

УДК 665.9

М.А. Шильников, Е.Н. Чернигова,
И.С. Шеметова, И.И. Шеметов

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДИКОРАСТУЩИХ ВИДОВ СПИРЕИ, ПЕРСПЕКТИВНЫХ
ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ

М.А. Shilnikov, E.N. Chernigova,
I.S. Shemetova, I.I. Shemetov

ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL ASSESSMENT OF WILD-GROWING TYPES OF THE SPIREA,
PERSPECTIVE FOR GARDENING OF BAIKAL REGION

Шильников М.А. – асп. каф. экономики, финансового менеджмента и агробизнеса Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского, Иркутская обл., Иркутский р-н, п. Молодежный. E-mail: igor197709@mail.ru

Чернигова Е.Н. – асп. каф. агроэкологии, агрохимии, физиологии и защиты растений Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского, Иркутская обл., Иркутский р-н, п. Молодежный. E-mail: inna198410@mail.ru

Шеметова И.С. – канд. биол. наук, доц. каф. агроэкологии, агрохимии, физиологии и защиты растений Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского, Иркутская обл., Иркутский р-н, п. Молодежный. E-mail: inna198410@mail.ru

Шеметов И.И. – канд. с.-х. наук, зав. каф. экономики, финансового менеджмента и агробизнеса Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского, Иркутская обл., Иркутский р-н, п. Молодежный. E-mail: igor197709@mail.ru

Shilnikov M.A. – Post-Graduate Student, Chair of Economy, Financial Management and Agricultural Business, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk Region, Irkutsk District, Settlement Molodyozhny. E-mail: igor197709@mail.ru

Chernigova E.N. – Post-Graduate Student, Chair of Agroecology, Agrochemistry, Physiology and Plants Protection, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk Region, Irkutsk district, Settlement Molodyozhny. E-mail: inna198410@mail.ru

Shemetova I.S. – Cand. Biol. Sci., Assoc. Prof., Chair of Agroecology, Agrochemistry, Physiology and Plants Protection, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk Region, Irkutsk District, Settlement Molodyozhny. E-mail: inna198410@mail.ru

Shemetov I.I. – Cand. Agr. Sci., Head, Chair of Economy, Financial Management and Agrobusiness, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk Region, Irkutsk District, Settlement Molodyozhny. E-mail: igor197709@mail.ru

В статье представлены результаты исследований дикорастущих видов спиреи, перспективных для озеленения в Предбайкалье. В Иркутской области наиболее часто встречаются лишь 3 вида спирей, при этом интерес для декоративного озеленения представляют 6 видов. В Иркутском государственном аграрном университете на кафедре агроэкологии, агрохимии, физиологии и защиты растений проводится изучение декоративных кустарников по вторичной интродукции с целью введения их в культуру. Выявлено 6 наиболее перспективных видов спирей, произрастающих на

территории Предбайкалья, обладающих высокой декоративностью, экологической и антропогенной устойчивостью. Проведен анализ лабораторной всхожести семенного материала при различных способах хранения семян, который показал, что наиболее эффективным является хранение семян в холодильнике в течение 3 месяцев при постоянной температуре плюс 5 градусов. Наибольшая всхожесть семян отмечалась у спиреи иволистной, наименьшая у спиреи березолистной. Все изучаемые виды обладали высокой декоративностью и зимостойкостью при интродукции на экспе-

риментальных участках. Среди видов кустарников наибольшая длительность цветения характерна для спиреи иволистой, средняя – для спиреи березолистной, спиреи средней, минимальная – спиреи альпийской, спиреи Бовера, спиреи даурской. Максимальная площадь листьев характерна для спиреи березолистной, спиреи даурской, средняя – спиреи альпийской, спиреи средней, максимальная – спиреи иволистой, спиреи Бовера. Спирею иволистую (*Spiraea salicifolia*) и спирею среднюю (*Spiraea media*) можно рекомендовать для создания высокодекоративных живых изгородей. Среди изучаемых видов спирей, при внедрении их на территориях с интенсивным антропогенным воздействием, было выявлено, что наиболее устойчивыми являются спирея березолистная, спирея иволистая и спирея средняя. Разработана технология конструирования живых изгородей из спиреи, отвечающая агротехническим требованиям зоны, которая экономически и энергетически низкзатратная.

Ключевые слова: спирея, декоративные кустарники, озеленение, устойчивость.

