

ФЕНОЛОГИЯ ВИДОВ РОДА *SYRINGA* L. КАК ПОКАЗАТЕЛЬ АДАПТАЦИИ И НАТУРАЛИЗАЦИИ В СУБАРКТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

О.С. Залывская✉, Н.А. Бабич, О.П. Лебедева

ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» (САФУ), Россия, 163002,
г. Архангельск, ул. Набережная Северной Двины, д. 17

o.zalvskaya@narfu.ru

Одним из важных показателей успешности интродукции видов является сохранение фенологических фаз в условиях изменения климата и сохранение их жизненной формы. Представлены материалы многолетних наблюдений (2009–2021 гг.) за сезонным развитием видов рода *Syringa* L. Исследования проведены в г. Архангельске (64°33' с. ш. 40°32' в. д.). Представлены результаты мониторинга 10 видов сирени дендрологического сада имени И.М. Стратоновича Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова: *S. vulgaris* L., *S. velutina* Kom., *Syringa komarowii* C.K. Schneider, *S. Henryi* C. Schn., *S. villosa* Vahl., *S. zweginzowii* Koehne., *S. Emodi* Wall., *S. Wolfi* C.K. Schneider., *S. josikaea* Jacq. f., *S. amurensis* Rupr. Проанализировано развитие следующих фаз: набухание почек, распускание почек, цветение, плодоношение (первые созревшие плоды, массовое созревание плодов, опадание плодов), осеннее расцветивание листьев, листопад (начало, массовое и окончание листопада). Выполнен анализ ежегодных изменений погодных условий. Установлено, что ритмы сезонного развития всех сохранившихся сиреней в коллекции дендросада соответствуют климатическим условиям региона произрастания. Различные сроки цветения позволяют использовать отдельные виды *Syringa* L. в качестве декоративных элементов ландшафтных композиций в озеленении населенных пунктов региона. Выявлено, что большинство видов исследуемого рода показали I балл зимостойкости, что свидетельствует об их адаптации в северных условиях.

Ключевые слова: интродукция, вегетационный период, фенологические исследования, цветение, плодоношение, зимостойкость, *Syringa* L.

Ссылка для цитирования: Залывская О.С., Бабич Н.А., Лебедева О.П. Фенология видов рода *Syringa* L. как показатель адаптации и натурализации в субарктических условиях // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2024. Т. 28. № 1. С. 39–45. DOI: 10.18698/2542-1468-2024-1-39-45

Syringa L. — листопадное дерево или кустарник, относящийся к семейству Маслиновые (*Oleaceae* Lindl.), занимает одно из ведущих мест среди красивоцветущих декоративных кустарников, используемых в зеленом строительстве [1–3].

Большой вклад в исследование данной породы внесли как отечественные ученые — Л.А. Колесников, Н.К. Вехов, А.Ф. Мельник, З.С. Лунева, Е.В. Кучерова, так и зарубежные — А. Lingelsheim, Н. Marsell, Н.Г. Kronenberg. Биологические особенности развития сиреней рассматриваются в работах N. Pederson, A.D. Richardson, B. Yang и др. Исследователи S.D. McKelvey, Н.К. Вехов, З.С. Лунева выделяют следующие основные районы естественного произрастания видов *Syringa* L.: Западно-Гималайский, Балкано-Карпатский и Восточно-Азиатский [4–11].

Для современного ландшафтного строительства требуется постоянное обновление ассортимента растений, для чего отлично подходит сирень. Этот вид широко применяется в городском озеленении благодаря повышенной зимостойко-

сти, продолжительности цветения и неприхотливости в уходах [15].

Накоплен опыт выращивания некоторых образцов рода *Syringa* L. в различных районах Европейского Севера России, что побудило к активному изучению интродуцированных видов. Первые попытки селекции сиреней на Севере с учетом климатических условий начались в 1930-х годах. Основой для их выращивания послужил семенной способ размножения. Семена были получены из Китая (Пекинского ботанического сада), Польши (Варшавы) и разных городов СССР (Одессы, Новосибирска, Санкт-Петербурга, Москвы). Большая часть семян прижилась уже во время испытаний. Однако в последующие годы вследствие суровых зим некоторые образцы вымерзли. На основании полученных в то время результатов был обоснован видовой состав сиреней для дальнейших работ [12, 13].

Морфологически чередующийся цикл развития по различным стадиям, называется фенологической или сезонной фазой развития [14].

