формой, цветом и крупностью плодов (табл. 1). Выявлены высокоурожайные формы (плоды длиной 24–26 мм и более; урожайность 1.7–3.7 кг с куста) с высокими товарно-помологическими признаками плодов, по которым они оцениваются как весьма перспективные в селекции новых ценных сортов.

В ходе исследований был определен аминокислотный состав плодов *R. cinnamomea*, который показал наибольшее содержание лейцина и изо-

**Таблица 3.** Оценка пищевой ценности плодов *Rosa cinnamomea*  
**Table 3.** Evaluation of nutritive value of *Rosa cinnamomea* fruits

Показатели Indicators	Содержание, % Content, %
Белки* Proteins*	7.30
Жиры* Falls*	1.00 ± 0.42
Клетчатка* Cellulose*	11.44 ± 1.49
Зола Ash	3.8 ± 0.2
Фосфор Phosphorus	0.07 ± 0.02
Кальций Calcium	0.50 ± 0.08
Иод** Iodine**	0.18 ± 0.08
Влага Moisture	8.00

Примечание. \* – в расчете на сырую массу; \*\* – мг/кг.  
 Note. \*\* – on wet weight basis; \*\* – mg/kg.

лейцина, метионина, пролина, глицина и триптофана (табл. 2).

Для оценки пищевых свойств плодов шиповника коричневого в условиях интродукции был определен ряд показателей (табл. 3), которые свидетельствуют о его высокой хозяйственной ценности.

Общая оценка ресурсного потенциала и хозяйственной ценности шиповника коричневого в условиях интродукции может быть дана с учетом его биологических и экологических характеристик в районе исследования (табл. 4). Как показали результаты исследования, вид обладает высокой адаптивной способностью и устойчивостью по всем исследуемым характеристикам.

Важным хозяйственным свойством шиповника коричневого является повышенная способность образовывать корневые отпрыски, что позволяет ему быстро восстанавливать свою надземную часть при повреждении. Куртины шиповника коричневого способны распределять и задерживать снег на защищаемых участках. В микрозападинах с участием в растительном покрове *R. cinnamomea* накапливается на 25–30% больше влаги и формируются более темноцветные почвы, что обеспечивает увеличение ежегодного прироста древесных

**Таблица 4.** Эколого-хозяйственные признаки вида *Rosa cinnamomea*  
**Table 4.** Ecological and economic features of *Rosa cinnamomea*

Признак Characteristic	Значение Value
Высота растения, м Plant height, m	1.51 ± 0.03
Количество скелетных ветвей, шт. Number of boughs, pcs.	37 ± 7.4
Проекция кроны, С–Ю, м Crown projection, north–south, m	1.47 ± 0.06
Проекция кроны, З–В, м Crown projection, west–east, m	1.43 ± 0.08
Форма кроны Crown shape	Яйцевидная Ovate
Диаметр цветка, см Flower diameter, cm	5.0 ± 0.26
Окраска лепестков Color of petals	Темно-пурпурная Dark purple
Форма плода Fruit shape	Овальная, удлинённая Ovate, elongated
Характер поверхности плода Character of fruit surface	Гладкий Smooth
Окраска плода Color of fruit	Оранжевая Orange
Продолжительность периода вегетации, сут Duration of growing season, days	194
Продолжительность цветения, сут Duration of flowering, days	10–12
Продолжительность роста побегов, сут Duration of shoot growth, days	57
Масса плодов на куст, кг Total weight of fruit per shrub, kg	1.00–2.20
Шиповатость побегов, балл Shoot spinosity, score	2
Зимостойкость, балл Winter hardiness, score	1.4
Засухоустойчивость, балл Drought resistance, score	1
Плодоношение, балл Fruiting, score	4
Жизненность Vitality	Хорошая Good
Требования к почве Requirements for soil	Нетребовательный Undemanding

растений на 15–20% и продолжительности их жизни в 2–3 раза по сравнению с обычными полевыми защитными полосами.

Шиповник коричный применяют при закреплении песков и склонов, поскольку в засушливых условиях этот кустарник отличается более высокой засухо-, зимо- и солеустойчивостью по сравнению с деревьями. *Rosa cinnamomea* в природном ареале произрастания способна выдерживать средний многолетний годовой минимум температуры до  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  [10]. Шиповник коричный, как среднерослый кустарник, может быть использован в озеленительных насаждениях различного типа и для создания цветущих живых изгородей. При однорядном размещении живой изгороди для среднерослых видов расстояние между рядами и в рядах 0.4–0.6 м, при двухрядном – 0.5–0.7 м в рядах, между рядами 0.4–0.6 м.

