

Биоэкологическая характеристика и изменчивость шиповников в условиях интродукции

Александра Сергеевна СОЛОМЕНЦЕВА

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций
и защитного лесоразведения РАН
Волгоград, Россия
vnialmi@yandex.ru

Аннотация.

Определение биоэкологической характеристики и изменчивости различных видов кустарников направлено на отбор адаптированного генофонда хозяйственно ценных растений для формирования защитных лесных насаждений разного целевого назначения в степи и полупустыне. Изменчивость определяется особенностью роста и развития, обуславливает корреляцию органов в пределах индивидуума; а также особенности взаимодействия органов растения с окружающей внешней средой. В статье представлены материалы по изучению биоэкологического потенциала и изменчивости шиповников в условиях интродукции. Исследовались виды: *R. rugosa* Thunb. – шиповник морщинистый, *R. cinnamomea* L. – шиповник коричный, *R. beggeriana* Shrenk. L. – шиповник Беггера, *R. acicularis* Lindl. – шиповник иглистый, *R. ecae* Aitch. – шиповник Эки, *R. pom-ifera* Herrm. – шиповник яблочный, *R. spinosissima* L. – шиповник колючейший, *R. canina* L. – шиповник обыкновенный. Дана характеристика их биометрических показателей, степени шиповато-сти, изменчивости в цветении, плодоношении и формировании листовой пластинки. Приведены данные по водному дефициту в засушливых условиях. Функциональные показатели и параметры их вариабельности в зависимости от влияния лимитирующих факторов и различных географических пунктов будут использоваться для отбора адаптированного генофонда в условиях интродукции.

Ключевые слова

шиповники, полиморфизм, биоэкологический потенциал, интродукция, рост и развитие, адаптация, эндогенный, популяционный, географический уровень.

1. Введение

При отборе адаптированного генофонда шиповников для их эффективного применения в лесомелиорации и озеленении важное теоретическое и прикладное значение имеют вопросы выявления закономерностей их изменчивости, с которой связаны их ареалы распространения и возможности применения в культуре

Свойство организмов одного вида обеспечивать в ряду поколений материальную и функциональную неоднородность называется внутривидовой изменчивостью. Она выражается в различиях между особями по признакам отдельных органов (размеры, форма, окраска) и функций. Чем разнообразнее лесорастительные условия (включая климатические), в которых растет вид, тем шире внутривидовая изменчивость, которая обусловлена тремя главными причинами:

- различиями в условиях местообитания;
- генетическими различиями между видами;
- взаимодействиями между генотипами видов и условиями, в которых они произрастают.

Изучение и интродукция видов рода *Rosa* L. в Нижнее Поволжье неслучайна. Возможность широкого распространения этого семейства обеспечило его значительное видовое разнообразие, особенно, наличие у него ксерофильных жизненных форм. Из семейства *Rosaceae* в России встречаются 178 видов, из которых диких - 166, интродуцированных - 12. В Волгоградской области естественно произрастают такие дикорастущие виды шиповников, как *R. cinnamomea*, *R. canina* и *R. corymbifera* [1] (рисунок 1).

