

Γ Α ΥΕΓ ΕΓ ΑΕ×ΑΝΕΕΟ Γ ΝΓ ΑΑΓ Γ Γ ΝΟΒΟ
ΑΑΕΓ ΔΑΟΕΑΓ ΟΟ ΕΟΝΟΑΔΓ ΕΕΓ Α ΔΓ ΑΑ SPIRAEA L.

Γ α Γ η Γ Γ αα υεηΓ αδεΓ αΓ οαεϋΓ Οο ααΓ Γ Οο ε Γ Γ Γ αΓ εαοΓ εο Γ Γ εααΟο εηηεααΓ ααΓ εε εσο+αΓ Ο αηοοοΓ - οηοΓ ε+εαΓ ηοϋ, αασι οηοΓ ε+εαΓ ηοϋ, ααδι ηοΓ εεΓ ηοϋ, Γ Γ δι ci οηοΓ ε+εαΓ ηοϋ ε σεΓ Γ ηοΓ εεΓ ηοϋ Γ αηοΓ Οο (Spiraea crenata L., Spiraea hypericifolia L.) ε εΓ οδι αοοεδι ααΓ Γ Οο (Spiraea salicifolia L., Spiraea japonica L. fil., Spiraea vanhouttei (Briot) Zbl.) αεαΓ α ηΓ εδαε α οηεΓ αεϋο ηοαΓ Γ Γ αΓ Γ δαΓ αοδαϋϋ η οαεϋρ εο δαοεΓ Γ αεϋΓ Γ αΓ εηΓ Γ εϋci ααΓ εϋ α σεααΓ Γ Γ ηοδι εοαεϋηοαα.

Целью данной работы являлось изучение экологических особенностей местных и интродуцированных декоративных кустарников рода *Spiraea* L. в условиях степного Оренбуржья, характеризующегося резко континентальным климатом. Результаты исследования позволяют научно обоснованно использовать виды древесных растений этого рода в зеленом строительстве. Среди местных видов – Спирея городчатая (*Spiraea crenata* L.) и Спирея зверобоелистная (*Spiraea hypericifolia* L.), произрастающие по всей территории Оренбургской области [1], первая встречается на опушках пойменных лесов и в зарослях кустарников, а вторая – на щебневатых каменистых степных склонах. Из интродуцированных видов – это Спирея иволистная (*Spiraea salicifolia* L.), Спирея японская (*Spiraea japonica* L. fil.), спирея Вангутта (*Spiraea vanhouttei* (Briot) Zbl.), сажанцы которых были получены из ГБС (г. Москва) и ботанического сада (г. Уфа).

Спирея городчатая распространена в зоне луговых и типичных степей; на севере по островам луговых степей она заходит в зону широколиственных лесов Западной Сибири; на юге ареала проникает в зону пустынных степей. Спирея городчатая участвует в сложении кустарниковых степей, кустарниковых зарослей по балкам и понижениям на равнинах в зоне степей, и в горах, и подлеске в аридных редколесьях на Кавказе.

Растет на сильно щебнистых скелетных почвах, на более развитых мелкоземках, на серо- и темно-каштановых, на черноземных почвах. Иногда может быть приурочена к выходам материнских пород: гранитные обнажения, известняки и верхнемеловые пески, довольно часто встречается в черноземной полосе. [2; 3].

Спирея зверобоелистная растет в зонах типичных и пустынных степей и остепненных пустынь, на севере ареала заходит в луговые степи. Она является одним из основных доминантов кустарниковых степей, зарослей ксерофильных кустарников. Растет в осветленных, с разреженным древостоем, ксерофитных лесах Кавказа и Средней Азии.

Спирея зверобоелистная на протяжении всего ареала входит в состав формаций разнотравных, типчаковых, ковыльных, овсцовых, тырсовых и других степей, где растет на почвах легкого механического состава, чаще приурочена к повышенным элементам рельефа: пологим склонам, плоским вершинам невысоких холмов. В горах Кавказа растет на серо- и темно-каштановых почвах.

Спирея иволистная приурочена к подзонам средне- и южнотаежных лесов равнинных и горных территорий, заходит по рекам в зону тундр и забайкальские степи. Растет в зарослях по долинам рек, в пойменных лесах, на травянистых болотах и заливных лугах. Распространение спиреи иволистной связано преимущественно с речными долинами; на водоразделах она встречается в увлажненных понижениях, также связанных с речной сетью.

