

## ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПОДВОЯ ПРИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕПРОДУКЦИИ ИНТРОДУЦЕНТОВ РОДА *SYRINGA* L. (OLEACEAE) В УСЛОВИЯХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.М. НАЗАРОВА

(ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»)

*Надлежащий выбор комбинаций подвоя и привоя у интродуцентов сирени с целью полной реализации преимуществ прививки требует глубокого понимания синергии сорто-подвойных комбинаций, а также установления факторов, которые могут оказывать влияние на данный процесс. Проанализированы результаты трех вариантов опытов прививки с использованием в качестве подвоя сеянцев *Syringa vulgaris* L. и *Syringa josikaea* J. Jacq. ex Rchb. и вегетативных подвоев (укорененная поросль) *Syringa vulgaris* L. Привойный материал – спящие почки четырех высокодекоративных культиваров *S. vulgaris* L. ('Aucubaefolia', 'Sensation', 'Marc Micheli', 'Congo') и позднего гибрида *Syringa* × *prestoniae* McKelvey 'Miss Canada'. Установлено, что от систематической принадлежности материнских растений культиваров может зависеть приживаемость сортов на определенном подвое. Лучшая приживаемость среди всех изученных окулянтов в климатических условиях Оренбуржья достигается при использовании в качестве подвоя укорененных вегетативных побегов *S. vulgaris* (свыше 90%), худшая – на семенном подвое *S. josikea* J. Jacq. ex Rchb. (до 40%). Доказано влияние температуры и влажности окружающей среды в момент сращения окулянтов на приживаемость прививок с использованием вегетативного подвоя *S. vulgaris* L. (Т-критерий Уилкоксона, уровень статистической значимости  $p \ll 0,05$ ). Для достижения максимальных показателей приживаемости сортов сирени в климатогеографических условиях Оренбуржья и/или регионов со сходными условиями рекомендовано осуществлять подбор подвоя для каждого культивара индивидуально.*

**Ключевые слова:** вегетативное размножение, привой, подвой, прививка, интродуцент, *Syringa* L.

### Введение

Репродукция растений, произрастающих в условиях интродукции, занимает одно из ключевых значений в определении степени жизнеспособности растения в новых условиях среды. Сирень (*Syringa* L.) – род хорошо известных декоративных и ароматических древесных растений, принадлежащий семейству Маслиновые (Oleaceae), издавна обладающий высоким ресурсным потенциалом для садоводства, эфиромасличных и медицинских целей в Восточной Азии и Европе [1]. Благодаря своим высоким декоративным характеристикам сирень является одним из самых красивоцветущих кустарников. Данный факт объясняет ее широкое распространение при интродукции в садах, парках, скверах, частных домовладениях не только по всей территории России, но и в мире.

Несмотря на огромный ассортимент декоративных культур, сирень была и остается одной из самых востребованных, используемых в озеленении в составе различных ландшафтных композиций [2, 3]. Помимо высоких показателей декоративности, сирень является достаточно нетребовательной, отличаясь повышенной устойчивостью к городским условиям, засухоустойчивостью и морозостойкостью [4]. Ввиду таких характеристик возникает необходимость воспроизводства данной культуры в целях не только озеленения, но и сохранения особо ценных таксонов.

Несколько недавних национальных и международных проектов были сосредоточены на крупномасштабном генотипировании генетических ресурсов растений в вегетативно размножаемых культурах. Основная цель заключалась в том, чтобы идентифицировать растительный материал, соответствующий определенному типу, выявить его возможные синонимы и исследовать генетическое разнообразие и родство между образцами. Второстепенной целью являлось создание устойчивых баз данных, которые будут использованы в различных исследованиях [5].

Исследования, направленные на интродукцию и акклиматизацию растений сирени в Оренбуржье, проводятся на базе ботанического сада Оренбургского государственного университета уже более 10 лет. Одним из главных направлений исследований является изучение способности к вегетативному размножению растений сирени. Технологии настоящего времени позволяют значительно ускорить процесс размножения новых перспективных сортов сирени с помощью методов клонального микроразмножения, которые приобретает все большую популярность. Однако данный способ размножения сирени достаточно сложный и требует наличия специальных навыков и соответствующего лабораторного оборудования [6]. Поэтому использование прививки в качестве альтернативного способа вегетативного размножений интродуцентов сирени приобретает актуальность.

Прививка – это широко распространенный метод, который тысячелетиями использовался для вегетативного размножения растений в целом, и сирени – в частности [7]. В настоящее время он продолжает оставаться обычной практикой как для размножения сирени при интродукционной работе, так и для улучшения свойств данной культуры. Только апробация этого способа вегетативного размножения может помочь раскрыть основную биологию прививки, а также выявить причины несовместимости подвоя и привоя [8].

Общей предпосылкой для успешной прививки и долгосрочного выживания привитых растений является таксономическая близость подвоя и привоя. Несмотря на простоту данного способа размножения, взаимодействие подвоя и привоя включает в себя сложные физиолого-биохимические и молекулярные механизмы. Успешное формирование (сращение) трансплантата состоит из ряда стадий, а именно: выстраивание сосудистого камбия, формирование реакции заживления раны, образование мозолистого мостика, за которым следуют формирование сосудистого камбия и образование затем вторичной ксилемы и флоэмы. Для привитых растений совместимость подвоя/привоя является наиболее важным фактором их лучшей производительности и долговечности. Несовместимость трансплантата возникает по причине широкого круга абиотических и биотических факторов [9].