Важной составляющей в оценке адаптивного потенциала шиповника в засушливых условиях является сохранность и устойчивость в многолетнем онтогенезе. Степень сохранности растений: в год посадки – 89% и спустя 25 лет – 56% свидетельствует о высоком уровне адаптации и устойчивости культуры в аридных условиях возделывания.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенного исследования установлено, что произрастающий в коллекции ФНЦ агроэкологии РАН и опытных участках Ачикулакской опытной станции (Волгоградская область) шиповник коричный (*R. cinnamomea*) проходит полный цикл сезонного развития и дает полноценные плоды. По результатам изучения биоэкологических особенностей шиповника коричневого при интродукции в Волгоградской области, он рекомендуется для озеленительных и декоративных насаждений, так как является морозоустойчивым и прекрасно адаптирован к условиям засушливого климата. Благодаря полезным свойствам плодов и эколого-биологическим характеристикам, этот вид представляет существенный практический и теоретический интерес, как кустарник многоцелевого назначения – лесомелиоративный, плодовой, декоративный, лекарственный, пищевой. Способность вида расти даже на самых бедных почвах, позволяет закладывать плантации шиповника коричневого даже на бросовых и деградированных землях, что улучшит состояние этих почв наряду с получением рентабельной продукции.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соломенцева А.С. 2016. Внутривидовой полиморфизм шиповников в условиях засушливой зоны как фактор повышения биоразнообразия урбанизированных территорий. С. 117–127.
2. Соломенцева А.С., Дрепина О.И. 2016. Возрастная специфика внутривидового полиморфизма ши-

повников для их эффективного применения в озеленении – Защитное лесоразведение, мелиорация земель, проблемы агроэкологии и земледелия в Российской Федерации. Материалы международной научно-практической конференции. Волгоград. С. 389–394.

3. Nybom H., Foltá K.M. 2009. Introduction to *Rosa* – Genetics and Genomics of *Rosaceae*. New York. V. 6. P. 339–351.  
[https://doi.org/10.1007/978-0-387-77491-6\\_16](https://doi.org/10.1007/978-0-387-77491-6_16)
4. Semenyutina A.V., Kostyukov S.M. 2013. Bioecological justification assortment of shrubs for landscaping urban landscapes. Montreal. 164 p.
5. Буданцев А.Ю. 1999. Биологическое разнообразие растительного мира, разные аспекты одна задача – В сб.: Биологическое разнообразие Интродукция растений: Мат. 2-й междунар. науч. конф. Санкт-Петербург. С. 12–14.
6. Рыбашлыкова Л.П., Тютюма Н.В., Туманян А.Ф. 2014. Ранние этапы онтогенеза *Silybum marianum* при интродукции в условиях Астраханской области – Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 4(36): 98–102.
7. Семенютина А.В., Соломенцева А.С. 2018. Рост и фенологическое развитие интродуцированных видов шиповников (*Rosa* L.) в условиях Волгоградской области – Известия высших учебных заведений: Лесной журнал. 5: 105–115.  
<https://doi.org/10.17238/issn0536-1036.2018.5.105>
8. Чекалин С.В., Ситнаева Г.Т., Масалова В.А. 2012. Расселение и холодоустойчивость древесных растений Евразии (субтропические, умеренные, субполярные территории). Т. 1. Алматы. 184 с.
9. База данных “Климатический монитор”  
<http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=34560>
10. AgroAtlas программное ГИС обеспечение  
<http://agroatlas.ru/content/related/index.html#R>
11. Методика фенологических наблюдений в Ботанических садах СССР. 1979. Вып. 113: 3–8.
12. Величко В.П. 2016. Исследование морфологических особенностей цветка эфирномасличных роз и витаминных шиповников – Вестник научных конференций. С. 41–43.
13. Рыбашлыкова Л.П. 2017. Макро- и микроэлементы в лекарственных растениях, культивируемых в Астраханской области – Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 20(5): 33–35.
14. Соколова О.Я., Вагапова Л.Х., Науменко О.А., Бибарцева Е.В. 2018. Изучение содержания витамина С и флавоноидов в плодах шиповника (*Fragaria vesca*) – International scientific review of the problems of natural sciences and medicine collection of scientific articles IV International correspondence scientific specialized conference. Boston. С. 5–8.
15. Чечета О.В., Сафонова Е.Ф., Сливкин А.И., Снопов С.В. 2011. Определение флавоноидов в плодах шиповника (*Rosa* sp.) – Вестник воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. 1: 205–209.