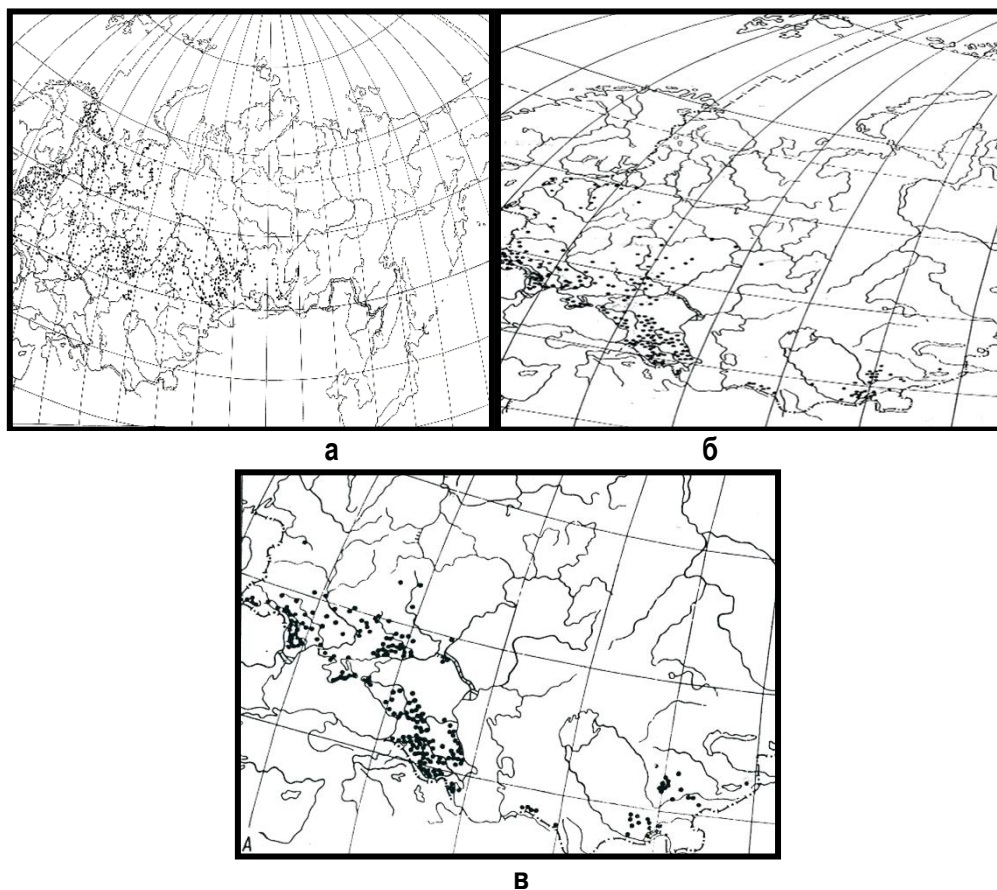


Рисунок 1 -Ареалыдикорастущих видов шиповников, встречающихся в Волгоградской области (а–*R. cinnamomea*,б –*R. canina*, в –*R. corymbifera*)[1]

2. Материалы и методы исследования

Объектами исследований являлись виды шиповников :*R. rugosa*Thunb. – шиповник морщинистый, *R. cinnamomea*L. – шиповник коричный, *R. beggeriana*Shrenk. L. – шиповник Беггера, *R. acicularis*Lindl. – шиповник иглистый, *R. ecae*Aitch. – шиповник Эки, *R. pomifera*Herrm. – шиповник яблочный, *R. spinosissima*L.– шиповник колючейший, *R. canina*L. – шиповник обыкновенный. В дендрариях опытной сети ФНЦ агроэкологии РАН шиповники произрастают в виде интродукционных популяций (рисунок 2).



6)



Рисунок 2 – Интродукционные популяции шиповников в дендронасаждениях опытной сети ФНЦ агроэкологии РАН: а – Волгоград, б – Камышин

Фенологические наблюдения, исследования роста и развития проводились по методике Главного ботанического сада. Для определения биологического потенциала и экологической пластичности шиповников в засушливых условиях изучались фазы развития: набухание почек, начало распускания листьев, бутонизация, начало цветения, конец массового цветения, завязывание плодов, созревание плодов, конец вегетации [3].

4. Результаты и обсуждение

Нами установлено, что шиповники по системе жизненных форм относятся к кустарникам с полностью одревесневшими удлиненными побегами. При наличии более или менее длинных подземных одревесневших стеблей – ксилоподиев, или обширной корневой системы с корневыми отпрысками – они располагаются рыхло, образуя куртины в несколько десятков квадратных метров. Это наиболее распространенный тип кустарников, произрастающий как в гумидных, так и в аридных условиях [2].

Динамика роста у шиповников связана с фенологическими особенностями каждого вида, которые зависят не только от экологических условий, но и контролируются наследственными механизмами [4].

Наблюдения показали, что при хорошей освещенности интенсивно идут этапы формирования габитуса в возрастном аспекте, так, *R. rugosa* в 2-3- года достигает высоты 0,25 – 0,29 м, а к 14-15 годам – 0,6- - 0,82 м (рисунок 3) [3].