В литературе встречается много данных об использовании в качестве подвоев для размножения сирени как видов ее родового комплекса: сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.), сирень венгерская (*Syringa josikea* J. Jacq. ex Rchb.), – так и видов семейства Маслиновые (*Oleaceae*): бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare* L.), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.). Разные типы подвоев обеспечивают различную приживаемость сортов сирени [10, 11].

Способы прививки для размножения сортов сирени также разнообразны. Используются такие способы, как улучшенная копулировка, окулировка, вприклад. Прививки проводятся в летний, зимний и весенний сезоны. Лучшая приживаемость у сортов сирени достигается при летней окулировке [12].

Ранее проводимые исследования на базе ботанического сада ОГУ по выбору оптимального способа прививки сирени в условиях Оренбургской области показали высокую эффективность использования окулировки на семенном подвое *Syringa vulgaris* L. [13]. В данном исследовании предполагается, с одной стороны, оценить

приживаемость при окулировке ряда ранее не произраставших на территории Оренбуржья сортов сирени, с другой – сравнить эффективность данного способа прививки при использовании различных подвоев.

**Цель исследований:** теоретическое и практическое обоснование выбора подвоя при вегетативном размножении сортов сирени, при котором достигается наиболее высокая их приживаемость в климатогеографических условиях Оренбуржья.

### Материал и методы исследований

Объектом исследований являются подвой сирени обыкновенной (*S. vulgaris* L.) и сирени венгерской (*S. josikea* J. Jacq. ex Rchb.).

Сирень венгерская (*S. josikaea* J. Jacq. ex Rchb.) – кустарник, естественно распространенный в лесах умеренного пояса в Карпатах. Ареал ограничен в общей сложности 25 небольшими популяциями в двух отдельных районах: в горах Апусени (Румыния) и Украинских Карпатах [14]. На территории Оренбуржья регистрируется на территории частных домовладений, в крупных парках и скверах [15].

Сирень обыкновенная (*S. vulgaris*) – кустарник, ареалом распространения которого является Балканский полуостров. Культурный ареал обширный, что связано с его высокой экологической пластичностью и устойчивостью [16, 17]. На территории Оренбуржья распространена повсеместно и активно используется в озеленении [15].

Оба вида интродуцированы в Оренбуржье в начале XX в. и изначально использовались для создания защитных лесополос [15].

Подвойный материал получен от маточных растений, произрастающих на территории Южно-Уральского ботанического сада-института – ОУБСИ УФИЦ РАН (г. Уфа). Прививку осуществляли на территории ботанического сада Оренбургского ГУ.

Климат Оренбургской области – резко континентальный. Для летнего периода характерно наличие высоких положительных температур, сопровождающихся недостаточностью влажности, засухами и суховеями. Для зимнего периода характерны пониженные температуры с низким уровнем снегового покрова, промерзанием почвы на глубину до 1,5 м, а также раннеосенними и позднеосенними заморозками, чередованием заморозков с оттепелями [18].

Прививка проведена во второй декаде июля 2022 г. спящим глазком (летняя окулировка) [12]. Было заложено три варианта опыта:

- 1 – прививка с использованием сменного подвоя сирени обыкновенной (*S. vulgaris* L.);
- 2 – прививка с использованием вегетативного подвоя (укорененная поросль) сирени обыкновенной (*S. vulgaris* L.);
- 3 – прививка с использованием семенного подвоя сирени венгерской (*S. josikea* J. Jacq. ex Rchb.).

Возраст семенных подвоев составил 4 года. Вегетативные подвои, использованные в опыте, укоренялись в школьном отделении в течение двух лет. Для окулировки заготавливались почки 5 высокодекоративных сортов сирени обыкновенной (*S. vulgaris*): *Aucubaefolia*, *'Sensation'*, *'Marc Micheli'*, *'Congo'* – и позднего гибрида сирени Престон (*Syringa* × *prestoniae* McKelvey) *'Miss Canada'*. Спящие почки срезали со средней части побегов текущего годового прироста в утренние часы непосредственно перед прививкой.

Диаметр корневой шейки подвоя составлял  $1,3 \pm 0,3$  см. На каждый тип подвоя по вариантам опыта привито по 10 глазков каждого сорта в трехкратной повторности. Количество прививок каждого сорта на все варианты опыта – по 90 шт. Ввиду ограниченного количества подвойного материала прививка проводилась с двух сторон подвоя. Оценка приживаемости произведена весной следующего года. В зимний период прививки для предупреждения выпадения (обмерзания) укрывались древесными опилками до уровня выше привитой почки.

Статистическая обработка данных сведена к определению среднего значения, стандартного отклонения и оценке уровня изменчивости исследуемых признаков по коэффициенту вариации ( $C_v$ ) с использованием программного обеспечения Microsoft Excel с доверительной вероятностью на уровне 95%.