In the article the results of researches of wild-growing types of the spirea perspective for gardening are presented for Baikal region. In Irkutsk region 3 spirea type is most often met, 6 types are of interest to decorative gardening. In Irkutsk state agricultural university at the chair of agroecology, agrochemistry, physiology and plants protection the studying of ornamental shrubs on a secondary introduction for the perspective of introduction to culture is performed. 6 most perspective types of spirea growing in the territory of Baykal region differing in high decorative effect, ecological and human sustainability. The analysis of laboratory germination of seed material at various methods of seeds storage which showed that the most effective was the storage of seeds in the refrigerator within 3 months at constant temperature plus 5 degrees Centigrade was carried out. The greatest germination of seeds was noted in willow-leaved spirea, the smallest was in birch-leaved spirea. All studied types differed in high decorative effect and winter hardiness at introduction on experimental areas. Among species of bushes the largest duration of blossoming was characteristic of willow-leaved

*spirea, average was for birch-leaved spirea, average spirea, minimal was for Alpien spirea, Bover's spirea, Daur spirea. The maximum square of leaves was characteristic of birch-leaved spirea, Daur spirea, medium was for Alpien spirea, maximum was for willow-leaved spirea, Bover's spirea. Willow-leaved spirea (*Spiraea media*) and average spirea (*Spiraea salicifolia*) can be recommended for creation of highly decorative green hedges. Among studied types of spirea at their introduction in the territories with intensive human sustainability, it revealed that the steadiest were birch-leaved spirea, willow-leaved spirea, average spirea. The technology of designing of green hedges from spirea according to the agrotechnical requirements of the zone, which economically and energetically low expensive, was developed.*

Keywords: spirea, ornamental shrubs, landscaping, sustainability.

Введение. Ассортимент декоративно цветущих кустарников на озелененных территориях Предбайкалья малочисленный. Спирея является перспективным красивоцветущим кустарником для создания ландшафтных композиций, живых изгородей, вертикального озеленения садов, скверов и парков региона.

Морфобиологическое разнообразие дикорастущих видов спирей, приспособленных к абиотическим и эдафическим условиям Предбайкалья, представляет научный интерес и актуально для перспективы применения в озеленении населенных территорий [5].

Расширение ассортимента декоративных видов растений, пригодных для озеленения урбанизированных территорий Предбайкалья, имеет особую актуальность. Необходимо подобрать виды декоративных кустарников за счет привлечения и изучения в культуре наиболее интересных местных дикорастущих и одновременно интродукции используемых видов, также разработать низкзатратную первичную агротехнику выращивания декоративных растений в условиях Предбайкалья.

Цель работы. Дать эколого-биологическое обоснование технологий конструирования ландшафтных композиций с использованием дикорастущих видов спиреи в условиях Предбайкалья. Выявить более экологически устойчивые, экономически и энергетически эффективные ландшафтные композиции.

Задачи исследований: изучить экологические, морфобиологические свойства дикорастущих видов спирей в условиях Предбайкалья; провести анализ по определению лабораторной всхожести семян спирей в зависимости от условий хранения; дать комплексную оценку создаваемым ландшафтными композициям с использованием дикорастущих видов спирей.

Результаты исследований и их обсуждение. Спирея относится к листопадным декоративным кустарникам семейства розовых [1, 4, 6].

Исследования по теме осуществляются на опытно-экспериментальном участке Иркутского ГАУ с 2013 года.

На учетных площадях исследовали агротехнику выращивания и способы размножения 6 видов дикорастущих спирей (табл. 1–5).

Таблица 1

Видовой состав экспериментальных растений

Вид спирей	Высота, м	Зимостойкость	Экологическая группа	Освещенность
Спирея иволистная (<i>Spiraea salicifolia</i>)	До 2,5	Высокая	Гигрофит, эутроф	Светолюбива
Спирея средняя (<i>Spiraea media</i>)	До 1,5	Высокая	Мезоксерофит, олиготроф	Обильнее цветет на открытых местах, выносит полутень
Спирея альпийская (<i>Spiraea alpine</i>)	До 1	Средняя	Мезопсихрофит, мезотроф	Относительно теневынослива
Спирея Бовера (<i>Spiraea beauverdiana</i>)	До 0,3	Высокая	Мезопсихрофит, мезотроф	Относительно теневынослива
Спирея даурская (<i>Spiraea dahurica</i>)	До 1,5	Средняя	Мезопсихрофит, петрофит, олиготроф	Светолюбива
Спирея березолистная (<i>Spiraea betulifolia</i>)	До 1,5	Высокая	Гигрофит, эутроф	Светолюбива

Программой исследований предусматривалось изучение наиболее распространенных на территории Предбайкалья видов спирей для выявления перспективы использования кустарников в культуре, обладающих высокой декоративностью. В программу исследований были включены вопросы изучения видового состава спирей, их экологической и антропогенной устойчивости в специфических абиотических и эдафических условиях Предбайкалья, оценка качества спирей, декоративности, выживаемости, всхожести семян в зависимости от условий хранения спирей.

