

УДК 582.751.2:581.461

Рост и развитие у интродуцируемой *Spiraea media* Franz Schmidt

Development and growth of introducing *Spiraea media* Franz Schmidt

Гэрэлчулуун Я., Тушигмаа Ж.

Gerelchuluun Ya., Tushigmaa J.

Институт общей и экспериментальной биологии АН Монголии, пр. Жукова, 77, Улан-Батор, 210351, Монголия
E-mails: Gerelchuluunbiology@gmail.com, tushig_j@yahoo.com

Department of Botany, Institute of General and Experimental Biology, MAS, Mongolia

Реферат. Важным моментом в вопросе увеличения городских зеленых насаждений является добавление новых видов декоративных культурных растений. В нашей работе ведется исследование по интродукции природных растений. У сеянцев на 3 году рост достигает 50–55 см, с 8 лет рост по высоте стабилизируется и интенсивно формируется крона. Методом комплексной оценки интродукционных исследований выращиваемых сеянцев и саженцев установлена их возможность адаптироваться и культивироваться в условиях города Улан-Батор.

Summary. It is very important to increase diversity of ornamental plants in order to expand city botanical garden. Introduction study of *Spiraea media* was accomplished in the experimental field of the Institute of Botany, Mongolian Academy of Sciences. Three years old seedlings became 50–55cm in height, since 8 years old its vertical growth was stabilized and canopy branching became intense. *Spiraea media* was evaluated as “fully capable” to grow in environmental condition of the Ulaanbaatar city by introduction parameter assessment.

В мире распространены более 100 видов спиреи, и из них в Монголии встречается 11 видов.

Исследователи отмечали, что растения рода спирея устойчивы к засухе и холоду, хорошо переносят заморозки весной и осенью, неприхотливы к почвенным условиям, растут быстро, являются одними из лучших лиственных растений, снижающих шумовой фон в городе (Литвинова, Левон, 1986). Для некоторых видов спирей характерна фитонцидная активность, которая возрастает в период вегетации и достигает максимума в период цветения (Чаховский, Орленок, 1985).

Основанием для применения представителей рода *Spiraea* (*S. salicifolia*, *S. hypericifolia*, *S. media*, *S. hamaedryfolia*) для озеленения городов, поселков и территорий промышленных предприятий являются такие важные свойства видов, как засухо- и морозоустойчивость (Аширов, 1984; Ивченко, 1984; Дьякова, 1989; Котова, 1989; Симоненко, Лабазников, 1999 и др.). Их можно высаживать вблизи подземных коммуникаций, так как спиреи имеют поверхностную корневую систему (Дудин, 1965; Семёнова, 1989).

Спиреи долговечны и в культуре живут в среднем 15–20 лет, а некоторые виды при надлежащем уходе – до 40 лет (Александрова, 2000).

Спиреи неприхотливы к почвенным условиям, растут быстро и образуют красивые густолиственные кусты, рано вступают в пору цветения (на третий год жизни) (Александрова, 2000; Хессайон, 2003).

Высокую декоративную роль играет срок и продолжительность цветения, форма соцветия и окраска цветков, рост растения и форма кроны. Невысокое кустарниковое растение, которое для озеленения удобно посадить совместно с другими деревьями и кустарниками и образовать островки среди газона (Саплин, 2009).

Spiraea media – Спирея средняя.

Декоративный и медоносный кустарник, 1–2 м в высоту. Листья опушенные, иногда почти гладкие, пластинка от овальной до продолговатой, в основании клиновидно суженная, на верхушке заостренная, цветки имеют соцветия – многоцветковые зонтиковидные кисти из белых цветков.

В Монголии произрастает в негустых хвойных или смешанных лесах, на лесных опушках, в ерниках среди кустарников, по берегам рек, в скалистых лощинах, ущельях и распадках, во флористических районах: Прихубс., Хэнт., Ханг., Монг.-Даур. (зап.), Прихинг., Хобд., Монг.-Алт., Гоби-Алт. (Гурван-Сайхан).