Эдафо-фитоценотический ареал спиреи иволистной приурочен к местообитаниям с проточным увлажнением и хорошей аэрацией почвы. Заросли ее занимают преимущественно аллювиальные, реже перегнойно-глеевые дерновые и торфянисто-перегнойно-глеевые сырые почвы.

В горные районы спирея иволистная проникает по долинам рек и поднимается на небольшую высоту (1300 м над уровнем моря).

Она образует чистые заросли в поймах рек, около озер и на осокоревых болотах.

Распространяется от тундровой до степной зоны Европы, Сибири, Дальнего Востока; встречается в Северо-Восточном Китае; Корею, Японии и на западе Северной Америки [2; 3].

Спирея японская нашла применение в европейской части России – на всем пространстве, в северной зоне – до Санкт-Петербурга, Перми; в азиатской части – лесостепная и степная зоны Сибири, Средняя Азия; на Дальнем Востоке – Амурская область, Приморский край, южная часть Сахалина [4].

Распространена в широколиственной и субтропической зонах в горах до альпийского пояса (до 4000 м) Гималаев, в Северо-Западном Китае и Японии.

Спирея Вангутта представляет собой гибрид спиреи кантонской (*Spiraea cantoniensis*) и спиреи трехлопастной (*Spiraea trilobata*) [5].

Местные и интродуцированные виды спиреи были высажены на агробиостанции Оренбургского госпедуниверситета, расположенного на левобережье р.Урал в районе Зауральной рощи. Почва пойменная, дерновая карбонатная, слоистая на современном аллювии.

Фенологические наблюдения проводились по методике государственного Никитского ботанического сада [6].

Газоустойчивость определяли по отношению к сернистому газу SO₂ по методике В.С. Николаевского [7], используя листовую диагностику [8; 9]. Двуокись серы получали действием избыточного количества серной кислоты на определенную навеску сульфата натрия. Опыты проводились в газовой камере на срезанных побегах с концентрацией сернистого газа 3; 6; 9; 12; 15 и 18 мг/л воздуха, для равномерного распределения SO₂ в объеме камеры использовали магнитную мешалку. Экспозиция составляла 30 минут при температуре воздуха 20-22°C. Побеги извлекались из камеры и ставились в емкость с водой, опыты проводились в трехкратной повторности. Через сутки опытные растения сравнивались с контролем, при этом глазомерно отмечались площадь некротических пятен и зависимость степени повреждаемости листьев от концентрации сернистого газа.

Для определения засухоустойчивости исследуемых видов спирей вычислялся обратимый водный дефицит (способность листьев восстанавливать потерянную воду) по методике Е.А. Сидорович и Н.В. Гетко [10] с учетом методических указаний Л.И. Сергеева [11], М.Ф. Кушниренко и др. [12].

Полевым методом изучали морозо- и жароустойчивость [13], анализируя метеорологические данные г. Оренбург за 15 лет наблюдений.

По методике визуальной оценки биоэкологических свойств древесных растений в населенных пунктах степной зоны А.Я. Огородникова [14] оценивали по пятибалльной шкале засухоустойчивость, зимостойкость, устойчивость к болезням и вредителям, семенную репродуктивность. Степень адаптации вида определяли по коэффициенту адаптации как отношение суммы фактических баллов (S_f) к максимально возможной сумме баллов ($S=20$) по формуле $K_a = \frac{S_f * 100}{S}$. В зависимости от величины коэффициента адаптации виды выделяли каждый в одну из пяти групп перспективности использования в культуре: K_a более 85% – I группа, наиболее перспективная; $K_a=75-85\%$ – II группа, перспективная; $K_a=60-74\%$ – III группа, ограниченно перспективная; $K_a=45-59\%$ – IV группа, малоперспективная; K_a менее 45% – V группа, непригодная.

Опыты по газоустойчивости позволяют отметить, что у всех изученных видов площадь

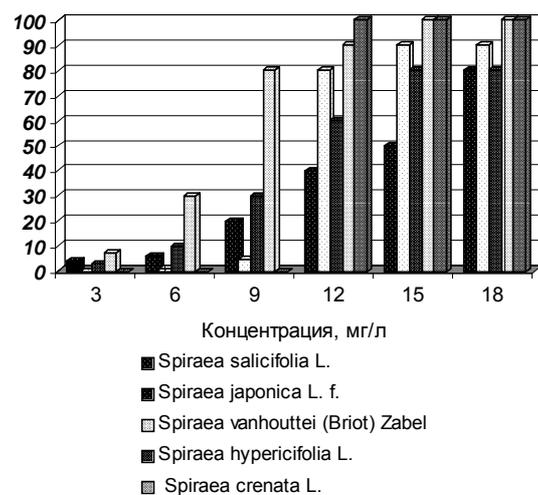


Рисунок 1. Площадь повреждения листьев видов *Spiraea* L. при различной концентрации SO₂, %