Фенологические наблюдения проводили по общепринятым методикам в течение вегетационного периода и отмечали фазы: набухание почек, начало распускания листьев, массовое

цветение, плодоношение, массовый листопад.

Всхожесть семян определяли по ГОСТ 13056.6-97. Лабораторную всхожесть свежесобранных семян определяли на кафедре агроэкологии, агрохимии, физиологии и защиты растений после хранения семян 2 способами: первый – хранение семян в течение 3 месяцев при $t +5^{\circ}\text{C}$ в холодильнике; второй – за 3 месяца до высева семян закладывали под снег, на глубину 20 см [2].

Проращивание семян проводили в растильнях, в предварительно прокаленном кварцевом песке по 100 штук в четырехкратной повторности при температуре воздуха $+22^{\circ}\text{C}$ в термостате. Абсолютная всхожесть (%) определялась как отношение количества проросших семян к их количеству с зародышами (табл. 4). Способы

хранения: первый – хранение семян в течение 3 месяцев при $t +5\text{ }^{\circ}\text{C}$ в холодильнике; второй – за 3 месяца до высева семян закладывали под снег, на глубину 20 см [2].

Таблица 2

Лабораторная всхожесть семян спиреи

Вид спиреи	Всхожесть семян в зависимости от способа хранения, %	
	1-й способ	2-й способ
Спирея березолистная (<i>Spiraea betulifolia</i>)	28	23
Спирея средняя (<i>Spiraea media</i>)	68	65
Спирея альпийская (<i>Spiraea alpine</i>)	36	31
Спирея Бовера (<i>Spiraea beauverdiana</i>)	41	38
Спирея даурская (<i>Spiraea dahurica</i>)	37	32
Спирея иволистная (<i>Spiraea salicifolia</i>)	79	76

Первый способ хранения семян наиболее эффективен, поскольку в холодильнике среднесуточная температура постоянная. Ввиду перепада среднесуточной температуры в естественных условиях, несмотря на высоту снежного покрова, при продолжительном морозном периоде часть семенного материала утратила всхожесть.

Зима 2013 года была малоснежной в ноябре, начале декабря. В январе сумма осадков превысила среднемесячную норму и высота снежного покрова соответствовала оптимальной.

Первые всходы семян появились через 7 дней после начала эксперимента у спиреи средней (*Spiraea media*) – 11 штук, через 20 дней количество проростков увеличилось в 6,5 раза. Хорошая всхожесть была нами отмечена также у спиреи Бовера и иволистной. Семена спиреи иволистной (*Spiraea salicifolia*) обладали наибольшей всхожестью – 86 %, спиреи березолистной (*Spiraea betulifolia*) наименьшей – 12 %.

Декоративность кустарников определяли по обильности, продолжительности цветения в течение вегетационного периода [4, 5].

Для оценки декоративности видов спирей проводили фенологические наблюдения в фазу цветения, с определением продолжительности и периода в течение вегетации, а также состояния листы после плодоношения. К весенне-

цветущим спиреям, произрастающим на территории Иркутской области, относятся: спирея средняя (*Spiraea media*), спирея альпийская (*Spiraea alpine*). К летнецветущим – спирея березолистная (*Spiraea betulifolia*), спирея Бовера (*Spiraea beauverdiana*), спирея иволистная (*Spiraea salicifolia*), спирея даурская (*Spiraea dahurica*).

Наиболее декоративными видами, исходя из данных таблицы 3, являются спирея средняя, спирея Бовера, спирея иволистная. Данные виды спирей хорошо отрастали после стрижки в живых изгородях в течение вегетационного периода. При посадке в одиночном виде в ландшафтных композициях после цветения спиреи приобретали повторную привлекательность в осенний период, при окрашивании листы в рыжеватый оттенок.

Зимостойкость – это качественный признак. Основными показателями качественной изменчивости являются: доля признака, стандартное отклонение, коэффициент вариации и стандартная ошибка доли [4].

Доля признака – это отношение численности, то есть вероятность появления данного признака в изучаемой совокупности (в процентах). Оценка зимостойкости проводилась по шкале, разработанной в отделе дендрологии Главного ботанического сада РАН РФ.