Особенности температурного режима в городских условиях обуславливают изменения в прохождении фенологических фаз, поэтому фено-

логическое развитие вида представляет интерес в целях его использования на различных объектах озеленения, в частности г. Архангельска. Сезонное развитие растений представляет собой последовательность наступления фенофаз, которые определяются изменениями климатических условий в течение года [16].

Процедура интродукции инорайонных видов сиреней осуществлена путем обмена семенным материалом с другими ботаническими садами (российскими и зарубежными) с помощью делектуса семян. В период 2009–2021 гг. установлено, что даты фенологических фаз таких интродуцированных видов сиреней, как *S. vulgaris* L., *S. Velutina* Kom., *Syringa komarowii* C. K. Schneider, *S. Henryi* C. Schn., *S. villosa* Vahl., *S. Zweginzowii* Koehne., *S. Emodi* Wall., *S. Wolfi* C. K. Schneider., *S. josikaea* Jacq., *S. amurensis* Rupr. различались по годам в зависимости от погодных и климатических условий — сильных кратковременных заморозков и резких перепадов температуры воздуха. Учтены все фенофазы, входящие в общепринятую систему исследований видов при введении их в новые регионы. Таким образом, вегетационный период интродуцированных видов сокращался из-за изменений природно-климатических условий Севера. Впоследствии продолжительность и сроки вегетации становятся стабильными, что свидетельствует об адаптации интродуцированных видов [17].

Одним из важных показателей успешности интродукции видов сирени является сохранение фенологических фаз рода в условиях постоянного изменения климата и сохранение их жизненной формы [3, 18].

Цель работы

Цель работы — фенологические исследования видов рода *Syringa* L. как показатель степени их акклиматизации в данных условиях произрастания.

Материалы и методы

Для решения исследовательской задачи — выявления сезонной динамики развития рода *Syringa* L. были проведены фенонаблюдения, в том числе зафиксированы даты наступления фаз развития изучаемых видов в Дендрологическом саду имени И.М. Стратоновича (далее — Дендрарий САФУ).

Фенологические наблюдения проводились по общепринятой методике [19, 20]. Фенологическая фаза считается наступившей, когда на растении распустилось не менее 10 % бутонов, развернулось не менее 10 % листьев и т. д. [21, 22].

В настоящей работе используются унифицированные программы фенологических наблюдений (календари природы, единообразия признаков

наступления фенофазы), методические рекомендации, атласы фенофаз, данные измерений гидрометеорологических приборов.

Зимостойкость определяли по 7-балльной шкале, разработанной Главным ботаническим садом имени Н.В. Цицина Российской академии наук (ГБС РАН) [23]:

I — растения не обмерзают;

II — обмерзает не более 50 % длины однолетних побегов;

III — обмерзает от 50 до 100 % длины однолетних побегов;

IV — обмерзают не только однолетние, но и более старые побеги;

V — обмерзает надземная часть до снегового покрова;

VI — обмерзает вся надземная часть;

VII — растение вымерзает целиком.

Оценку цветения и плодоношения проводили по 6-балльной шкале В.Г. Каппера [24]:

0 — цветки, завязи, шишки и плоды отсутствуют;

1 — цветки, завязи, шишки и плоды в небольшом количестве имеются на отдельных кустах и деревьях;

2 — цветки, завязи, шишки и плоды в небольшом количестве имеются у многих кустов и деревьев;

3 — цветки, завязи, шишки и плоды в достаточном количестве имеются у многих кустов и деревьев;

4 — цветки, завязи, шишки и плоды имеются у большей части кустов и деревьев;

5 — цветки, завязи, шишки и плоды в обильном количестве имеются у большей части кустов и деревьев.

Объекты исследования

В период исследований (2009–2021) проведены наблюдения за сезонным развитием 10 видов рода *Syringa* L. коллекции Дендрария САФУ: *S. vulgaris* L., *S. Velutina* Kom., *Syringa komarowii* C. K. Schneider, *S. Henryi* S. Schn., *S. Villosa* Vahl., *S. Zweginzowii* Koehne., *S. Emodi* Wall., *S. Wolfi* C. K. Schneid., *S. josikaea* Jacq. f., *S. amurensis* Rupr., выращенных из семян, доставленных из других ботанических садов в 1930-е годы, которые в настоящее время произрастают на коллекционном участке. Обработаны и проанализированы архивные материалы фенологических наблюдений с 1995 по 2021 гг.