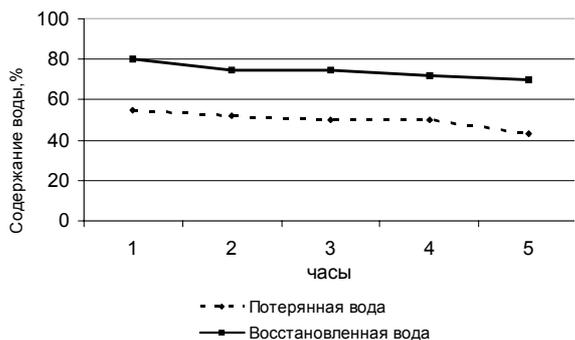


Рисунок 2. Динамика обезвоживания и ликвидация водного дефицита *S. salicifolia* L.

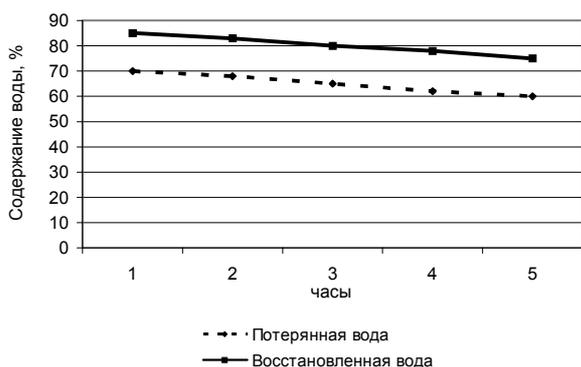


Рисунок 3. Динамика обезвоживания и ликвидация водного дефицита *S. japonica* L. fil.

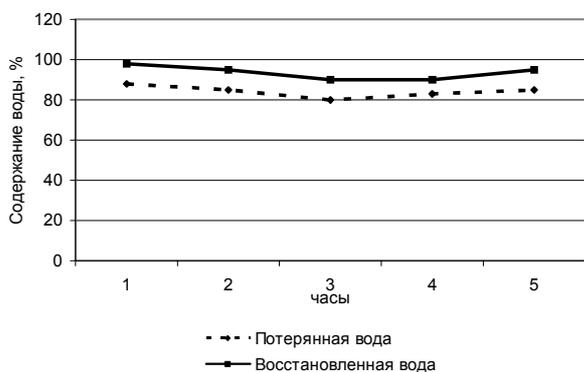


Рисунок 4. Динамика обезвоживания и ликвидация водного дефицита *S. hypericifolia* L.

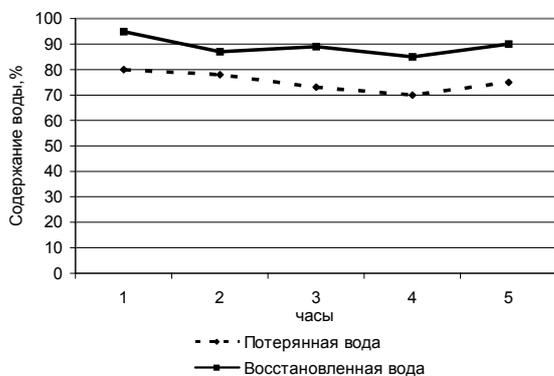


Рисунок 5. Динамика обезвоживания и ликвидация водного дефицита *S. crenata* L.

повреждения листьев увеличивается по мере возрастания концентрации сернистого газа: у *S. salicifolia*, *S. vanhouttei* и *S. hypericifolia* более менее последовательно, а у *S. japonica* и *S. crenata* – скачкообразно (рис. 1). Согласно концентрации газа 12 мг/л все виды можно расположить в следующий ряд понижения газоустойчивости: *S. salicifolia* > *S. vanhouttei* > *S. japonica* > *S. hypericifolia* > *S. crenata*.

В.С. Николаевский [7] в своих исследованиях показал, что у древесных растений большую устойчивость к сернистому газу проявляют не местные виды, а успешно интродуцированные. Это объясняется повышением экологической пластичности последних, что вырабатывается в процессе эволюции и интродукции.

В наших экспериментах интродуцированные виды *S. japonica*, *S. salicifolia* и *S. vanhouttei* являются толерантными к действию SO_2 по сравнению с местными видами *S. hypericifolia* и *S. crenata*.