Равномерность распределения данных проверена по тесту Шапиро-Уилка. Данные распределены ненормально, что предполагает проведение оценки направленности и выраженности различий между вариантами опытов по приживаемости с использованием непараметрического статистического теста (Т-критерий Уилкоксона) с использованием программного обеспечения Statistica 10.0.

### Результаты и их обсуждение

Для лучшего срастания окулянта с подвоем важно не только соблюдение сроков прививки, но и климатические показатели (средняя температура воздуха, влажность), регистрирующиеся в момент ее проведения. Действие факторов среды оказывает особенно выраженное влияние в течение двух недель после проведения окулировки до момента снятия обвязочного материала.

На момент проведения и срастания прививки динамика температуры оставалась относительно постоянной и укладывалась в диапазон от  $+20^{\circ}\text{C}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$ . Колебание влажности имело размах от 40 до 74% (рис. 1).

Максимально высокая среднесуточная температура воздуха и минимальные показатели влажности зарегистрированы 15 июля, то есть на следующий день после проведения окулировки. Температурный минимум и максимальная влажность отмечены 26 июля.

По линиям тренда, отображенным на графике для каждого климатического параметра, можно отметить повышение влажности и понижение температуры среды в момент проведения прививок. В анализируемый период средние значения температуры составляли  $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , влажности –  $56 \pm 11\%$ . При этом температура была относительно постоянной в момент срастания, что подтверждается низким значением коэффициента вариации, равным 9%, а значение влажности изменялось в средней степени ( $C_v = 20\%$ ). В целом можно сделать вывод о том, что климатические условия в период срастания трансплантата с подвоем на территории города Оренбурга были оптимальными.

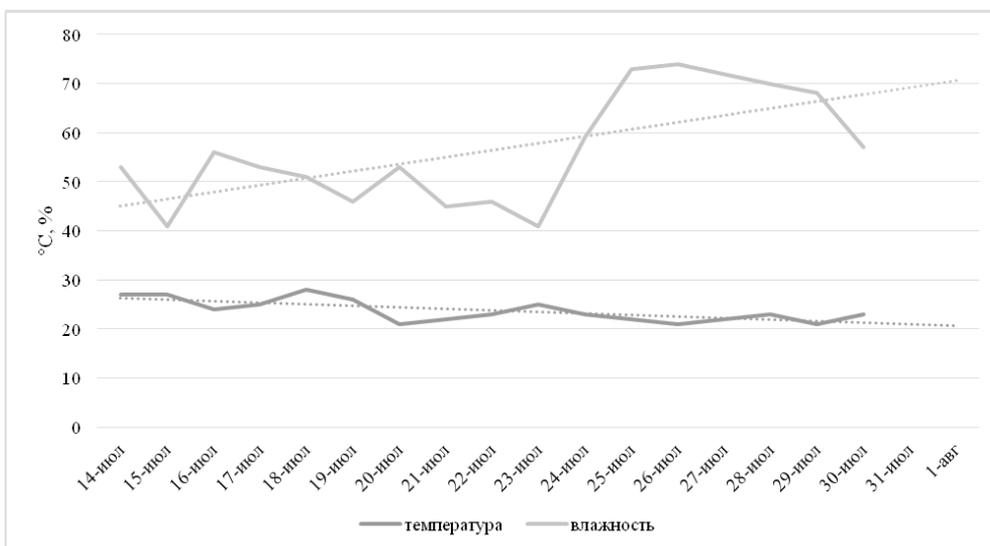


Рис. 1. Динамика температуры и влажности в период срастания прививок

Максимальные показатели приживаемости ( $73\pm 3\%$ ) для сорта ‘Aucubaefolia’ отмечены на вегетативном подвое сирени обыкновенной (*S. vulgaris*), минимальные ( $23\pm 8,6\%$ ) – на семенном подвое сирени венгерской (*S. josikea*) (рис. 2).

У сортов ‘Sensation’ и ‘Congo’ наблюдаются сходные показатели приживаемости на исследуемых подвоях. Максимальные значения приживаемости отмечены на порослевом подвое сирени обыкновенной (*S. vulgaris*): 100% и  $93\pm 2\%$  соответственно. Сходные данные были получены в результате исследований приживаемости сорта ‘Sensation’ в условиях г. Мичуринска на подвоях сирени обыкновенной (*S. vulgaris*) [10].

На семенных подвоях сирени венгерской (*S. josikea*) и сирени обыкновенной (*S. vulgaris*) приживаемость вышеуказанных сортов значительно ниже. В варианте опыта с использованием семенных подвоев *S. josikea* приживаемость составила немногим более  $40\pm 10\%$ , что значительно ниже, чем полученные результаты других авторов в климатических условиях Тамбовской области для сорта ‘Sensation’ [10].

Оценивая средние показатели приживаемости сортов ‘Congo’ и ‘Sensation’ в условиях Оренбуржья, можно отметить лучшую приживаемость последнего при использовании подвоев сирени обыкновенной (*S. vulgaris*) (рис. 3).

Окулянты сорта ‘Marc Micheli’ прижились полностью на семенном и вегетативном подвоях сирени обыкновенной (*S. vulgaris*). Этот сорт демонстрирует максимальную приживаемость при использовании подвоев сирени обыкновенной (*S. vulgaris*). Приживаемость на семенном подвое сирени венгерской (*S. josikea*) равна  $40\pm 12\%$ , как и у сортов ‘Sensation’ и ‘Congo’ (рис. 4).