Цель настоящего исследования заключалась в изучении интродукции природного растения, оценке способности выживания в городских условиях, изучении биологии адаптации вида и обогащении новыми видами декоративных культурных растений ассортимента кустарников, используемых в городском озеленении. Для достижения поставленных целей были намечены следующие задачи: провести фенологические наблюдения за ростом и развитием растений *Spiraea media*; оценить возможности его культивирования; определить форму и размер семян.

Материал и методы исследований

Исследование было проведено в Ботаническом саду института общей и экспериментальной Биологии АН Монголии по методике, разработанной на основе комплексного метода интродукции деревьев и кустарников.

Исходные интродукционные материалы (саженцы и семена) собирали в 2002 г. в районах гор Баянбулаг и Хандгайт города Улан-Батор, в 2003 г. в местности Тарни, Сэлэнгийский аймак, Зуунхараа сомон, в 2004 и 2005 гг. в местности Шар жалга, Центральный аймак, Батсумбэр сомон, и в 2007 г. в местности Будууны-Эх, Сэлэнгийский аймак, Сант сомон.

Собраны более 35000 цифровых данных исследования фенологического наблюдения. Обработка цифровых данных измерения роста по всем годам была вычислена по каждому интервалу измерения (10 дней) следующих основных статистических показателей: среднее арифметическое (M), среднеквадратическое отклонение или стандартное отклонение (sd), коэффициент вариации (V), средняя арифметическая ошибка (m), истинное значение t-критерий Стьюдента (t), стандартное значение t-критерий с вероятностью 0,999, критерий точности измерения (P) (Зайцев, 1984). Прирост растения был вычислен по годам и декадам дней с помощью статистической программы ANOVA JMP 10.0, а закономерность между ростом и температурой – с помощью программы линейно-регрессивного анализа JMP 10.0.

Рост и развитие сеянцев

Семена спиреи средней (*S. media* Franz Schmidt.) имеют следующие параметры: форма – овальная; поверхность – морщинистая (складчатая); цвет: золотистый, темно-золотистый; редная длина семян (мм) $x \pm m$ $1,25 \pm 0,10$, $Cv\%$ 3.63; средняя ширина семян (мм) $x \pm m$ $2,6 \pm 0,12$, $Cv\%$ 8.9.

У сеянцев спиреи средней в первый год пересаживания из природы в ботсад наблюдались малый рост побегов, появление листьев, и побеги одревесневали к зиме. Со второго года появились и росли молодые побеги, цветonoсные побеги появились и цвели, но не плодоносили. А с третьего года ритм роста нормализовался, и побеги цвели и плодоносили. Спирея средняя, выращенная из семян, с третьего года цветет, с пятого года плодоносит и дает семена. У шестилетнего растения, выращенного из семян, рост 0,9–1 м, одревесневание побегов 100 %, зимостойкость I.

В первый год вегетационный период в среднем продлился 129 суток, с VI.02–X.12. Через 7–8 дней после посадки семян появлялись ростки, и спустя 5–6 дней настоящие листья поросли. В первый год у сеянцев появились 9–12 листьев, рост достиг 14,4 см. Рост побегов длился в среднем 75 суток в период с VI.15–VIII.25.

Вели наблюдения за дальнейшим ритмом развития сеянцев с момента весеннего пробуждения и полного раскрытия листового пластинки. На втором году сеянцы пробудились на 96 %, наблюдалось интенсивный рост, и в среднем побег достиг 35–40 см, и разветвление крон и появились 4–5 ветви у побега, и 90 % вегетативных побегов одревесневали к зиме. Зимостойкость I и без заморозков зимовал.

Растения, выжившие в первые 2 года, в дальнейшем адаптируются к местным климатическим трудностям, и с третьего года рост активизируется и приобретает способности самостоятельно расти.

