

## Биологические науки

УДК 634.956.2:634.958

### **ВНУТРИВИДОВОЙ ПОЛИМОРФИЗМ ШИПОВНИКОВ В УСЛОВИЯХ ЗАСУШЛИВОЙ ЗОНЫ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

**А.С. Соломенцева**, Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт (Волгоград, Россия), e-mail: vnialmi@yandex.ru.

**Аннотация.** При отборе адаптированного генофонда шиповников для их эффективного применения в озеленении урбанизированных территорий с целью повышения биоразнообразия важное теоретическое и прикладное значение имеют вопросы выявления закономерностей их полиморфизма, с которыми связаны ареалы распространения и возможности применения в культуре. В статье представлены материалы по изучению изменчивости морфологических признаков, урожайности и плотности популяций по возрастным группам шиповников (*R. rugosa* Thunb., *R. spinosissima* L., *R. canina* L., *R. acicularis*

происхождения. Фенологические наблюдения и соответствующие измерения проводились согласно методике Главного ботанического сада. Изучались следующие фазы сезонного развития: набухание почек, начало распускания листьев, бутонизация, начало цветения, конец массового цветения, завязывание плодов, созревание плодов, конец вегетации. Эндегическая изменчивость морфологических признаков и биологических особенностей шиповников определялась у растений восьмилетнего возраста, в связи с тем, что растения шиповника в этом возрасте достигают физиологической зрелости и являются наиболее продуктивными. Фиксация изменчивости признаков проводилась в различных условиях произрастания (Камышин, Калачевский район). При этом исследованию подвергался определенный набор признаков, охватывающих основные черты их морфологических и биологических особенностей. Работа проводилась в определенной последовательности, учитывая различные формы изменчивости, в связи с завершением морфологического развития растений. Выявлены закономерности внутривидового полиморфизма на эндемическом, популяционном и географическом уровнях с целью их эффективного практического применения в лесомелиорации и озеленении.

**Ключевые слова:** внутривидовой полиморфизм, биометрические показатели, шиповник, ассортимент, интродуцированные виды, озеленение, биоразнообразие

## INTRASPECIFIC POLYMORPHISM OF DOGROSES IN CONDITIONS OF ARID ZONES AS FACTOR OF INCREASING BIODIVERSITY IN URBAN AREAS

A.S. Solomentseva, All-Russian Scientific-Research Institute of Agroforest Reclamation (Volgograd, Russia).

**Abstract.** When the selection of adapted gene pool of wild roses for their effective use in landscaping of urban areas in order to increase biodiversity, important theoretical and practical significance have questions of identification of patterns of polymorphisms, which are associated with areas of distribution and applications in culture. The article presents the study on the variability of morphological traits, yield and population density by age group of dogroses (*R. rugosa* Thunb., *R. spinosissima* L., *R. canina* L., *R. acicularis* Lindl., *R. ecae* Aitch, *R. pomifera* Herrm., *R. beggeriana* Schrenk) of different geographical origin. Phenological observation and appropriate measurements were carried out according to the procedure of the Main Botanical garden. Following phases of seasonal development were carried: swelling of the kidneys, the beginning of leafing, budding, flowering beginning, the end of the flowering, fruit set, fruit ripening, the end of the growing season. The endogenous variability of morphological features and biological characteristics of wild roses were studied in plants of age of eight. This age is selected in view of the fact that these wild rose plants reach the age and physiological maturity and are the most productive. Fixation of variability was carried out in a variety of growing conditions (Kamyshin, Kalachevsky district). This study was subjected to a specific set of features covering the main features of their morphological and biological features. The work carried out in sequence, considering the different forms of variability, due to the completion of the morphological development of the plants. The authors examined the regularities of intraspecific polymorphism on endogenous, population and geographical levels in order to use them effectively in the forest reclamation and landscaping.