Опыты по определению обратимого водного дефицита листьев дают представление о засухоустойчивости видов спирей.

При обезвоживании листьев в течение 5 ч. (рис. 2-6) наименьшие потери воды и наилучшее ее восстановление отмечены у *S. hypericifolia* и *S. crenata* (у первого вида почти полное восстановление 15% потерянной воды), а наихудшие показатели отмечены у *S. vanhouttei* и *S. salicifolia* (потеря воды составила у обоих видов почти 50%, а восстановление – только до 70% от первоначального веса листьев). На основании этих результатов все исследуемые виды можно расположить в следующий ряд понижения засухоустойчивости: *S. hypericifolia* > *S. crenata* > *S. japonica* > *S. vanhouttei* > *S. salicifolia*.

При оценке степени засухоустойчивости исследуемых видов спирей по методике А.Я. Огородникова [14] спирея зверобоелистная оценивается высшим баллом (5) и характеризуется как высокосухоустойчивый вид, который успешно развивается без полива, в том числе на очень сухих и прогреваемых почвах (табл. 1).

Спирея городчатая оценивается в 4 балла (засухоустойчивый вид) как растение, ко-

Таблица 1. Основные биоэкологические свойства видов *Spiraea* L., баллы.

№ n/n	Вид	Засухоустойчивость	Зимостойкость	Устойчивость к болезням и вредителям	Семенная репродуктивность	Коэффициент адаптации, %	Группа перспективности
1	<i>Spiraea salicifolia</i> L.	3	5	5	4	85	II – перспективная
2	<i>Spiraea japonica</i> L. f.	3	3	5	4	75	II – перспективная
3	<i>Spiraea vanhouttei</i> (Briot) Zabel	3	4	5	3	75	II – перспективная
4	<i>Spiraea hypericifolia</i> L.	5	5	5	3	90	I – наиболее перспективная
5	<i>Spiraea crenata</i> L.	4	5	5	3	85	II – перспективная

торое также хорошо растет и развивается без полива, засуху переносит без повреждения надземных органов, почки и семена нормального развития. Спирея иволистная, спирея японская и спирея Вангутта удовлетворительно развиваются в обычные годы, в засушливые – изменяется ритм развития, требуется периодический полив. У спиреи Вангутта отмечали факт незавязывания семян. На основании этих особенностей развития перечисленные виды оцениваются 3 баллами каждый и отнесены к группе среднезасухоустойчивых видов.

Экспериментальные данные по водному дефициту согласуются с наблюдениями за исследуемыми видами в полевых условиях по оценке степени засухоустойчивости.

Спирея звероболистная, спирея городчатая и спирея иволистная оцениваются в 5 баллов каждая как высокозимостойкие растения, у которых повреждений не наблюдается.

Спирея Вангутта характеризуется как зимостойкое растение, у которого повреждаются только верхушки отдельных побегов и в суровые зимы часть цветочных почек (4 балла). Спирея японская оценена в 3 балла (среднезимостойкая), у которой осенью ежегодно отмирает вся надземная часть, но весной побеги отрастают, цветут и плодоносят.

При определении устойчивости исследуемых видов к болезням и вредителям все пять видов спирей оценены в 5 баллов каждый, т. к. повреждения отсутствуют, а если и появляются, то очень незначительные, не влияющие на рост и развитие растений (Табл. 1).

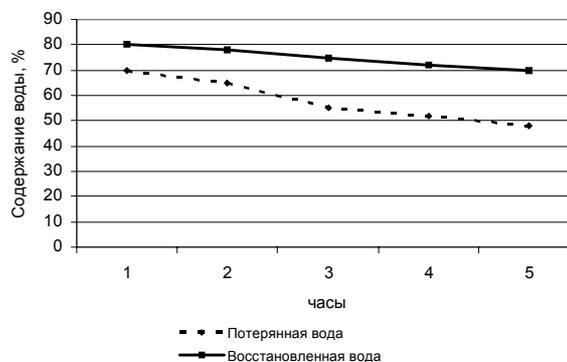
Согласно полевым исследованиям по многолетним наблюдениям относительно жароустойчивыми показали себя *Spiraea japonica*, *Spiraea hypericifolia*, *Spiraea crenata*

и *Spiraea salicifolia*, у которых в жаркий период не наблюдалось никаких повреждений надземных органов и изменений в ритме развития в отличие от *Spiraea vanhouttei*.