Сеянцы *Spiraea media* в 1 год в среднем $14,4 \pm 3$ см, в 2 года прибавляет $12,8 \pm 2$ см и достигает роста $37,2 \pm 2$ см, а в 3 году прирастает на 16,8 см и достигает роста в среднем 54 ± 3 см и достигает величины соответствующего стандарта. Процесс роста первые 3 года имел линейный рост с очень высоким коэффициентом детерминации ($R^2 = 0,94; 0,99; 0,99$). В 12 лет растения имели рост 145–150 см.

Выращенная из семян *Spiraea media* с 1 по 7 годы имела высокий темп роста, и самый интенсивный рост приходился на период июль, август каждого года. В возрасте 7–8 лет темп роста в высоту уменьшается и в 9–12 лет стабилизируется (рис. 1).

Полином второго ряда имеет большой коэффициент детерминации, что указывает на стабилизацию темпа роста.

Рост растения сравнивали по годам с помощью статистической программы ANOVA JMP 10.0. Рост в разные годы сильно отличался (ANOVA, $P < 0,001$, рис. 2).

Среднего роста декад с 2003 по 2010 гг. тестировали по Tukey HD тесту, то показывает, что темп роста в 2004, 2006, 2008 гг. самый высокий, в 2003, 2005, 2007 гг. средний, а в 2009, 2010 гг. самый низкий ($P < 0,001$).

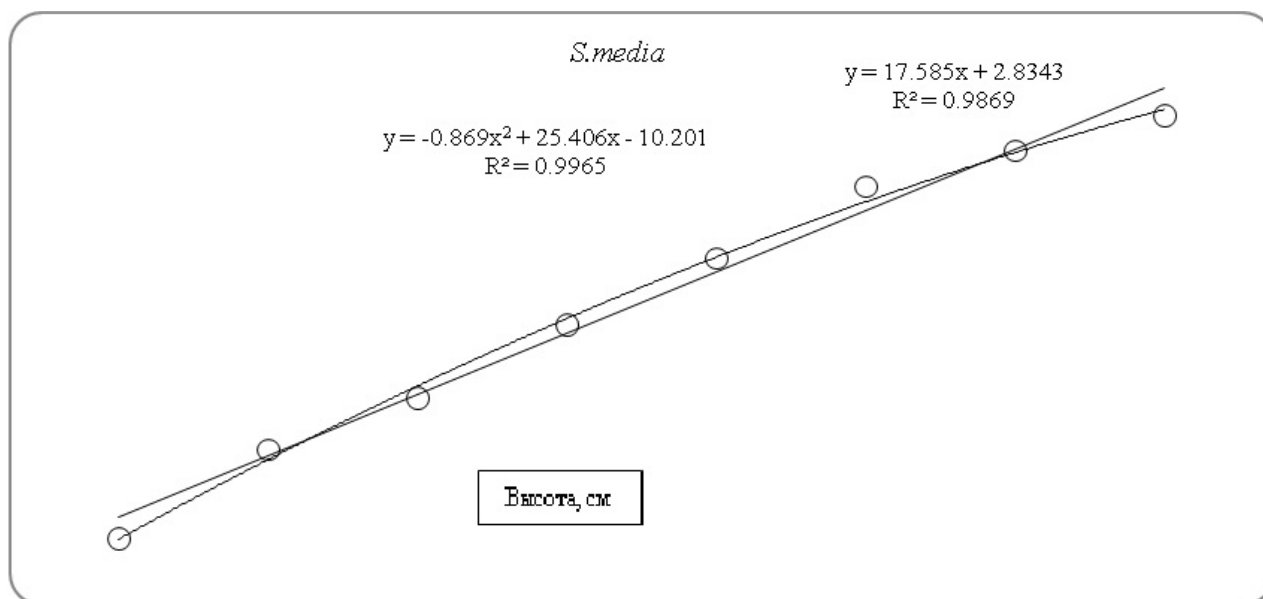


Рис. 1. Соотношение роста и возраста у *Spiraea media* в линейном виде и полинома второго ряда.