Координаты Дендрария САФУ: 64°33' с. ш. и 40°32' в. д. Климат района — субарктический морской, среднегодовая температура воздуха составляет +0,8 °С: средняя температура января –12,5 °С, июля +15,6 °С, абсолютный минимум –49 °С, абсолютный максимум +34 °С. В конце

мая — начале июня наблюдается возвращение холодной погоды с заморозками и снегопадами. Переход среднесуточной температуры воздуха через +5 °С происходит 15 мая и 30 сентября. Вегетационный период длится в среднем 137 сут. Средняя продолжительность безморозного периода составляет 85 сут. Среднегодовое количество осадков — 675 мм. Сочетание резких перепадов температуры с высокой влажностью оказывает неблагоприятное влияние на выживание и рост растений. Почвы в дендросаду окультуренные, торфяно-перегнойные [17].

Результаты и обсуждение

Зимостойкость видов. Климат г. Архангельска характеризуется частой сменой воздушных масс, что обычно приводит к заморозкам в период вегетации, вызывающим повреждение побегов, которые тронулись в рост. Сирень характеризуется умеренной степенью вымерзания однолетних и более старых побегов, однако обладает высокой побегообразовательной способностью [25]. По результатам наблюдений за 2009–2020 гг. виды рода Сирень обладают показателем зимостойкости I (шкала ГБС РАН), что соответствует высокому уровню зимостойкости.

Начало вегетации. Набухание почек у видов *Syringa* L. начинается в среднем 20 апреля. Раньше всех в период вегетации вступает сирень обыкновенная (*S. vulgaris* L.). На рис. 1 представлены графики фенофазы набухания почек с выделением средних, максимальных и минимальных значений с 2009 по 2021 гг.

Цветение. Генетические особенности сиреней, обусловленные ареалом распространения и происхождением, устанавливают четкие границы сроков цветения. Сирени цветут в Дендрарии САФУ в среднем с 19 мая по 27 июня. Среди всех видов раннецветущими являются *S. josikaea* Jacq. f. — начало цветения в среднем 2 июня, позднецветущими — *S. Henryi* S. Sch. и *S. amurensis* Rupr. — начало цветения 27 июня.

Следует отметить, что начало цветения зависит не только от особенностей вида, но и от метеорологических условий района произрастания, причем в большей степени.

Сроки окончания фенофазы цветения у сирени также зависят от условий района произрастания. Самое продолжительное цветение зафиксировано у вида *S. villosa* Vahl. — в среднем со 2 по 18 июня.

На рис. 2 показаны графики окончания фенофазы цветения с выделением средних, максимальных и минимальных значений за период 2013–2021 гг.

Плодоношение. В результате наблюдений за видами *Syringa* L. выявлены различия в степени созревания плодов. Высокая интенсивность пло-

доношения отмечена в 2010 г. у видов *S. Wolffi* C. K. Schneider., *S. josikaea* Jacq. f., *Syringa komarowii* C. K. Schneider, в 2011 г. — у вида *S. vulgaris* L., в 2014 г. — у вида *S. villosa* Vahl. Оценка плодоношения указанных видов составляет, по шкале Каппера, 4–5, что характеризует хорошее и очень обильное плодоношение. Меньшая степень плодоношения отмечена в 2009 и 2013 г. у вида *S. Emodi* Wall.

Листонад. Наблюдения за процессом листопада у сирени указывает на адаптивный характер этого рода к зимним условиям. Начало фенофазы листопада у некоторых видов сирени в условиях Дендрария САФУ зафиксировано 13 сентября. Первыми начинают сбрасывать листву *S. josikaea* Jacq. f., *S. Wolffi* C. K. Schneider., *S. komarowii* C. K. Schneider, другие — в первой декаде октября. Дольше всего листва держится на побегах вида *S. vulgaris* L. — вплоть до первого снега.

Обобщая изложенное выше, подведем следующий итог:

- 1) сезонное развитие интродуцированных видов сиреней значительно различается по годам;
- 2) наступление начальной (набухание почек) и конечной (листопад) фенофаз вегетационного периода *Syringa* L. зависит от погодных условий района произрастания;
- 3) инорайонные виды сиреней устойчивы к зимним условиям.

Фенологические исследования имеют большое значение при интродукционных изысканиях, поскольку позволяют судить о том, насколько изучаемые виды соответствуют климату района интродукции. По нашим данным, все виды сиреней ежегодно и последовательно проходят все фазы сезонного развития.