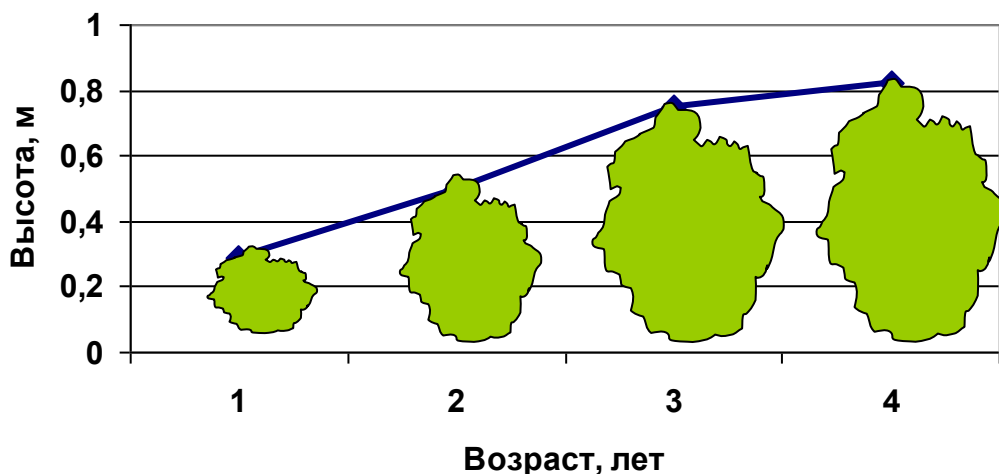


Рисунок 3 - Биометрические показатели *R. rugosa* в ФГУП Волгоградское в возрастной динамике

Шиповники в условиях интродукции характеризуются различной степенью изменчивости

шиповатости побегов (таблица 1).

Таблица 1 – Шиповатость различных видов шиповников

Вид	Шиповатость побегов, балл*	Расположение	Количество шипов на 10 см побега	Форма	Шипики**
<i>canina</i>	1	Редко расположенные	32	Серповидно-изогнутые	-
<i>cinnamomea</i>	2	Подвое в основании листа, на цветоносных ветвях отсутствуют	36	Изогнутые	+
<i>rugosa</i>	3	Густо расположенные	59	Прямые, реже слегка изогнутые	+
<i>ecae</i>	3	Густо расположенные, соприкасающиеся	81	Прямые	-
<i>acicularis</i>	3	Густо расположенные, по-двое в основании листа	84	Прямые	-
<i>beggeriana</i>	2	Подвое в основании листа	37	Серповидно-изогнутые	+
<i>spinosissima</i>	3	Густо расположенные	98	Прямые	+
<i>pomifera</i>	3	Рассеянные	49	Прямые, шиловидные	+

- балл шиповатости: 1 – слабая, 2 – средняя, 3 – сильная; **шипики :+ присутствуют, - отсутствуют

Шиповатость считается слабой в том случае, когда количество шипов на 10 см побега составляет от 10 до 40 шт., средней – при 40 – 80 шт. шипов на 10 см побега, сильной – при 80 шт. и более шипов на 10 см (рисунок 4).



Рисунок 4 – Изменчивость шиповатости побегов у видов *Rosa*: 1 – *spinosissima*, 2 – *beggeriana*, 3 – *canina*, 4 – *rugosa*, 5 – *cinnamomea*, 6 – *pomifera*, 7 – *acicularis*, 8 – *ecae*

Все виды шиповников имеют базипетальный тип формирования листовой пластинки. При таком типе формирования листа наиболее старыми его частями будут самые верхние, и чем ниже элементы пластинки, тем они будут моложе (рисунок 5).