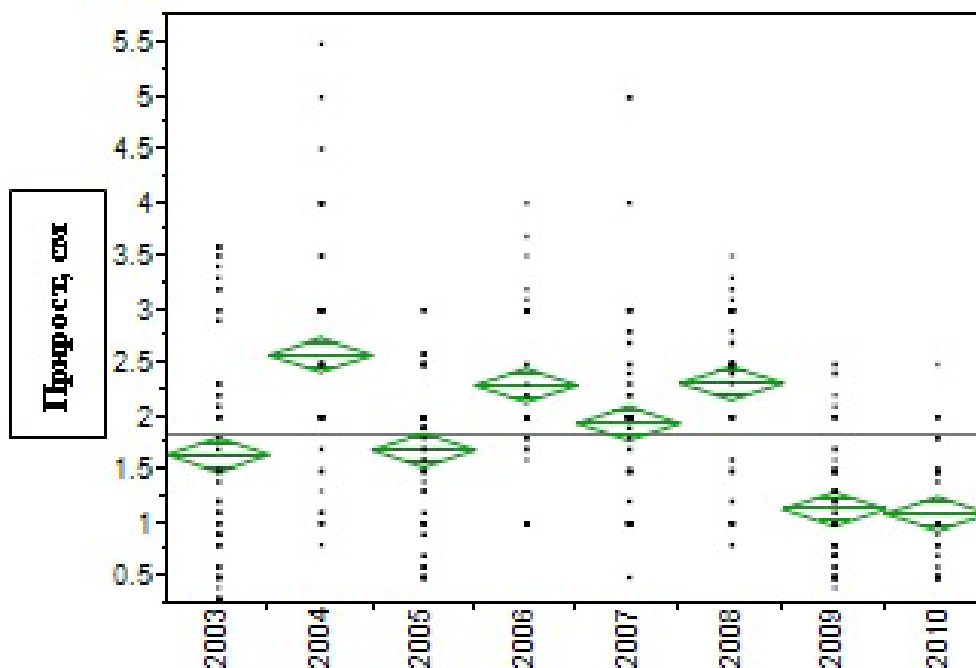


Рис. 2. Годовой прирост побегов у *Spiraea media*.

Соотношение роста и температуры вычисляли с помощью программы регрессивного анализа JMP 10.0. Между ростом и температурой линейной зависимости нет ($R^2 = 0,01$), и при температуре 15–21 °С приходился самый высокий рост. Было обнаружено, что для *Spiraea media* самые благоприятные условия роста создаются при температуре 16–20 °С.

Во второй и с четвёртого по шестой годы наблюдался высокий рост, на третьем году в связи с началом цветения рост уменьшился, на седьмой и восьмой годы из-за интенсивного разветвления кроны темп роста ещё снизился.

Биоморфологические исследования показывают, что у 3-летнего сеянца рост 50 см, разветвление побега на 5–8 и цветение, в 4–5 лет интенсивное разветвление побега, в 8 лет имеет рост 130 см, ветви 45–50, цветоносные побеги 27–35 и размножается вегетативными побегами.

В нашей работе проведено мониторинговое исследование *Spiraea media*, выращенной из семян, в период с первого года по 12 лет, и в результате была отмечена ситуация, что с периода стабилизации роста по высоте, количество и интенсивность побегов увеличивается. Регрессивный анализ между этими двумя показателями выявил, что зависимость роста и количества побегов более соответствует модели логарифм регресса ($R^2=0,9$), чем модели линейного регресса ($R^2=0,7$). Это доказывает результаты мониторингового исследования, когда рост по высоте останавливается при определенной величине, тогда количество побегов интенсивно прирастает (рис. 3).