**Keywords:** intraspecific polymorphism, biometrics, dogrose, assortment, introduced species, greening, biodiversity.

Анализ внутривидового полиморфизма имеет большое значение для практических целей. Внутривидовой полиморфизм обеспечивает повышение биоразнообразия и устойчивое существование вида в разнообразных условиях обитания. В этом заключается значение полиморфизма как видовой адаптации. Полиморфная структура может быть обусловлена как строго генетическими различиями, так и модификационной изменчивостью. Однако и в том и в другом случае полиморфизм – это результат отбора всей структуры вида на лучшую его приспособленность к разным условиям среды [1].

Интродукция шиповников началась в 1939 году на Камышинском опорном пункте доктором с.-х. наук А. В. Альбенским, когда весной в защитную полосу с восточной стороны питомника была высажена живая опушка из шиповника обыкновенного в три ряда на расстоянии 200 метров, которые относились к постоянным посадкам [8].

В 1948 - 1949 гг. в обмен были разосланы семена в 27 различных мест страны и было получено в порядке обмена от 34-х научно-исследовательских пунктов множество образцов, которые были высажены на производственном питомнике. Вплоть до 1958 года изучалось прорастание семян и разрабатывались способы подготовки их к посеву. Выяснилось, что семена *R. cinnamomea*

температур: сначала повышенные (15-20 °С), затем пониженные (1-2° С).

В 1959 году на питомнике были высажены семена *R. rugosa* с целью последующего разведения данного вида в условиях питомника, в 1961 году была заложена школка *R. canina* на площади 0,1 га, где было высажено 3000 сеянцев. Из них 1500 сеянцев в августе того же года были закулированы 12 сортами гибридных роз для нужд зеленого строительства. Также шел активный обмен семенами с различными местами страны (например, были отобраны семена *R. pomifera* в количестве 40 г и отосланы в сентябре того же года).

В тот же год была заложена площадка из видов *R. villosa*, *R. alba*, *R. pomifera*, *R. gallica* с целью разработки мероприятий по борьбе с эрозией почв.

В 1960 году в Клетском опытно-овражном опорном пункте шиповник применили, как наиболее перспективный кустарник для противозонозных насаждений и он показал наибольшую устойчивость даже на сильноосмытых почвах и склоновых землях.

Для отбора перспективных видов, форм, сортов были проведены анализы сопряженности основных фенологических фаз интродуцентов: цветения и зеленения, цветения и плодоношения, которые были составлены по материалам фенонаблюдений с целью прогнозирования и детальной биологической характеристики растений, достигших репродуктивного возраста.

Распространение шиповников очень обширно [7, 5] - в умеренной и в субтропической зонах северного полушария: на севере до полярного круга, на юге до сев. Африки, Абиссинии, севера Аравии, южной части Ирана, Афганистана, по р. Инд и далее на восток до Филиппинских островов и Сев. Америки – до сев. Мексики. Число видов в роде около 400; число садовых форм и сортов до 10 000.

Объектами исследований являлись популяции шиповников, произрастающие в Камышинском и Калачевском районах Волгоградской области (*R. rugosa* Thunb., *R. spinosissima* L., *R. canina* L., *R. acicularis* Lindl., *R. ecae* Aitch, *R. pomifera* Herrm., *R. beggeriana* Schrenk).

Большинство видов, встречающихся в коллекции ВНИАЛМИ, представляют собой прямостоячий многостебельный кустарник, высотой от 1 до 2,5 м [9], встречаются и невысокие виды, которые прекрасно подходят для использования в качестве почвопокровных – *R. ecae*, *R. rugosa* (их высота от 0,75 см).