Сорт ‘Miss Canada’ является культиваром гибрида сирени Престон (*S. × prestoniae*), полученным в результате скрещивания сирени пониклой (*Syringa komarowii* subsp. *reflexa*) и сирени мохнатой (*Syringa villosa* С.К. Schneid.). Данный сорт демонстрирует отличные от культиваров сирени обыкновенной (*S. vulgaris*) параметры приживаемости на исследуемых типах подвоев.

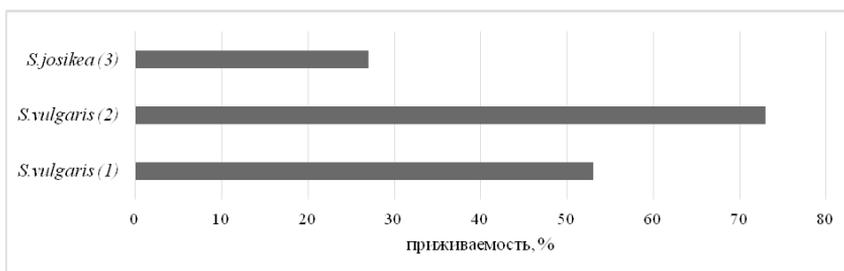


Рис. 2. Приживаемость сорта ‘Aucubaefolia’ в разных вариантах опыта

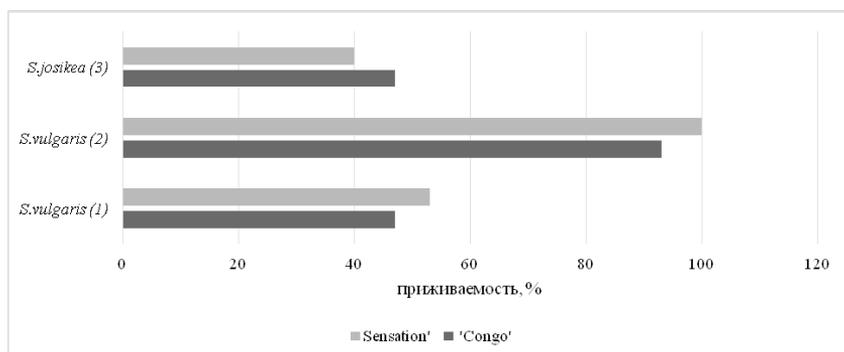


Рис. 3. Приживаемость сортов ‘Sensation’ и ‘Congo’ в разных вариантах опыта

Максимальные показатели приживаемости у данного сорта отмечены при прививке на семенной подвой сирени венгерской (*S. josikea*) и составляют  $50 \pm 15\%$ . В целом приживаемость данного сорта независимо от подвоя гораздо ниже, чем у других исследуемых сортов. Однако и у данного сорта сохраняется тенденция более высоких показателей приживаемости прививок на вегетативном подвое сирени обыкновенной (*S. vulgaris*) (около  $30 \pm 6\%$ ) в отличие от семенных подвоев данного вида ( $13 \pm 8\%$ ) (рис. 5).

Предположительно данный факт можно объяснить систематическим положением материнских растений культиваров: сирени Престон (*S. × prestoniae*) и сирени обыкновенной (*S. vulgaris*). Сирень мохнатая (*S. villosa*) и сирень пониклая (*S. reflexa*), являющиеся родительскими формами сирени Престон (*S. × prestoniae*), принадлежат секции волосистые сирени (*Villosae* С.К. Schneid.), а сирень обыкновенная (*S. vulgaris*) принадлежит секции настоящие сирени (*Syringa* С.К. Schneid.). Вероятно, для увеличения показателей приживаемости прививок следует осуществлять подбор подвоев, систематически соответствующих материнскому виду (или родительским формам гибридов), а не близких по систематическому положению таксонов.

Также стоит отметить, что мощность развития оккулянтов, являющихся культиварами сирени обыкновенной (*S. vulgaris*), на семенных и вегетативных подвоях сирени обыкновенной (*S. vulgaris*) лучше, чем на семенных подвоях сирени венгерской (*S. josikea*), за исключением гибридного культивара сирени Престон (*S. × prestoniae*) ‘Miss Canada’, демонстрирующего обратную тенденцию.

Ввиду явных различий по уровню приживаемости сортов-культиваров сирени обыкновенной (*S. vulgaris*) и позднего гибрида сирени Престон (*S. × prestoniae*) ‘Miss Canada’ оценка изменчивости данного параметра по вариантам опыта проведена для группы сортов сирени обыкновенной (*S. vulgaris*) в совокупности и сирени Престон (*S. × prestoniae*) ‘Miss Canada’ отдельно. Степень изменчивости величины приживаемости сортов на вегетативном подвое сирени обыкновенной (*S. vulgaris*) – средняя ( $C_v = 14\%$ ), что позволяет констатировать высокую приживаемость у всех исследуемых сортов во всех повторностях. На семенных подвоях сирени венгерской (*S. josikea*) приживаемость – самая низкая по повторностям и изменяется в высокой степени ( $C_v$  принимает значение до  $22\%$ ).