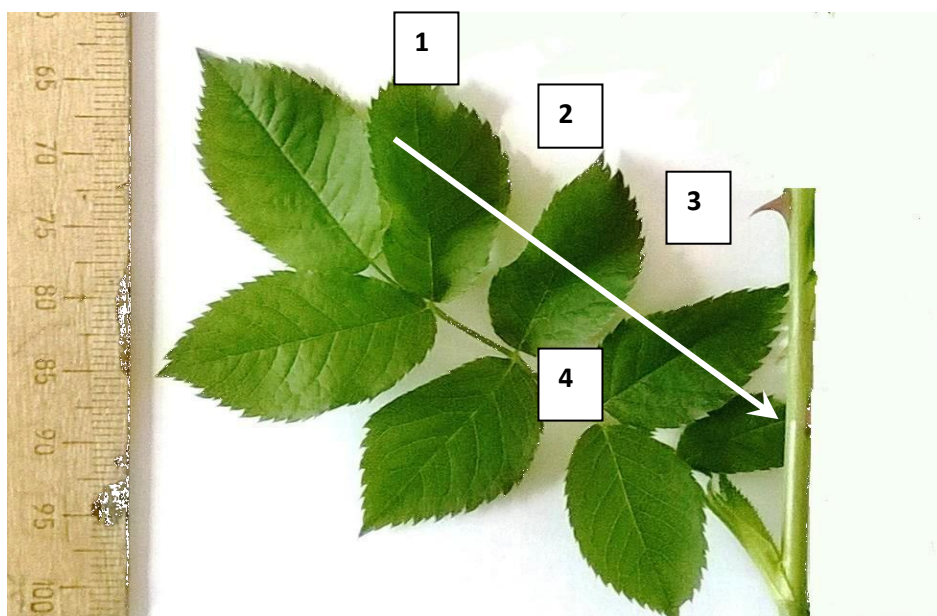


Рисунок 5 - Базипетальный тип формирования листовой пластинки у *R. canina*:
1,2,3 - последовательность заложения и формирования элементов пластинки простого листа или
листочков сложного листа, 4 - средняя жилка

Такие признаки, как длина листовой пластинки, листочка, рахиса и количество жилок у разных видов также отличаются (таблица 2).

Таблица 2 - Морфометрические показатели изменчивости
листьев различных видов шиповников

Признаки	Виды шиповников				
	<i>canina</i>	<i>acicularis</i>	<i>spinosissima</i>	<i>pomifera</i>	<i>rugosa</i>
Длина листа, см	3,4±0,4	2,4±0,2	1,3±0,5	2,3±0,3	3,5±0,1
Ширина листа, см	2,0±0,2	1,5±0,4	1,0±0,5	1,7±0,4	2,0±0,3
Длина рахиса, см	0,9±0,2	1,2±0,4	0,4±0,3	1,4±0,4	1,0±0,3
Количество жилок, шт	19	15	9	14	17
Масса сухих листьев, г	47,2	23,6	44,06	56,48	35,80

Вступление шиповников в генеративную фазу развития и формирования семян высокого качества указывает на соответствие биологического потенциала растений экологическим особенностям района [5]. В засушливых условиях шиповники быстро развиваются и рано вступают в фазу цветения и плодоношения. Первое цветение у шиповников наблюдается в возрасте 2-3 лет [6]. Все виды шиповников отличаются по декоративным признакам (таблица 3).

Таблица 3 – Декоративные признаки для подбора шиповников

Виды шиповников	Декоративные признаки							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
<i>Rosa:</i>								
<i>beggeriana</i>	2	5	0	2	1	1	4	1
<i>spinosissima</i>	4	5	0	2	2	1	1	1
<i>cinnamomea</i>	3	2	0	2	2	3	3-4	1
<i>rugosa</i>	4	5	0	4	5	3	3-4	1
<i>canina</i>	2	5	0	2	2	3	4	1
<i>esae</i>	4	7	0	1	1	2	1	1
<i>pomifera</i>	3	7	0	2	2	3	3-4	1
<i>acicularis</i>	3	5	0	2	2	3-4	4	1

I. Жизненная форма, размеры: 2 – высокорослый кустарник, от 2 до 3 м, 3- среднерослый кустарник от 1 до 2 м, 4 – низкорослый кустарник, до 1 м, II. Форма кроны: 2 – яйцевидная, 5 – шаровидная, 7- распростертая, III. Окраска листвы в течение вегетационного периода: 0 – зеленая, обычная, VI. Цветение, (сроки): 1 – ранневесеннее (апрель – начало мая), 2 – весеннее (май), 4 – летнее (конец июня – июль – август), V. Цветение (продолжительность): 1 – до 10 дней, 2 – до трех недель, 5 – более 70 дней, VI. Цветение (окраска цветков): 1 – белая, 2 – желтая, бледно-желтая, 3 – розовая, интенсивно-розовая, 4 – красная, лососевая, оранжевая, VII. Плодоношение (окраска плодов): 1 – черная, 3 – соломенно-желтая, желтая, оранжевая, 4 – красная, розовая, VIII. Осенняя окраска листьев: 1 – преобладают желтые и оранжевые тона

Цветки шиповников собраны в щитковидные или метельчатые соцветия, реже одиночные, обладают приятным ароматом и различным спектром окраски, что делает их привлекательными для создания композиций с продолжительным периодом цветения (рисунок 7).