Фенологические наблюдения и соответствующие измерения проводились согласно

почек, начало распускания листьев, бутонизация, начало цветения, конец массового цветения, завязывание плодов, созревание плодов, конец вегетации. Определяли показатель фенологической атипичности, при вычислении данного показателя использовали следующие данные: *Пч1* – набухание вегетативных почек, *Пч2* - распускание вегетативных почек, *Пб1* – начало роста годичных побегов, *Пб2* – окончание роста годичных побегов, *О1* – частичное одревеснение годичных побегов, *О2* – полное одревеснение годичных побегов, *Л1* – начало обособления листьев, *Л2* – развертывание листьев, *Л3* – созревание листьев, *Ц1* – набухание цветочных почек, *Ц2* –

репродуктивных почек, Ц3 – бутонизация, Ц4 – начало цветения, Ц5 – окончание цветения, Пл1 – завязывание плодов, Пл2 – плоды достигли взрослых размеров, Пл3 – созревание плодов. Реакция растения на перенос его в новые условия произрастания может сказаться на сроках цветения, вегетации, наличии и периодичности цветения и плодоношения,

дата распускания вегетативных почек. Продолжительность префлорального периода определялась по срокам начала вегетации и среднемноголетним датам цветения. Аналогичным образом определяли продолжительность линейного роста побегов. Начало вегетации (массовое набухание почек) у различных видов шиповников отмечалось в начале апреля. Период вегетации шиповников составляет 194-206 дней. В 2012 году из-за раннего наступления весны вегетационный период увеличился до 213 дней.

Исследования показали, что шиповники, как и большинство кустарников аридной зоны, зацветают на 2-3-й год, но нередко и в первый. Раньше всех зацветает *R. ecae*, имеющий среднеазиатское происхождение (конец апреля - первая декада мая), затем дальневосточный вид – *R. rugosa* (середина второй декады мая), позднее всех зацветает *R. beggeriana* (первая декада июня). Длительность цветения у видов шиповника зависит от их географического происхождения и от погодных условий вегетационного периода.

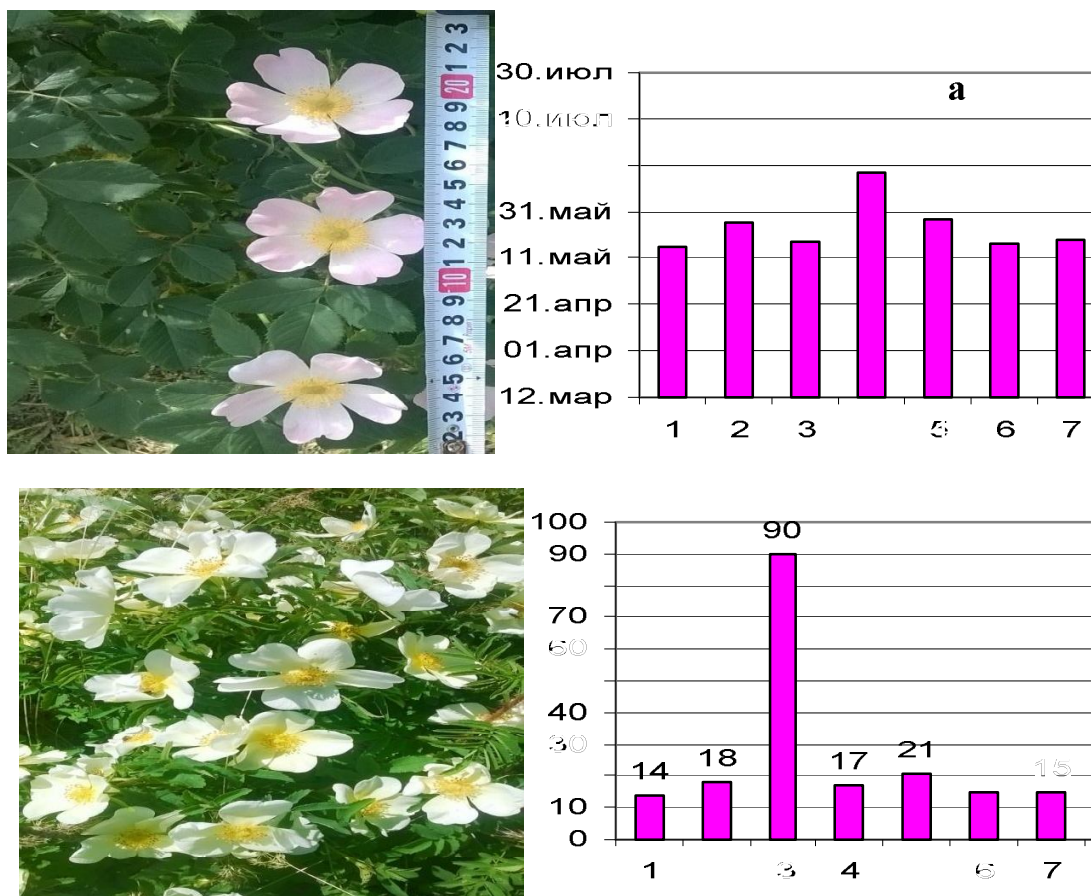
Большинство шиповников в условиях Волгоградской области цветут в течение 20 дней, исключение составляет *R. rugosa*, продолжительность его цветения составляет 90 дней и является прекрасным декоративным растением. Окраска цветов у этих кустарников варьирует от белого (*R. beggeriana*), лимонно – желтого (*R. ecae*) и кремового (*R. spinosissima*) до розового цвета (*R. canina*, *R. acicularis*, *R. cinnamomea*, *R. pomifera*, *R. rugosa*). Цветки собраны в щитковидные или метельчатые соцветия, реже одиночные, обладают приятным ароматом, что делает шиповники привлекательными для опыления насекомыми (рисунок 1).