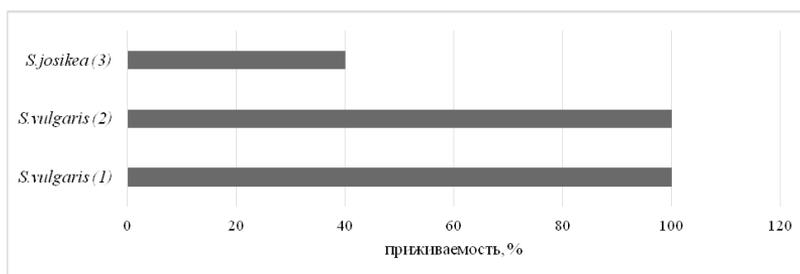


Рис. 4. Приживаемость сорта ‘Marc Micheli’ в разных вариантах опыта

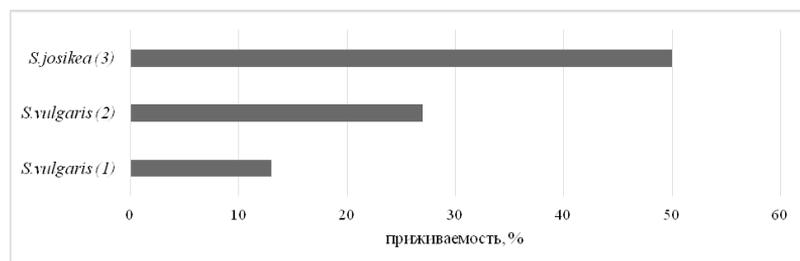
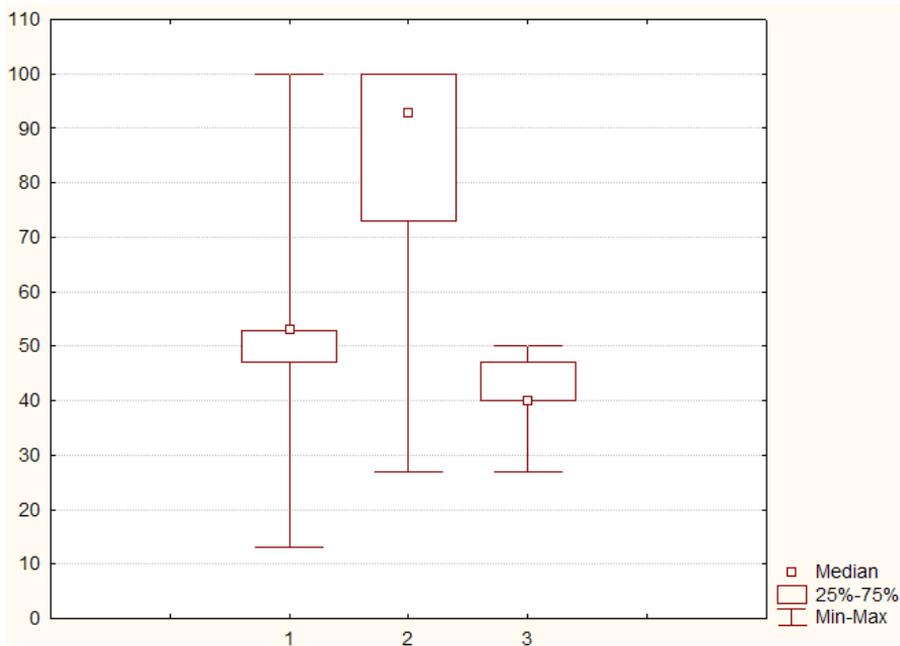


Рис. 5. Приживаемость сорта ‘Miss Canada’ в разных вариантах опыта

Приживаемость позднего гибрида сирени Престон (*S. × prestoniae*) ‘Miss Canada’ при использовании как семенного, так и вегетативного подвоя сирени обыкновенной (*S. vulgaris*), – стабильно низкая ( $C_v = 4\%$ ). В опыте с использованием семенных подвоев сирени венгерской (*S. josikea*) приживаемость является стабильной и достаточно высокой.

Для более глубокого анализа с целью обоснования выбора подвоя для прививки сортов-интродуцентов сирени в условиях Оренбургской области составлена матрица на основе усредненных данных по приживаемости всех исследуемых окулянтов в трех вариантах опыта. Чем ближе уровень «median» к центру статистически эффективного периода («25–75%»), тем более значимыми являются показатели приживаемости прививок при выборе конкретного подвоя (рис. 6).

В нашем случае вегетативный подвой сирени обыкновенной (*S. vulgaris*) позволил достичь более значимых показателей приживаемости – в среднем  $92 \pm 12\%$ . «Median» стремится к центру эффективного периода, что говорит о стабильно высоких показателях приживаемости всех исследуемых сортов при использовании данного подвоя. Минимальная приживаемость сортов ( $40 \pm 8\%$ ) достигается при использовании семенного подвоя сирени венгерской (*S. josikea*), и значения приживаемости находятся на нижней границе эффективного периода. Это позволяет подтвердить факт того, что использование данного подвоя для прививки сортов является малоэффективным с точки зрения увеличения выхода посадочного материала. При использовании семенного подвоя сирени обыкновенной (*S. vulgaris*) приживаемость сортов выше, чем в предыдущем варианте опыта ( $53 \pm 12\%$ ), и показатель «Median» находится на верхней границе эффективного периода. Поэтому использование семенных подвоев сирени обыкновенной (*S. vulgaris*) с целью увеличения выхода посадочного материала является более эффективным, чем использование семенного подвоя сирени венгерской (*S. josikea*).