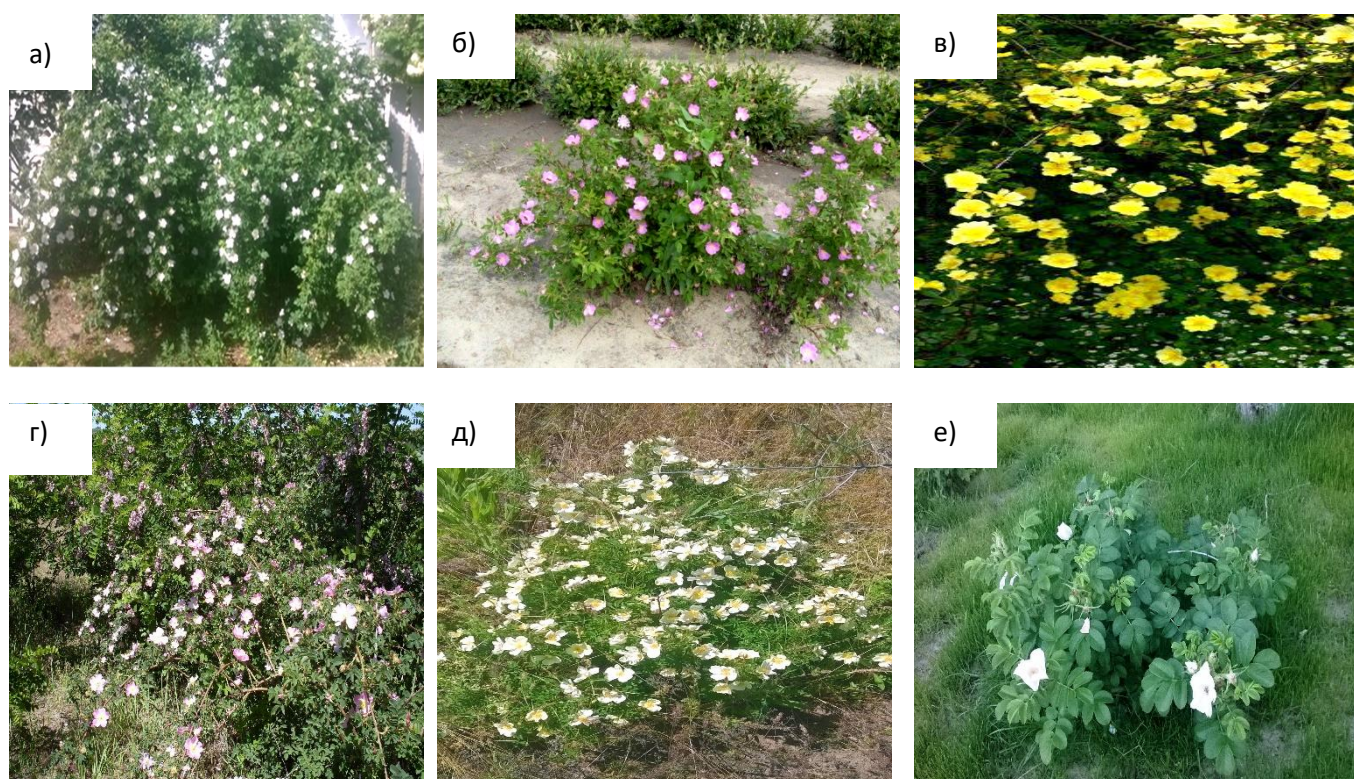


Рисунок 7-Цветение шиповников: а – *R.beggeriana*, б –*R. acicularis*, в – *R. ecae*, г – *R. cinnamomea*, д – *R. spinosissima*, е – *R. rugosa(f.alba(Ware) Rehd.)*

Параллельность в ходе морфологических изменений у растений по фенофазам и сезонных изменений в природе (внешней среде) сопряжена и тесно связана с интенсивностью и темпом основных функций растения [9,7]. Сезонные морфологические изменения в растении связаны с физиологическими и биологическими процессами и с ритмичностью среды, в которой оно обитает [8].

Виды *R.acicularis*, *R. rugosa*, *R.cinnamomea* (ареал естественного распространения - Дальний Восток, Восточная Европа, Северная Америка) имеют высокие величины водного режима в условиях температурного стресса (+ 42 °C) (рисунок 8).