Таблица 3

Оценка декоративности спирей

Вид спирей	Форма листьев	Начало цветения	Продолжительность цветения, дни	Окраска цветков	Соцветие	Декоративность после цветения, баллы
Спирея березолистная (<i>Spiraea betulifolia</i>)	Крупные эллиптические или обратнояйцевидные с клиновидным основанием	3-я декада июня	50	Розовая, белая	Щитковидные метелки диаметром 2,5–9 см	4
Спирея средняя (<i>Spiraea media</i>)	На коротких черешках, продолговатоэллиптические или ланцетные, 2–3,5 см длиной, с округленной верхушкой, цельнокрайние или в верхней части пластинки с несколькими зубцами	3-я декада мая – 1-я декада июня	15	Белая	Небольшие плоские щитки, сидящие по многу на одной стороне наклоненных ветвей в виде «щетки»	5
Спирея альпийская (<i>Spiraea alpine</i>)	Почти сидячие, ланцетные или продолговато-яйцевидные	3-я декада июня	10	Бледно-желтая	Щитки	4
Спирея Бовера (<i>Spiraea beauverdiana</i>)	Эллиптические или овальные	3-я декада июня	10	Белая	Щитковидные метелки диаметром до 3 см	5

Таблица 4

Оценка зимостойкости

Вид спирей	Шкала зимостойкости		
	I	II	III
Спирея березолистная (<i>Spiraea betulifolia</i>)	+		
Спирея средняя (<i>Spiraea media</i>)	+		
Спирея альпийская (<i>Spiraea alpine</i>)		+	
Спирея Бовера (<i>Spiraea beauverdiana</i>)	+		
Спирея даурская (<i>Spiraea dahurica</i>)		+	
Спирея иволистная (<i>Spiraea salicifolia</i>)		+	

Все исследуемые образцы обладали высокой зимостойкостью, что позволяет рекомендовать их для озеленения в условиях Предбайкалья.

Среди декоративных кустарников значительная высота характерна для спирей березолистной. Предельная высота остальных растений в 0,5–1,0 раза меньше. Таким образом, спирея березолистная в более высоких слоях сообщества получает дополнительные преимущества в использовании света для формирования веге-

тативных органов.

Среди видов кустарников наибольшая длительность цветения характерна для спирей иволистной, средняя – для спирей березолистной, спирей средней, минимальная – спирей альпийской, спирей Бовера, спирей даурской.

Максимальная площадь листьев характерна для спирей березолистной, спирей даурской, средняя – спирей альпийской, спирей средней, максимальная – спирей иволистной, спирей Бовера.

Таким образом, среди видов кустарников спирея березолистная, обладающая значительной площадью фотосинтезирующей поверхно-

сти, заметно отличается большой напряженностью фитогенного поля и более существенным влиянием на соседней [3].

Таблица 5

Признаки конкурентоспособности

Показатель	Спирея березолистная (<i>Spiraea betulifolia</i>)	Спирея средняя (<i>Spiraea media</i>)	Спирея альпийская (<i>Spiraea alpine</i>)	Спирея Бовера (<i>Spiraea beauverdiana</i>)	Спирея даурская (<i>Spiraea dahurica</i>)	Спирея иволистная (<i>Spiraea salicifolia</i>)
Максимальная высота кустарников, м	До 2,5	До 1,5	До 1	До 0,3	До 1,5	До 1,5
Максимальный период цветения, дни	50	15	10	10	12	70
Максимальный среднегодовой прирост биомассы или максимальная продукция	Теневыносливое	Теневыносливое	Относительно теневыносливое	Относительно теневыносливое	Светолюбивое	Светолюбивое
Максимальная площадь листьев, см	4,5	2,5	2,5	1,5	3,0	1,5

Выводы. Изученные виды обладают высокой экологической устойчивостью, перспективны для озеленения и благоустройства урбанизированных территорий Предбайкалья, а также представляют интерес для семенного размножения.

Хранение свежесобранного семенного материала в течение 3–4 месяцев при температуре + 5°С оказывает положительный эффект на выживаемость и всхожесть.

К наиболее декоративным видам с продолжительным цветением можно отнести: спирею среднюю (*Spiraea media*), спирею березолистную (*Spiraea betulifolia*), спирею иволистную (*Spiraea salicifolia*), спирею Бовера (*Spiraea beauverdiana*).

Спирею иволистную (*Spiraea salicifolia*) и спирею среднюю (*Spiraea media*) можно рекомендовать для создания высокодекоративных живых изгородей.

Среди изучаемых видов спирей, при внедрении их на территориях с интенсивным антропогенным воздействием, было выявлено, что наиболее устойчивыми являются спирея березолистная, спирея иволистная и спирея средняя.