Исследование популяционной изменчивости проводили в наиболее типичных популяциях. Вначале нами изучены плотность популяций и возрастная структура популяций.

Для прогнозирования состояния этих популяций изучена также динамика возрастного состава, который изучали путем подсчета количества растений разных возрастных групп (1-4 -летние, 5-8-летние, 9-12-летние, более старшего возраста и сухие кусты). Исследование проводили на восточном склоне на пробных площадках шириной 10 м, начиная с основания вверх по склону (таблица 1).

Выявлено, что в нижнем уровне склонов преобладают 1 - 4 летние растения. По мере повышения высоты склона распространены растения средних возрастных групп (5 - 8 лет). По мере повышения высоты склона количество молодых растений снижается. Что касается мертвых кустов, то их количество увеличивается при повышении высоты. При этом значительная часть представлена особями старших возрастных групп.

Следовательно, такой критический экологический фактор, как место произрастания растений оказывает существенное влияние на плотность популяции и ее возрастную



1 – *Rosa ecae*, 2 – *R. cinnamomea*, 3 – *R. rugosa*, 4 – *R. pomifera*, 5 – *R. canina*,  
6 – *R. spinosissima*, 7 – *R. begeriana*

Рисунок 1. Начало (а) и продолжительность (б) цветения видов *Rosa*

Таблица 1. Плотность и возрастная структура популяций шиповников в зависимости от условий произрастания

Пробная площадь	Общее количество растений на пробной площадке 10 x 100 м	Количество растений по возрастным группам									
		1 - 4 лет		5 - 8 лет		9 - 12 лет		12 лет и более		Сухие кусты	
		шт	%	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
<b>Камышинская популяция</b>											
1	137	40	26,6	46	31,8	20	13,5	24	16,3	4	2,8
2	96	14	13,5	29	28,1	28	27,1	17	16,4	6	4,8
3	72	4	6,1	17	23,7	20	27,7	18	25,0	6	7,4
4	85	6	5,7	3	12,0	4	21,2	2	15,2	7	5,4
<b>Всего</b>	<b>390</b>	<b>64</b>	<b>51,9</b>	<b>95</b>	<b>95,6</b>	<b>72</b>	<b>89,5</b>	<b>61</b>	<b>72,9</b>	<b>23</b>	<b>20,4</b>
<b>Калачевская популяция</b>											
1	176	49	25,0	75	38,7	42	21,3	12	5,4	1	1,6
2	110	24	20,8	30	26,1	27	23,4	19	16,4	4	3,3
3	90	16	16,5	27	27,9	21	21,7	17	17,6	6	6,2