**Рис. 6.** Матрица приживаемости прививок на семенном подвое *S. vulgaris* (1), на вегетативном подвое *S. vulgaris* (2), на семенном подвое *S. josikea* (3) (по горизонтали – вариант опыта; по вертикали – приживаемость, %)

В ходе статистической обработки данных по приживаемости сортов сирени по критерию Уилкоксона установлены значимые различия только между показателями приживаемости сортов на вегетативном подвое *S. vulgaris* и семенных подвоях *S. josikea*. Сращение окулянтов на вегетативном подвое *S. vulgaris* достоверно выше ( $p\text{-level} = 0,04$  при  $p \ll 0,05$ ). Приживаемость на семенном и вегетативном подвое *S. vulgaris* не имеет статистической значимости. Это позволяет сделать вывод о том, что можно использовать оба типа подвоя с равным успехом.

Статистический анализ с использованием критерия Уилкоксона показал зависимость (на уровне значимости  $p \ll 0,05$ ) приживаемости прививок исследуемых сортов на вегетативном подвое *S. vulgaris* от температуры и влажности среды. Также установлено, что показатели приживаемости прививок на семенном подвое *S. vulgaris* зависят от температуры, но не зависят от влажности в момент сращения подвоя и привоя. Статистический анализ не выявил зависимость приживаемости прививок на семенном подвое *S. josikea* ни от температуры, ни от влажности (табл. 1).

Таблица 1

**Определение зависимости приживаемости прививок от некоторых климатических параметров в период сращения**

Подвой \ Параметры среды	Температура, °C	Влажность, %
<i>S. vulgaris</i> (семенной)	2,8*/0,05**	0,2/0,81
<i>S. vulgaris</i> (вегетативный)	1,5/0,05	1,7/0,05
<i>S. josikea</i> (семенной)	0,3/0,81	0,5/0,71

\*Жирным шрифтом выделены статистически значимые величины.

\*\*значение Т-критерия/уровень значимости.

**Выводы**

1. В условиях Оренбуржья лучшая приживаемость при летней окулировке зарегистрирована у сорта ‘Sensation’ на вегетативном подвое сирени обыкновенной (*S. vulgaris* L.) и сорта ‘Marc Micheli’ – на семенном и вегетативном подвое сирени обыкновенной (*S. vulgaris* L.), равная 100%. Минимальная приживаемость регистрируется у сорта сирени Престон (*S. × prestoniae* McKelvey) ‘Miss Canada’ на семенном подвое сирени обыкновенной (*S. vulgaris* L.) (13%).

2. Для достижения эффективных показателей приживаемости сортов сирени в условиях Оренбуржья целесообразно в качестве подвоя использовать укорененную вегетативную поросль сирени обыкновенной (*S. vulgaris* L.). Малоэффективным с точки зрения выхода посадочного материала является использование семенных подвоев сирени венгерской (*S. josikea* J. Jacq. ex Rchb.).

3. Приживаемость прививок культиваров сирени способом летней окулировки в условиях Оренбуржья при использовании в качестве подвоя укорененной вегетативной поросли сирени обыкновенной (*S. vulgaris* L.) достоверно выше ( $p\text{-level} = 0,04$  при  $p \ll 0,05$ ). Однако для достижения максимальных показателей приживаемости рекомендуется осуществлять подбор подвоя для каждого конкретного сорта отдельно.

4. Приживаемость прививок на вегетативном подвое сирени обыкновенной (*S. vulgaris* L.) зависит от температуры и влажности среды. При использовании в качестве подвоя сирени венгерской (*S. josikea* J. Jacq. ex Rchb.) анализируемые климатические параметры на оказывают влияния на сращение подвоя и привоя.