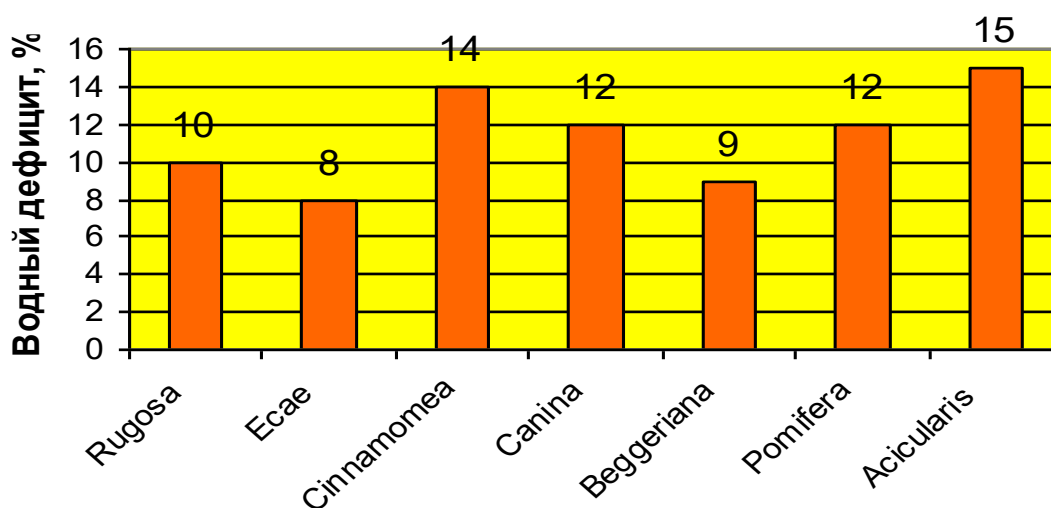


Рисунок 8 -Водный дефицит шиповников

В ходе исследований нами установлено, что плодоносить шиповники в условиях засушливого региона начинают в возрасте 2-х, реже 3-х лет [10]. Варьирование качественных и количественных признаков плодоношения у шиповника делает возможным отбор перспективных видов для защитного лесоразведения и озеленения (таблица 4).

Таблица 4 –Изменчивость 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 – 2,40	2,35 – 2,70	1,15 – 1,6	1,0 – 1,45
Масса семян в одном плоде, г	$\frac{0,3 - 0,5}{0,4 \pm 0,02^*}$	$\frac{0,2 - 0,3}{0,27 \pm 0,01}$	$\frac{0,35 - 0,48}{0,4 \pm 0,01}$	$\frac{0,2 - 0,5}{0,3 \pm 0,01}$	$\frac{0,3 - 0,4}{0,33 \pm 0,01}$
Выход мякоти, %	59,7 – 78,0	71,1 – 83,7	81,7 – 86,2	55,8 – 81,8	75,8 – 83,1
Ширина плода, см	$\frac{1,9 - 2,6}{2,2 \pm 0,07}$	$\frac{2,1 - 2,5}{2,27 \pm 0,04}$	$\frac{1,4 - 1,8}{1,57 \pm 0,03}$	$\frac{0,9 - 1,7}{1,26 \pm 0,01}$	$\frac{1,5 - 2,2}{1,77 \pm 0,05}$
Длина плода, см	$\frac{2,7 - 3,1}{2,9 \pm 0,08}$	$\frac{2,1 - 2,3}{2,23 \pm 0,04}$	$\frac{2,0 - 2,2}{2,1 \pm 0,04}$	$\frac{1,0 - 1,8}{1,33 \pm 0,02}$	$\frac{1,2 - 1,8}{1,6 \pm 0,03}$
Длина семени, см	$\frac{0,3 - 0,6}{0,5 \pm 0,01}$	$\frac{0,4 - 0,5}{0,47 \pm 0,02}$	$\frac{0,4 - 0,5}{0,47 \pm 0,01}$	$\frac{0,4 - 0,6}{0,5 \pm 0,01}$	$\frac{0,5 - 0,6}{0,57 \pm 0,02}$
Ширина семени, см	$\frac{0,3 - 0,5}{0,4 \pm 0,01}$	$\frac{0,4 - 0,5}{0,43 \pm 0,02}$	$\frac{0,4 - 0,5}{0,43 \pm 0,02}$	$\frac{0,3 - 0,5}{0,37 \pm 0,01}$	$\frac{0,4 - 0,5}{0,47 \pm 0,02}$
Масса одного плода, г	$\frac{1,24 - 1,38}{1,33 \pm 0,05}$	$\frac{1,04 - 1,23}{1,12 \pm 0,03}$	$\frac{2,19 - 2,89}{2,54 \pm 0,07}$	$\frac{1,0 - 1,13}{1,08 \pm 0,02}$	$\frac{1,43 - 1,78}{1,59 \pm 0,04}$

*В числителе – фактическое значение, в знаменателе – среднее

От качества плодов и семян в значительной степени зависит успех получения посадочного материала, рост и развитие растений, их технические качества и устойчивость против неблагоприятных метеорологических условий, грибных болезней и насекомых. Шиповники отличаются по форме плодов (рисунок 9).