4	37	7	22,4	4	14,0	6	18,0	7	21,5	6	18,0
<b>Всего</b>	413	96	84,7	136	106,7	96	84,4	55	60,9	17	29,1

Широкое варьирование свойственно показателям высоты и диаметра кустов, а также их урожайности. При переходе с юга на север размеры кустов уменьшаются, высота кустов снижается и уменьшается диаметр кроны.

Изучение эндогенной изменчивости морфологических признаков и биологических особенностей шиповников изучалось у растений восьмилетнего возраста. Систематическая принадлежность шиповников выверена по справочникам [2,3,11].

При изучении растений в полевых условиях, нами было проведено биометрическое описание морфологических органов: строение куста (высота, окружность и форма куста). Динамика роста у шиповников связана с фенологическими особенностями каждого вида,

наследственными механизмами. В условиях сухой степи шиповники характеризуются различным по продолжительности периодом роста побегов, степенью шиповатости побегов (рисунок 3) и различными таксационными показателями (таблица 2).

Таблица 2. Таксационная характеристика шиповников (возраст 8 лет)

Виды	Высота, см	Проекция кроны, см		Количество скелетных ветвей
		С-Ю	З-В	
<i>Rosa:</i>				
<i>acicularis</i>	108±6,2	129±6,5	147±6,7	18
<i>spinosissima</i>		69±3,2	81±3,5	29
<i>pomifera</i>	150±6,9	159±6,3	152±6,6	22
<i>rugosa</i>	91±4,3	104±5,7	113±5,2	26
<i>canina</i>	190±1,3	215±1,6	221±1,9	32
<i>caea</i>	71±2,8	78±2,4	75±2,8	21
<i>beggeriana</i>	180±1,1	171±1,3	176±1,6	41
<i>cinnamomea</i>	151±2,4	147±2,1	143±2,5	37

В числе основных морфологических особенностей шиповников связанных с их



Рисунок 3. Замеры побегов и определение шиповатости у *R. cinnamomea* (весна 2016 г.)

Хорошо представлена корнеотпрысковость у *R. beggeriana*. У *R. canina* соотношение между корнями и стеблями наиболее уравновешенно. Этот вид дает мало отводков и почти не дает корневых отпрысков, или дает их мало и они весьма коротки. У *R. spinosissima* четко выделяются парциальные кусты, т.е. группы тесно расположенных надземных осей, в числе от 3 - 5 до 10 - 15 (вместе с подсохшими). В общей системе куста или куртины насчитывается до 50 парциальных кустов. В пределах каждого парциального куста оказываются побеги 3 - 4 порядков [5].

Основное своеобразие надземных осей *R. spinosissima* заключается в том, что максимум роста их достигается уже в первое лето после их выхода из почвы на дневную поверхность. Рост надземных осей возобновления *R. spinosissima* происходит по нисходящей кривой. Резкое уменьшение интенсивности верхушечного роста надземных осей *R. spinosissima* приводит к быстрому (в 5-7 лет) отмиранию оси [1].

Поэтому и высота кустов достигающая в благоприятных условиях увлажнения 1,2 – 1,5 м, в сухих местообитаниях уменьшается до 0,4 – 0,6. Среди изучаемых видов 8-летнего возраста наблюдалось три формы кроны: шаровидная (*R. beggeriana*, *R. spinosissima*, *R. rugosa*, *R. canina*), яйцевидная (*R. cinnamomea*) и распростёртая (*R. ecae*, *R. pomifera*) [6].