## Библиографический список

1. Wang Y.A., Lu Y., Li L., Li J., You H., Zang Y., Zhang S., Wang Y., Ye J., Lv Z., Zhang Z. Chromosome-level genome of *Syringa oblata* provides new insights into chromosome formation in Oleaceae and evolutionary history of lilacs // *Plant J.* – 2022. DOI: 10.1111/tbj.15858.
2. Полякова Н.В. Виды сирени и перспективы их использования в озеленении в Республике Башкортостан // *Плодоводство и ягодоводство России.* – 2020. – Т. 58. – С. 58–65. DOI: 10.31676/2073-4948-2019-58-58-65.
3. Карпухин М.Ю., Абрамчук А.В. Особенности применения сирени в ландшафтном дизайне // *Аграрное образование и наука.* – 2020. – № 2. – С. 7. EDN: AFPDBJ.
4. Gao J.Q., Jiao S.G., Ma J.Y., Liu J., Chai X.Y. Advances on terpenoids from genus *Syringa* // *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi.* – 2020. DOI: 10.19540/j.cnki.cjcm.20200220.203.
5. Nybom H., Lācis G. Recent Large-Scale Genotyping and Phenotyping of Plant Genetic Resources of Vegetatively Propagated Crops // *Plants (Basel).* – 2021. DOI: 10.3390/plants10020415.
6. Суркова О.А. Микрклональное размножение сирени // *Современное состояние садоводства Российской Федерации, проблемы отрасли и пути их решения.* – 2020. – С. 87–91. EDN: SRSZJC.
7. Gautier A.T., Chambaud C., Brocard L., Ollat N., Gambetta G.A., Delrot S., Co-okson S.J. Merging genotypes: graft union formation and scion-rootstock interactions // *J Exp Bot.* – 2019. DOI: 10.1093/jxb/ery422.
8. Nawaz M.A., Imtiaz M., Kong Q., Cheng F., Ahmed W., Huang Y., Bie Z. Grafting: A Technique to Modify Ion Accumulation in Horticultural Crops // *Front Plant Sci.* – 2016. DOI: 10.3389/fpls.2016.01457.
9. Rasool A., Mansoor S., Bhat K.M., Hassan G.I. Mechanisms Underlying Graft Union Formation and Rootstock Scion Interaction in Horticultural Plants // *Front Plant Sci.* – 2020. DOI: 10.3389/fpls.2020.590847.
10. Богданов О.Е., Богданов П.Е., Никитин А.Е. Изучение вегетативных способов размножения рода сирень (*Syringa*) // *Наука и образование.* – 2020. – Т. 3, № 3. – С. 245. EDN: MUDDCS.
11. Бгашев В.А. Результаты трансплантации сирени обыкновенной, китайской и амурской на бирючину обыкновенную // *Пермский аграрный вестник.* – 2015. – № 2 (10). – С. 61–65. EDN: TXMRKN.
12. Окунева И.Б. Условия эффективности прививки сирени, ее актуальность и роль в интродукции сортов // *Syringa L.: коллекции, выращивание, использование.* – 2020. – С. 108–109. EDN: BPNSBR.
13. Назарова Н.М. Наиболее перспективные способы вегетативного размножения сортов сирени обыкновенной в условиях сухостепной зоны Оренбургского Предуралья (на примере г. Оренбурга) // *Фундаментальные исследования.* – 2014. – № 11–5. – С. 1071–1075. EDN: СЕФОЙ.
14. Lendvai B., Kadereit J.W., Westberg E., Pedryc C., Höhn A., Cornejo M. Phylogeography of *Syringa josikaea* (Oleaceae): Early Pleistocene divergence from East Asian relatives and survival in small populations in the Carpathians // *Biol. J. Linn. Soc.* DOI: 10.1111/bij.12499.
15. Бальков О.Ф. Природное наследие Оренбурга в конце XX века. – Оренбург: Изд-во ОГАУ, 2008. – 381 с.
16. Засоба В.В., Баякина Н.Н. Дендрофлора искусственных лесных массивов степной зоны юга России // *Инженерная биология в современном мире.* – 2013. – С. 25–29. EDN: TSPHEB.

17. Круглова К.Н. Использование сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.) в озеленении городов // *Syringa* L.: коллекции, выращивание, использование. – 2020. – С. 76–79. EDN: KTUCED.

18. Семёнов Е.А. Природно-ресурсный потенциал региона: эколого-экономический аспект хозяйственного освоения // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. – 2015. – № 1 (51). – С. 199–202. EDN: ТККЫКВ.

THEORETICAL AND PRACTICAL JUSTIFICATION  
OF ROOTSTOCK SELECTION IN VEGETATIVE REPRODUCTION  
OF INTRODUCED SPECIES OF THE GENUS *SYRINGA* L. (OLEACEAE)  
IN THE CONDITIONS OF THE ORENBURG REGION

N.M. NAZAROVA

(Orenburg State University)

*The proper selection of rootstock and graft combinations in lilac introducers, in order to take full advantage of grafting, requires a thorough understanding of the synergy of cultivar-rootstock combinations, as well as the identification of factors that may influence this process. The article analyzes the results of three grafting experiments using *Syringa vulgaris* L. and *Syringa josikaea* J. Jacq. ex Rchb. seedlings and vegetative rootstocks (rooted shoots) of *Syringa vulgaris* L. as rootstocks. The grafting material was the dormant buds of four highly ornamental cultivars of *S. vulgaris* L. – ‘Aucubaefolia’, ‘Sensation’, ‘Marc Micheli’, ‘Congo’ and the late hybrid *Syringa* × *prestoniae* McKelvey ‘Miss Canada’. It was found that the survival rate of cultivars on a particular rootstock may depend on the systematic affiliation of the mother plants of the cultivars. The best survival rate among all studied cultivars in the climatic conditions of the Orenburg region is achieved when using rooted vegetative shoots of *S. vulgaris* as a rootstock (over 90%), the worst – on the seed rootstock of *S. josikaea* J. Jacq. ex Rchb. (up to 40%). The influence of the ambient temperature and humidity at the time of ocular fusion on the survival rate of grafts using *S. vulgaris* L. vegetative rootstock has been demonstrated (Wilcoxon T-test, statistical significance level  $p < 0.05$ ). It is recommended to select the rootstock individually for each cultivar in order to achieve maximum survival rates of lilac cultivars in the climatic and geographical conditions of the Orenburg region and/or regions with similar conditions.*