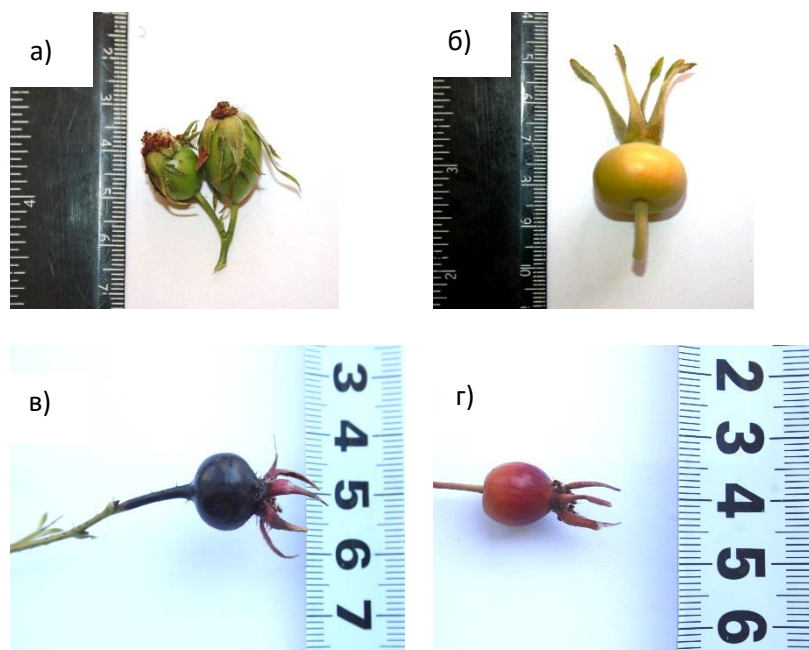


Рисунок 9-Различия шиповников по форме плода: а –*R. canina*, б – *R. rugosa*, в- *R. spinosissima*, г –*R. acicularis*

5. Заключение

Большую роль в процессе эволюции растений играет полиморфизм, который 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.

Биометрические характеристики, экологическая и средообразующая роль, принципы размещения шиповников при формировании пространственной структуры позволят найти им эффективное применение в защитном лесоразведении и озеленении. Варьирование качественных и количественных признаков у шиповника делает возможным отбор перспективных видов для защитного лесоразведения и озеленения. Очевидно, что изменчивость признаков обусловлена как генотипом, так и влиянием факторов среды.

Функциональные показатели и параметры их вариабельности в зависимости от влияния лимитирующих факторов и различных географических пунктов будут использоваться для отбора адаптированного генофонда к засушливым условиям для их эффективного применения в лесомелиорации и озеленении. Критериями для выделения перспективных видов с целью дальнейшего широкого разведения используются следующие параметры: высокая урожайность, крупность гипантиев; короткий период вегетации; низкая степень шиповатости побегов; устойчивость к засухе и низкой температуре.

Список литературы

1. Ареалы деревьев и кустарников СССР. Том 3. Приложение: карты 1–92. Л.: Наука, 1986.
2. Мазуренко М.Т. Структура и морфогенез кустарников. М.: Наука, 1977.
3. Методические указания по семеноведению древесных интродуцентов в условиях засушливой зоны / А.В. Семенютина [и др.]. М.: Россельхозакадемия, 2010.
4. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. М.: Высшая школа, 1962.
5. Семенютина А. В. Дендрофлора лесомелиоративных комплексов / под ред. И. П. Свинцова. Волгоград: Вниалми, 2013.
6. Семенютина А.В., Свинцов И.Г., Костюков С.М. Генофонд кустарников для зеленого строительства. Москва: Наука. Мысль, 2016.
7. Семенютина А.В., Соломенцева А.С. Обоснование ассортимента шиповников для обогащения

лесомелиоративных комплексов в засушливых условиях // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2013. N 3 (31). С. 74–79.