Также проводились замеры гипантиев (длина и ширина гипантиев), количество семян в одном гипантии, масса свежесобранных гипантиев, процентное содержание мякоти и семян в гипантии, их количество, влажность свежих и сухих гипантиев. Выраженная вариабельность морфологических признаков плодов вскрывает широкую экологическую пластичность шиповников и возможность их адаптации в условиях интродукции (рисунок 4).

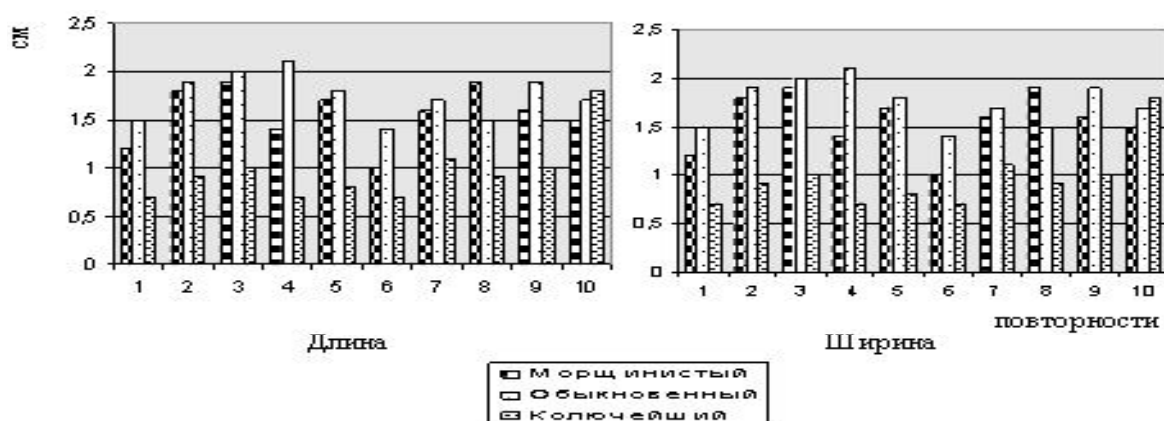


Рисунок 4. Различия шиповников по размерам плодов

Новые условия выращивания растений-интродуцентов откладывают заметный отпечаток на семенную продуктивность, которая зависит от влияния экологических условий на развитие плодов и семян [4] (таблица 3).

Таблица 3. Показатели плодоношения шиповников

Показатели	<i>R. rugosa</i>	<i>R. acicularis</i>	<i>R. canina</i>	<i>R. spinosissima</i>	<i>R. pomifera</i>
Масса плодов на куст, кг	1,2 – 1,85	2,0 –	2,35 – 2,70	1,15 – 1,6	1,0 – 1,45
Масса семян в одном плоде, г	<u>0,3 – 0,5</u> 0,4±0,02*	<u>0,2 – 0,3</u> 0,27±0,01	<u>0,35 – 0,48</u> 0,4±0,01	<u>0,2 – 0,5</u> 0,3±0,01	<u>0,3 – 0,4</u> 0,33±0,01
Выход мякоти, %	59,7 – 78,0	71,1 –	81,7 – 86,2	55,8 –	75,8 – 83,1
Ширина плода, см	<u>1,9 – 2,6</u> 2,2±0,07	<u>2,1 – 2,5</u> 2,27±0,04	<u>1,4 – 1,8</u> 1,57±0,03	<u>0,9 – 1,7</u> 1,26±0,01	<u>1,5 – 2,2</u> 1,77±0,05
Длина плода, см	<u>2,7 – 3,1</u> 2,9±0,08	<u>2,1 – 2,3</u> 2,23±0,04	<u>2,0 – 2,2</u> 2,1±0,04	<u>1,0 – 1,8</u> 1,33±0,02	<u>1,2 – 1,8</u> 1,6±0,03
Длина семени, см	<u>0,3 – 0,6</u> 0,5±0,01	<u>0,4 – 0,5</u> 0,47±0,02	<u>0,4 – 0,5</u> 0,47±0,01	<u>0,4 – 0,6</u> 0,5±0,01	<u>0,5 – 0,6</u> 0,57±0,02
Ширина семени, см	<u>0,3 – 0,5</u> 0,4±0,01	<u>0,4 – 0,5</u> 0,43±0,02	<u>0,4 – 0,5</u> 0,43±0,02	<u>0,3 – 0,5</u> 0,37±0,01	<u>0,4 – 0,5</u> 0,47±0,02
Масса одного плода, г	<u>1,24 – 1,38</u> 1,33±0,05	<u>1,04 – 1,23</u> 1,12±0,03	<u>2,19 – 2,89</u> 2,54±0,07	<u>1,0 – 1,13</u> 1,08±0,02	<u>1,43 – 1,78</u> 1,59±0,04