Таким образом, учитывая данные экспериментальных исследований и полевых наблюдений выявлена повышенная засухоустойчивость аборигенных видов (*S. hypericifolia*, *S. crenata*) по сравнению с интродуцентами (*S. vanhouttei*, *S. japonica*, *S. salicifolia*), которые занимают конечные положения в ряду понижения засухоустойчивости: *S. hypericifolia* > *S. crenata* > *S. japonica* > *S. vanhouttei* > *S. salicifolia*.

При сравнении рядов понижения газоустойчивости и засухоустойчивости выявлено, что *S. japonica* в обоих случаях занимает срединное положение. Для остальных видов характерно несоответствие положения в указанных рядах: виды с повышенной засухоустойчивостью (*S. hypericifolia*, *S. crenata*) проявили себя как газочувствительные виды, а виды с пониженной засухоустойчивостью (*S. vanhouttei*, *S. salicifolia*) показали сравнительно хорошую газоустойчивость.

Все изученные виды определены и как зимостойкие, и как жароустойчивые, кроме

Рисунок 6. Динамика обезвоживания и ликвидация водного дефицита *S. vanhouttei* (Briot) Zabel

спиреи Вангутта, у которой отмечали нарушения в развитии (незавязывание семян), и как морозоустойчивые, кроме спиреи японской, у которой ежегодно осенью отмирают все надземные органы и она развивается по типу многолетних трав.

Spiraea salicifolia как газоустойчивый вид можно использовать для озеленения промышленных зон, вдоль загруженных авто-трасс в сочетании с умеренным поливом. Красивоцветущие кустарники *Spiraea japonica* и *Spiraea vanhouttei* рекомендуется высаживать как в парках и садах, так и использовать в озеленении территорий заводов и фабрик, т. к. этот вид характеризуется ус-

тойчивостью к действию сернистого газа. Как среднезасухоустойчивый вид спирея японская также нуждается в умеренном поливе, а учитывая низкие температуры воздуха зимой, необходимо утепление кустов этого вида, возможно даже снеговым покрытием. Кустарникам спиреи Вангутта также требуется полив и небольшое затемнение высокими деревьями с ажурной кроной. Неустойчивые к воздействию сернистого газа спирея звероболистная и спирея городчатая, но обладающие высокой засухоустойчивостью и зимостойкостью могут быть применены как декоративные виды в зонах отдыха и во дворах жилых домов.

Список использованной литературы:

1. Рябинина З.Н. Конспект флоры Оренбургской области. Екатеринбург: УрО РАН, 1998. 72 с.
2. Соколов С.Я., Связева О.А. Ареалы деревьев и кустарников СССР. Т.2. Л.: Наука, 1980.
3. Валягина-Малюткина Е.Т. Деревья и кустарники зимой. Определитель древесных и кустарниковых пород по побегам и почкам в безлистном состоянии. М.: Изд-во КМК, 2001. 281 с.
4. Колесников А.И. Декоративная дендрология. М.: Лесная промышленность, 1974. 704 с.
5. Александрова М.С. Аристократы сада: красивоцветущие кустарники. М.: ЗАО «Фитон», 2000. 191 с.
6. Методические указания по фенологическим наблюдениям над деревьями и кустарниками при их интродукции на юге СССР. Ялта: Государственный Никитский ботанический сад, 1977. 25 с.
7. Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений. Новосибирск: Наука, 1979. 280 с.
8. Мамаев С.А. Устойчивость декоративных растений и системы озеленения территории медеплавильных заводов Урала //Рефераты докладов и сообщений IV Уральского научно-координационного совещания по проблеме «Растительность и промышленные загрязнения». Свердловск, 1969. С. 37-41.
9. Марценюк В.Б. Зависимость повреждаемости листьев растений от концентрации газа и экспозиции опыта //Газоустойчивость растений. Новосибирск: Наука, 1980. С. 178-179.
10. Сидорович Е.А. Гетко Н.В. Устойчивость интродуцированных растений к газообразным соединениям серы в условиях Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1979. 72 с.
11. Сергеев Л.И. Выносливость растений. М.: Советская наука, 1953. 283 с.
12. Кушниренко М.Д., Гончарова Э.А., Курчатова Г.П., Крюкова Е.В. Методы сравнительного определения засухоустойчивости плодовых деревьев // Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. Л.: Колос, 1976. С. 87-101.
13. Раскатов П.Б. Физиология растений основами микробиологии. М.: Изд-во Советская наука, 1954. 376 с.
14. Огородников А.Я. Методика визуальной оценки биоэкологических свойств древесных растений в населенных пунктах степной зоны // Интродукция растений. Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. ун-та, 1993. С. 50-58.