*Keywords: vegetative reproduction, graft, rootstock, inoculation, introducer, *Syringa* L.*

### References

1. Wang Y.A., Lu Y., Li L., Li J., You H., Zang Y., Zhang S., Wang Y., Ye J., Lv Z., Zhang Z. Chromosome-level genome of *Syringa oblata* provides new insights into chromosome formation in Oleaceae and evolutionary history of lilacs. *Plant J.* 2022. <https://doi.org/10.1111/tpj.15858>
2. Polyakova N.V. Lilac species recommended for greening in the Republic of Bashkortostan. *Pomiculture and small fruits culture in Russia.* 2019;58:58–65. (In Russ.) <https://doi.org/10.31676/2073-4948-2019-58-58-65>
3. Karpukhin M.Yu., Abramchuk A.V. Application features lilac in landscape design. *Agrarnoe obrazovanie i nauka.* 2020;2:7. (In Russ.)
4. Gao J.Q., Jiao S.G., Ma J.Y., Liu J., Chai X.Y. Advances on terpenoids from genus *Syringa*. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi.* 2020;45(10):2343–2352. <https://doi.org/10.19540/j.cnki.cjcm.20200220.203>
5. Nybom H., Lācis G. Recent Large-Scale Genotyping and Phenotyping of Plant Genetic Resources of Vegetatively Propagated Crops. *Plants (Basel).* 2021;10(2):415. <https://doi.org/10.3390/plants10020415>

6. Surkova O.A. Microclonal lilac propagation. *Sovremennoe sostoyanie sadovodstva Rossiyskoy Federatsii, problemy otrasli i puti ikh resheniya*. 2020:87–91. (In Russ.)
7. Gautier A.T., Chambaud C., Brocard L., Ollat N., Gambetta G.A., Delrot S, Coakson S.J. Merging genotypes: graft union formation and scion-rootstock interactions. *J Exp Bot*. 2019;70(3):747–755. <https://doi.org/10.1093/jxb/ery422>
8. Nawaz M.A., Intiaz M, Kong Q, Cheng F, Ahmed W, Huang Y, Bie. Z. Grafting: A Technique to Modify Ion Accumulation in Horticultural Crops. *Front Plant Sci*. 2016;7. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01457>
9. Rasool A., Mansoor S., Bhat K.M., Hassan G.I. Mechanisms Underlying Graft Union Formation and Rootstock Scion Interaction in Horticultural Plants. *Front Plant Sci*. 2020;11. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.590847>
10. Bogdanov O.E., Bogdanov R.E., Nikitin A.E. Study of vegetative methods of propagation of the genus lilac (*Syringa*). *Nauka i Obrazovanie*. 2020;3(3):245. (In Russ.)
11. Bgashev V.A. Effect of transplantation of *Syringa Vulgaris* L, *S. x chinensis* Willd and *S.amurensis* Rupr on *Ligustrum vulgare* L. *Perm Agrarian Journal*. 2015;2(10):61–65. (In Russ.)
12. Okuneva I.B. Conditions lilac grafting efficiency, its importance and role in the introduction of varieties. *Syringa L.: kollektzii, vyrashchivanie, ispol'zovanie*. 2020:108–109. (In Russ.)
13. Nazarova N.M. The most promising options for vegetative propagation of the common lilac variety are in the dry steppe zone of the Orenburg Cis-Urals (according to the Orenburg principle). *Fundamental Research*. 2014;11(5):1071–1075. (In Russ.)
14. Lendvay B., Kadereit J.W., Westberg E. Pedryc C., Höhn A., Cornejo M. Phylogeography of *Syringa josikaea* (Oleaceae): Early Pleistocene divergence from East Asian relatives and survival in small populations in the Carpathians. *Biol. J. Linn*. 2016;119(3):689–703. <https://doi.org/10.1111/bij.12499>
15. Balykov O.F. *Natural heritage of Orenburg at the end of the twentieth century*. Orenburg: Izd-vo OGAU. 2008:381. (In Russ.)
16. Zasoba V.V., Bayakina N.N. Dendroflora of artificial forests of the steppe zone of southern Russia. *Inzhenernaya biologiya v sovremennom mire*. 2013:2529. (In Russ.)
17. Kruglova K.N. The use of common lilac (*Syringa vulgaris* L.) in urban landscaping. *Syringa L.: kollektzii, vyrashchivanie, ispol'zovanie*. 2020:7679. (In Russ.)
18. Semyonov E.A. Natural resource potential of the region: ecological and economic aspects of economic development. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2015;1(51):199–202. (In Russ.)

### Сведения об авторе

**Назарова Наталья Михайловна**, канд. биол. наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»; 460018, Российская Федерация, г. Оренбург, пр-кт Победы, 13; e-mail: Nazarova-1989@yandex.ru; тел.: (922) 897-58-85

### About the authors

**Natalya M. Nazarova**, CSc (Bio), Orenburg State University (13 Pobedy Ave., Orenburg, 460018, Russian Federation; phone: (922) 897-58-85; e-mail: Nazarova-1989@yandex.ru)