\*В числителе – фактическое значение, в знаменателе – среднее

Изучение эндогенной изменчивости признаков наряду с теоретическим значением, имеет также и прикладное значение для отбора форм шиповника из природных популяций [5].

Большую роль в процессе эволюции растений играет внутривидовой полиморфизм. Внутривидовой полиморфизм обусловлен изменчивостью различных признаков у особей, входящих в состав конкретной популяции, что приводит к образованию



внутривидовых форм, представляющих собой ценный материал для интродукции и селекции [6].

В целом, анализируя результаты исследования внутривидового полиморфизма шиповников можно заключить, что основные закономерности изменчивости признаков являются общими и определяются, главным образом, типом изменчивости и размахом варьирования. Очевидно, что изменчивость признаков обусловлена как генотипом, так и влиянием факторов среды. Различие признаков между особями обнаруживается по комплексу признаков. В большинстве случаев такое различие отмечается всего по 2 - 3 признакам. Главными факторами, определяющими внутривидовую изменчивость, наряду с наследственными, т. е. видовыми особенностями, являются микроклиматические условия обитания популяций, а также фактор географической изоляции.

Оценка биологического потенциала, декоративных достоинств и учет особенностей роста шиповников позволили выработать следующие рекомендации:

- низкорослые виды шиповников (*R. ecae*, *R. rugosa*, *R. spinosissima*) целесообразно использовать в садово-парковых группах и бордюрах, окаймляющих площадки, газоны, дорожки, цветники; среднерослые шиповники (*R. pomifera*, *R. acicularis*) рекомендуются для групповых посадок и в живые изгороди для выполнения декоративной и ограждающей функций, для ремизных насаждений; высокорослые шиповники (*R. canina*, *R. beggeriana*) можно использовать в качестве солитера, как акцент ландшафтной композиции, садово-парковых групп, массивов и свободно растущих или формованных живых изгородей, также они оптимальны для аллей по обеим сторонам пешеходных дорог, высоких живых изгородей, групповых и одиночных посадок (рисунок 5) [6,7].



Рисунок 5. Сочетание *R. canina* с *Ligustrum vulgare* и *Robinia pseudoacacia* в озеленительных насаждениях

Вариабельность шиповников способствует подбору наиболее зимостойких и засухоустойчивых видов и образцов для хозяйственно-потребительских, декоративных и лесомелиоративных нужд в условиях засушливого климата Волгоградской области. Полезными свойствами шиповников являются: пищевые (*R. acicularis*, *R. rugosa*), парфюмерные (*R. ecae*, *R. acicularis*), медоносные (*R. canina*, *R. cinnamomea*),

декоративные (*R. acicularis*, *R. rugosa*), почвоукрепляющие (*R. acicularis*, *R. rugosa*, *R. spinosissima*).

Все виды шиповников обладают высокими декоративными качествами и являются перспективными растениями для использования в различных формах оформления: живых изгородях, группах, уличных и аллеиных посадках.