У *Spiraea media* вегетативный период продолжается с начала мая до середины октября около 155 суток, и у растения-интродуцента происходит полноценный цикл развития. А именно: период роста продолжается со середины июня (VI.18 ± 5) до конца августа (VIII.22 ± 5) 64 суток, период цветения с первой декады июня (VI.09 ± 3) до конца июня (VI.28 ± 2) 19 суток, созревание плода происходило в период с конца июля до конца августа.

С возраста трёх лет показывает признаки исходного растения и размножается вегетативными побегами. У кустарников рост сеянцев и зимостойкость являются периодом отбора адаптации растения в данной местности.

В нашем исследовании мы оценили баллами способности адаптации и интродукции *Spiraea media* в условиях города Улан-Батор методом комплексной оценки (Лапин, Сиднева, 1973), используя

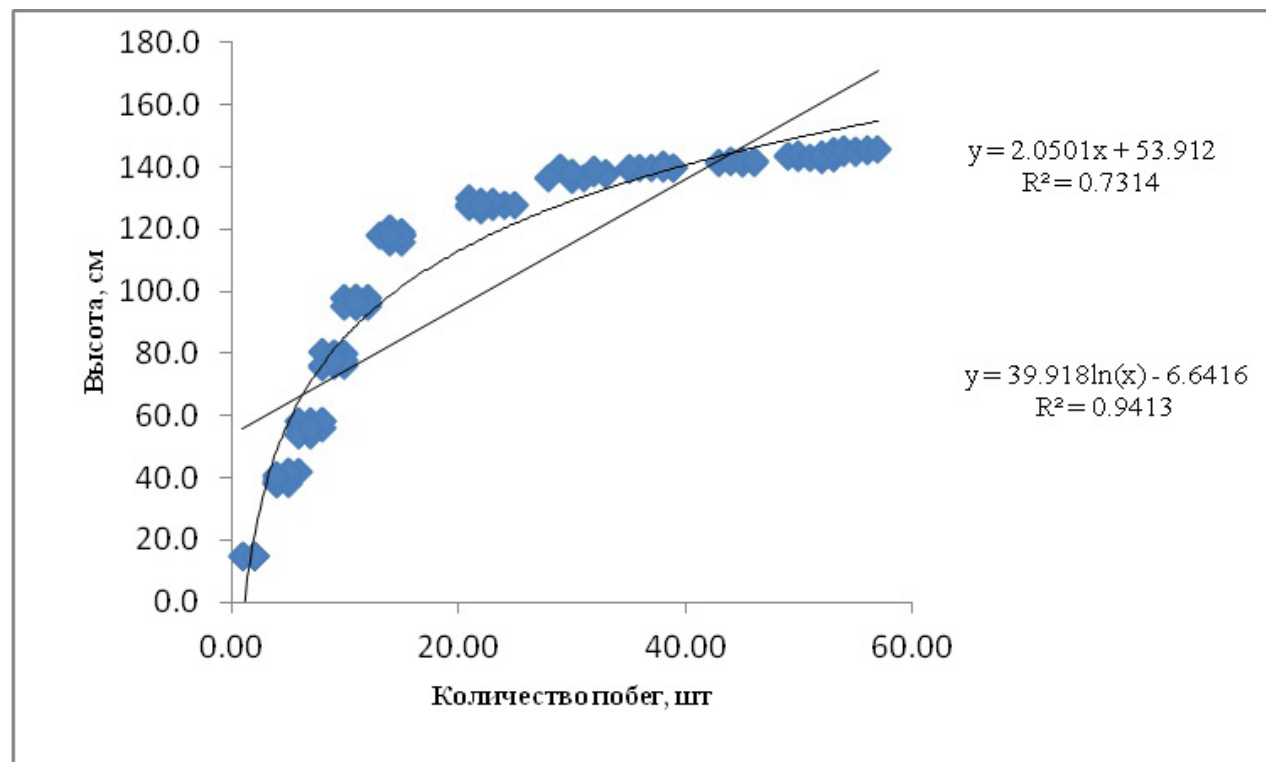


Рис. 3. Зависимость между ростом и количеством побегов *Spiraea media*.