## Productivity of *Rosa cinnamomea* (Rosaceae) in the Volgograd Region

A. S. Solomentseva<sup>a, \*</sup>, L. P. Rybashlykova<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, Volgograd, Russian Federation

\*e-mail: alexis2425@mail.ru

**Abstract**—The article presents materials on the study of morphogenetic and phenotypic development, adaptive capacity and productivity of *Rosa cinnamomea* L. in long-term ontogeny. The studies were conducted by the authors at the experimental plantation of cinnamon rose laid out on light brown soils in the Federal scientific center for agroecology. The hydrothermal coefficient of the Volgograd region is 0.3–0.4. Increasing climatic aridity from the north-west to south-east, changes in vegetation and increasing share of xerophilous species in the south predetermine fluctuations of temperature and soil conditions. Natural range of *Rosa cinnamomea* has been established by literature data. Biometric indicators such as shape, crown projection and diameter, growth of shoots, pomological characteristics of fruit and size of flowers were evaluated. It was found that the *R. cinnamomea* L. has an increased root sprouting ability, enabling quick restoration of the aboveground part in case of damage, efficient sand stabilization and gully control and snow retention as wind-breaks composed of rose shrubs help in prevention of snow drifts. Good cold and freezing tolerance makes *Rosa cinnamomea* promising for cultivation in the Volga Region. The first-year survival that reached 89% and 25 years later –56% indicates a high level of species adaptation and stability in arid conditions. As a medium-sized shrub, this species is useful in landscaping and planting flowering hedges. In laboratory studies fruit were evaluated for aminoacid composition and the highest content of methionine, proline and tryptophan was determined. It was found that health properties of *R. cinnamomea* rosehips allow using it for medicinal purposes. The results obtained in the course of experimental studies indicate successful introduction and stability of the studied species in soil and climatic conditions of the Volgograd region, its medicinal, ornamental, environmental and land-improvement properties, as well as economic suitability.

**Keywords:** *R. cinnamomea*, introduction, adaptation, hips, ecological and biological characteristics

### REFERENCES

1. Solomentseva A.S. 2016. [Intraspecific polymorphism of wild roses in arid zone as a factor of increasing biodiversity of urbanized territories]. In: [Science.Daily Thought]. 11: 117–127. (In Russian)
2. Solomentseva A.S., Drepina O.I. 2016. [Age specificity of intraspecific polymorphism of wild roses for their effective application in gardening]. In: [Protective afforestation, land reclamation, problems of agroecology and agriculture in the Russian Federation. Materials of the international scientific and practical conference]. Volgograd. P. 389–394. (In Russian)
3. Nybom H., Folta K.M. 2009. Introduction to *Rosa* – Genetics and Genomics of *Rosaceae*. New York. V. 6. P. 339–351. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-77491-6\\_16](https://doi.org/10.1007/978-0-387-77491-6_16)
4. Semenyutina A.V., Kostyukov S.M. 2013. Bioecological justification assortment of shrubs for landscaping urban landscapes. Montreal. 164 p.
5. Budancev A.Ju. 1999. [Biological diversity of the plant world, different aspects]. In: [Biological diversity introduction of plants: Mat. of 2nd international science. conf.]. V.1. Saint-Petersburg. P. 12–14. (In Russian)
6. Rybashlykova L.P., Tjutjuma N.V., Tumanjan A.F. 2014. [Early stages of ontogenesis of *Silybum marianum* at introduction in the conditions of the Astrakhan region]. In: [Proceedings of the Lower Volga agrouniversity complex: science and higher professional education]. 4(36): 98–102. (In Russian)
7. Semenyutina A.V., Solomentseva A.S. 2018. [Growth and phenological development of introduced species of wild rose (*Rosa* L.) in the Volgograd region]. In: [Proceedings of higher educational institutions: Forest journal]. 5: 105–115. (In Russian) <https://doi.org/10.17238/issn0536-1036.2018.5.105>
8. Chekalin S.V., Sitpaeva G.T., Masalova V.A. 2012. [Dispersal and cold resistance of woody plants of Eurasia (subtropical, temperate, subpolar territories)]. V.1. 184 p. (In Russian)
9. [Database “Climate monitor”]. <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=34560> (In Russian)
10. [AgroAtlas GIS software]. <http://agroatlas.ru/content/related/index.html#R> (In Russian)
11. [Methods of phenological observations in Botanical gardens of the USSR]. 1979. P. 3–8. (In Russian)
12. Velichko V.P., Semenova E.F. 2016. [Research of morphological features of the flower of essential oil roses and vitamin rosehips]. In: [Bulletin of scientific conferences]. P. 41–43. (In Russian)
13. Rybashlykova L.P. 2017. [Macro- and microelements in medicinal plants cultivated in Astrakhan region]. In: [Questions of biological, medical and pharmaceutical chemistry]. 20(5): 33–35. (In Russian)
14. Sokolova O.Ja., Vagapova L.H., Naumenko O.A., Bibarceva E.V. 2018. [Study of vitamin C and flavonoids content in rosehip fruits (*Fructus rosae*)]. In: [International scientific review of the problems of natural sciences and medicine collection of scientific articles IV International correspondence scientific specialized conference]. Boston. P. 5–8. (In Russian)
15. Checheta O.V., Safonova E.F., Slivkin A.I., Snopov S.V. 2011. [Determination of flavonoids in rosehip fruits (*Rosa* sp.)]. In: [Bulletin of Voronezh state University. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy]. 1: 205–209. (In Russian)