Литература

1. Александрова М.С. Спиреи. – М.: Кладезь-букс, 2010. – 32 с.
2. ГОСТ 13056.6-97. Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести / Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 27 с.
3. Дьякова И.Н., Толстикова Т.Н. Биологические особенности листа представителей рода *Spiraea* // Вестник Адыгей. гос. ун-та. Сер. 4. Естественно-математические и технические науки. – 2011. – Вып. 4. – С. 24–32.
4. Мусеева Е.В., Щербаков Г.С. Оценка интродукционной устойчивости представителей рода *Spiraea* L. в ботаническом саду Воронежского университета // Ботанические сады в современном мире: теоретические и прикладные исследования: мат-лы Всерос. науч. конф. – М., 2011. – С. 49–54.
5. Шеметова И.С., Шеметов И.И., Лысенко А.Н. Перспективы использования дикорастущих видов спиреи в озеленении урбанизированных территорий Предбайкалья // Вестник ИрГСХА. – Иркутск, 2014. – Вып. 60. – С. 37–42.

6. *Шульгина В.В.* Род 4. Таволга – Spiraea. – М.; Л., 1954. – Т. III. Покрытосеменные. Семейства Троходендроновые – Розоцветные. – С. 269–334.
4. *Moiseeva E.V., Shherbakov G.S.* Ocenka introdukcionnoj ustojchivosti predstavitelej roda Spirea L. v botanicheskom sadu Voronezhskogo universiteta // Botanicheskie sady v sovremennom mire: teoreticheskie i prikladnye issledovanija: mat-ly Vseros. nauch. konf. – М., 2011. – С. 49–54.
5. *Shemetova I.S., Shemetov I.I., Lysenko A.N.* Perspektivy ispol'zovanija dikorastushhih vidov spirei v ozelenenii urbanizirovannyh territorij Predbajkal'ja // Vestnik IrGSHA. – Irkutsk, 2014. – Vyp. 60. – С. 37–42.
6. *Shul'gina V.V.* Род 4. Таволга – Spiraea. – М.; Л., 1954. – Т. III. Покрытосеменные. Семейства Троходендроновые – Розоцветные. – С. 269–334.

Literatura

1. *Aleksandrova M.S.* Spirei. – М.: Kladez'-buks, 2010. – 32 s.
2. GOST 13056.6-97. Semena derev'ev i kustarnikov. Metod opredelenija vshozhesti / Mezhgos. sovet po standartizacii, metrologii i sertifikacii. – М.: Izd-vo standartov, 1998. – 27 s.
3. *D'jakova I.N., Tolstikova T.N.* Biologicheskie osobennosti lista predstavitelej roda Spiraea // Vestnik Adygej. gos. un-ta. Ser. 4. Estestvenno-matematicheskie i tehnicheckie



УДК 574

Х.Н. Асхабова, З.С. Ильхаева, М.С. Оздыханов

МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Kh.N. Askhabova, Z.S. Ilkhaeva, M.S. Ozdykhanov

MONITORING OF ECOLOGICAL CONDITION OF WATER OBJECTS OF THE CHECHEN REPUBLIC

Асхабова Х.Н. – канд. хим. наук, доц. каф. органической и биорганической химии Чеченского государственного университета, г. Грозный. E-mail: zoia77@bk.ru

Ильхаева З.С. – ст. преп. каф. органической и биорганической химии Чеченского государственного университета, г. Грозный. E-mail: zara150365@mail.ru

Оздыханов М.С. – директор ГБУ «Лаборатория экологического контроля» Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Чеченской Республики, г. Грозный. E-mail: ozdyhanov90@mail.ru

Askhabova Kh.N. – Cand. Chem. Sci., Assoc. Prof., Chair of Organic and Bioorganic Chemistry, Chechen State University, Grozny. E-mail: zoia77@bk.ru

Ilkhaeva Z.S. – Assistant, Chair of Organic and Bioorganic Chemistry, Chechen State University, Grozny. E-mail: zara150365@mail.ru

Ozdykhanov M.S. – Head, SBI “Laboratory of Environmental Control” Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of Chechen Republic, Grozny. E-mail: ozdyhanov90@mail.ru

Приведены результаты исследований за-
грязненности 5 рек, таких как Терек, Сунжа,
Белка, Джалка, Мартан, за период с 2014 по
2015 г. на территориях 12 населенных пунк-
тов. Уровень загрязнённости определяли по
содержанию 11 отравляющих веществ. Также

определяли жёсткость, прозрачность воды,
содержание кислорода, сухого остатка и дру-
гие показатели. Получены данные, характери-
зующие физические параметры и уровень
загрязненности рек отравляющими веществ-
вами. Наибольшее приближение загрязняющих