### Литература:

1. Генетические основы селекции растений. В 4 т. Т.1. Общая генетика растений/ науч. ред. А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева. Минск: Белорусская наука, 2008. 551 с.
2. Ареалы деревьев и кустарников СССР. Том 3 . Приложение: карты 1-92. Л.: Наука, 1986.181 с.
3. Мазуренко М.Т. Структура и морфогенез кустарников. М.: Наука, 1977. 160 с.
4. Методические указания по семеноведению древесных интродуцентов в условиях засушливой зоны / А.В. Семенютина [и др.]. М.: Россельхозакадемия, 2010. 57 с.
5. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М.: Высшая школа, 1962. 378 с.
6. Семенютина А.В. Интродукция деревьев и кустарников для обогащения лесомелиоративных комплексов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2008. №3. С. 27-29.
7. Семенютина А.В., Свинцов И.Г., Костюков С.М. Генофонд кустарников для зеленого строительства. Москва: Наука. Мысль, 2016. 238 с.
8. Semeniyutina A.V., Kostyukov S.M. Bioecological justification assortment of shrubs for landscaping urban landscapes: monograph. Montreal: Accent graphics communications, 2013.-164 p.
9. Solomentseva A.S. Enrichment range of wild *Rosa* in the Lower Volga // The role of botanical gardens in conservation of plant diversity: proceeding of the international scientific practical conference Dedicated to 100<sup>th</sup> Anniversary of Batumi Botanical Garden. Part I. Batumi, Georgia, 2013. P. 223.
10. Семенютина А.В., Соломенцева А.С. Обоснование ассортимента шиповников для обогащения лесомелиоративных комплексов в засушливых условиях // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2013. № 3 (31). С. 74-79.
11. [www.ipni.org/IPNI:Plant\\_Name search](http://www.ipni.org/IPNI:Plant_Name_search)

### References:

1. Geneticheskie osnovy selekcii rastenij. V 4 t. T.1. Obshhaja genetika rastenij/ nach. red. A.V. Kil'chevskij, L.V. Hotyleva. Minsk: Belorusskaja nauka, 2008. 551 s.
2. Arealy derev'ev i kustarnikov SSSR. Tom 3 . Prilozhenie: karty 1-92. L.: Nauka, 1986.181

3. Mazurenko M.T. Struktura i morfogenez kustarnikov. M.: Nauka, 1977. 160 s.
4. Metodicheskie ukazaniya po semenovedeniju drevesnyh introducentov v usloviyah zasushlivoj zony / A.V. Semenjutina [i dr.]. M.: Rossel'hozakademija, 2010. 57 s.
5. Serebrjakov I.G. Jekologicheskaja morfologija rastenij. M.: Vysshaja shkola, 1962. 378 s.
6. Semenjutina A.V. Introdukcija derev'ev i kustarnikov dlja obogashhenija lesomeliorativnyh kompleksov // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozjajstvennyh nauk. 2008. №3. S. 27-29.
7. Semenjutina A.V., Svincov I.G., Kostjukov S.M. Genofond kustarnikov dlja zelenogo stroitel'stva. Moskva: Nauka. Mysl', 2016. 238 s.
8. Semenjutina A.V., Kostjukov S.M. Bioecological justification assortment of shrubs for landscaping urban landscapes: monograph. Montreal: Accent graphics communications, 2013.-164 p.
9. Solomentseva A.S. Enrichment range of wild Rosa in the Lower Volga // The role of botanical gardens in conservation of plant diversity: proceeding of the international scientific practical conference Dedicated to 100th Anniversary of Batumi Botanical Garden. Part I. Batumi, Georgia, 2013. P. 223.
10. Semenjutina A.V., Solomenceva A.S. Obosnovanie assortimenta shipovnikov dlja obogashhenija lesomeliorativnyh kompleksov v zasushlivykh usloviyah // Izvestija Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa. 2013. № 3 (31). S. 74-79.
11. [www.ipni.org/IPNI:Plant Name](http://www.ipni.org/IPNI:Plant Name)