семь основных показателей по каждому году цикла сезонного развития растения и данных мониторингового исследования биологических особенностей. Чем выше балл получает, тем лучше способности к адаптации и интродукции.

У растения-интродуцента побеги полностью одревеснели – 20 баллов, зимостойкость – 20 баллов, ежегодный прирост – 5 баллов, появление новых побегов – 5 баллов, плодоносили и давали семена – 25 баллов, сохранили форму исходного растения на природе – 10 баллов, на месте интродукции самостоятельно умножились – 7 баллов, и в итоге 92 баллов получили и к первой категории относили. Установлено, что данный вид способен к интродукции и его можно использовать в озеленении города.

Исследованием установлено, что растение рода спирея, которое выращено из семян в сравнении с растениями, выращенными из вегетативных органов, имеет ряд преимуществ, таких как более развитая корневая система, куст большой с хорошей формой кроны, цветение декоративное постоянное и др. (Аширов, 1984).

В нашей работе 3-летние сеянцы, выращенные из семян, формировали 6–8 разветвлений побега, достигали роста 45–50 см, цветение и развитие корневой системы происходило хорошо, диаметр корней с грунтом 25–30 см, полное одревеснение побега, в том числе и вегетативного побега.

Выводы

1. У *Spiraea media* в возрасте 1–5 лет происходит интенсивный рост в высоту и с 8 лет рост стабилизируется.

2. У спиреи средней регрессивный анализ между показателями роста по высоте, количеству и интенсивности побегов выявил, что зависимость роста и количества побегов более соответствует модели логарифм регресса ($R^2=0,9$), чем модели линейного регресса ($R^2=0,7$). Это доказывает результаты мониторингового исследования, когда рост в высоту останавливается при определенной величине, тогда количество побегов интенсивно прирастает.

3. Семена имеют малую размерность, овальную форму, размеры 1,3 x 1 мм.

4. Трехлетние сеянцы спиреи отвечают требованиям национального стандарта MNS 6256:2011 и являются сеянцами первой категории, пригодными для озеленения городов.

ЛИТЕРАТУРА

- Александрова М. С. Аристократы сада: Красивоцветущие кустарники. – М.: ЗАО Фитон, 2000. – С. 138–148.
- Аширов Д. Ш. Биологические особенности спирей в условиях Чуской долины. – Фрунзе: Изд-во АН Киргизской ССР, 1984. – 101 с.
- Байтулин И. О., Шарловская Л. П. Таволги в озеленении Центрального Казахстана. – Алма-Ата, 1987. – С. 30–68.
- Дудин Ю. К. Геоботаническая характеристика экотонов между лесом и степью на юго-востоке Европейской части СССР: Дис. ... канд. биол. наук. – М., 1965. – 220 с.
- Дьякова Т. Н. Значение ритма фенологических наблюдений при изучении декоративных качеств кустарников. Сезонная ритмика декоративных древесных растений / Московский филиал Географического общества СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1989. – С. 59–62.
- Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М., Наука, 1984. – 424 с.
- Ивченко Н. И. Некоторые итоги интродукции и акклиматизации древесных растений в условиях Саратовской области // Интродукция и акклиматизация растений в Поволжье и на Урале, 1984. – С. 16–21.
- Семенова И. П. Цветение спирей и других красивоцветущих кустарников в условиях Мичуринска // Сезонная ритмика декоративных древесных растений / Московский филиал Географического общества СССР. – М., 1989. – С. 24–28.
- Литвинова Л. И., Левон Ф.М. Зеленые насаждения и охрана окружающей среды. – Киев: Здоровья, 1986. – 64 с.
- Саплин А. Декоративные деревья и кустарники. – М.: ЗАО Фитон, 2009. – С. 42–50.
- Лапин П. И., Сиднева С. В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М.: ГБС СССР, 1973. – С. 7–68.