8. Соломенцева, А.С., Костюков, С.М. Успешность интродукции шиповников для ландшафтного обустройства деградированных территорий // Роль ботанических садов в сохранении и мониторинге биоразнообразия. Сборник материалов / отв. ред. Т.В. Вардуни, П.А. Дмитриев, О.А. Капралова. Ростов-на-Дону: Изд-во Южного фед. ун-та. С. 605–607.

9. Semenyutina A.V., Kostyukov S.M. (2013). *Bioecological justification assortment of shrubs for landscaping urban landscapes*. Montreal: Accent graphics communications, QC.

10. Solomentseva, A.S. (2013). 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* (p. 223). Batumi, Georgia.

Bioecological characteristics and variability of dog-rose under the conditions of introduction

Alexandra Sergeevna SOLOMENTSEVA

Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation
and protective afforestation of the Russian Academy of Sciences
Volgograd, Russia
vnialmi@yandex.ru

Аннотация.

The definition of bioecological characteristics and variability of various types of shrubs is aimed at selecting an adapted gene pool of economically valuable plants for the formation of protective forest plantations for different purposes in the steppe and semi-desert. Variability is determined by the peculiarity of growth and development, determines the correlation of organs within the individual; and also features of interaction of plant organs with the surrounding environment. The article presents materials on the study of the bioecological potential and the variability of dog-rose under the conditions of introduction. The species were studied: *R. rugosa* Thunb. - rose hips wrinkled, *R. cinnamomea* L. - cinnamon rose, *R. beggeriana* Shrenk. L. - Begger's dogrose, *R. acicularis* Lindl. - rose hips, *R. ecae* Aitch. - dogrose Eki, *R. pom-ifera* Herrm. - apple hips, *R. spinosissima* L. - wild rose hips, *R. canina* L. - common hips. The characteristics of their biometric indices, degree of spiny, variability in flowering, fruiting and formation of leaf blade are given. Data on water deficiency in arid conditions are given. Functional indices and parameters of their variability depending on the influence of limiting factors and various geographical points will be used for selection of the adapted gene pool under the conditions of introduction.

Ключевые слова

dogrose, polymorphism, bioecological potential, introduction, growth and development, adaptation, endogenous, population, geographical level.

References

1. Arealy derev'ev i kustarnikov SSSR. Tom 3. Prilozhenie: karty 1-92.- L.: Nauka, 1986.181 s.
2. Mazurenko M.T. Struktura i morfogenez kustarnikov.. – M.: Nauka, 1977. – 160 s.
3. Metodicheskie ukazaniya po semenovedeniju drevesnyh introducentov v usloviyah zasushlivoj zony / A.V. Semenjutina [i dr.]. – M.: ROSSEL"HOZAKADEMIJa, 2010. – 57 S.
4. Serebrjakov, I. G. Jekologicheskaja morfologija rastenij. M.:Vysshaja shko-la,1962.378 s.
5. Semenjutina A. V. Dendroflora lesomeliorativnyh kompleksov / pod red. I. P. Svincova. – Volgograd: Vnialmi, 2013. – 266 S.
6. Semenjutina A.V., SvincoV I.G., Kostjukov S.M. Genofond kustarnikov dlja zelenogo stroitel'stva. – Moskva: Nauka. Mysl', 2016.-238 S.
7. SemenjutinaA.V., Solomenceva A.S. Obosnovanie assortimenta shipovnikov dlja obogashhenija lesomeliorativnyh kompleksov v zasushlivyh usloviyah // Izvestija Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa. – 2013. – № 3 (31). – S. 74-79.
8. Solomenceva, A.S., Kostjukov, S.M. Uspeshnost' introdukcii shipovnikov dlja landshaftnogo obustrojstva degradirovannyh territorij // A.S. Solomenceva, S. M. Kostjukov/ Rol' botanicheskikh sadov v sohranenii i monitoringe bioraznoobrazija. Sbornik materialov / otv. red. Varduni T.V., Dmitriev P.A., Kapralova O.A.; Juzhnyj federal'nyj universitet. – Rostov-na-Donu: Izd-vo JuFU. – S. 605-607.
9. Semenjutina A.V., Kostyukov S.M. Bioecologocal justification assortment of shrubs for landscaping urban landscapes:monograph.- Accent graphics comminications, Montreal, QC, 2013.-164 p.
- 10 .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. PartI. – Batumi, Georgia, 2013. – P. 223.