В зависимости от климатических условий рассматриваемые интродуцируемые виды сиреней классифицированы по фенологическому ритму:

- 1) РР — рано начинающие и рано заканчивающие вегетацию;
- 2) РП и РП* — рано начинающие и поздно заканчивающие вегетацию;
- 3) ПР — поздно начинающие и рано заканчивающие вегетацию;
- 4) ПП — поздно начинающие и поздно заканчивающие вегетацию.

Исследуемые виды сиреней относятся к группе РП и РП*. Основные отличительные особенности растений подгруппы РП — завершение процессов вегетации нормальным листопадом, растений подгруппы РП* — потерей листвы после заморозков. Зачастую листва на ветвях можно наблюдать до весны.

Приведем некоторые особенности цветения и плодоношения сирени гималайской (*S. Emodi* Wall) в условиях г. Архангельска. Данный вид

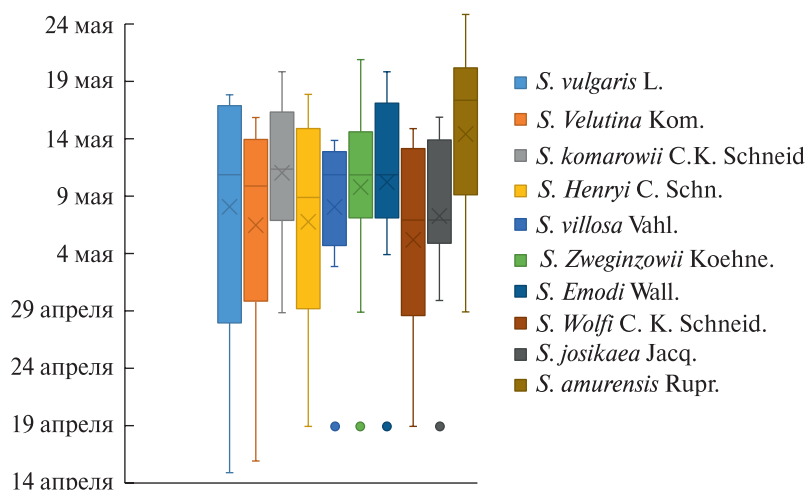


Рис. 1. Даты фенофазы набухания почек видов *Syringa* L.

Fig. 1. Dates of phenophase swelling of the kidneys of *Syringa* L. species

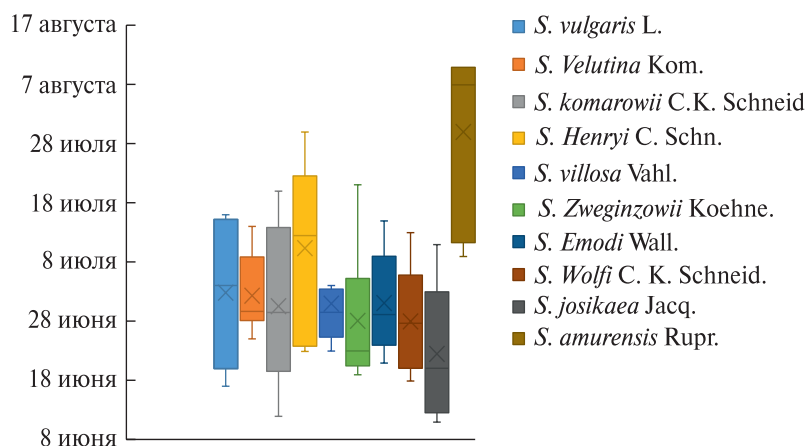


Рис. 2. Окончание фенофазы цветения *Syringa* L.

Fig. 2. The end of the phenophase of *Syringa* L. flowering

цветет и плодоносит не ежегодно, что связано, вероятно, с отсутствием необходимых условий для формирования цветочных почек. Однако это не препятствует широкому применению вида в озеленении, поскольку его декоративность проявляется не только во время цветения. Весьма декоративны также габитус кроны и особый оттенок коры стволов у этого вида [26].

Зимостойкость — один из важнейших факторов успешности интродукции древесных растений в высоких широтах, данный тезис отражен в многолетних работах ученых-северян [27–35]. Все исследованные виды сиреней в основном устойчивы к зимним условиям, о чем свидетельствует высокий балл их зимостойкости. Особенно высокой зимостойкостью отличаются дальневосточные виды *Syringa Wolfi* C. K. Schneid., *Syringa amurensis* Rupr., *S. vulgaris* L. Иногда подмерзают, но в целом устойчивы к низким температурам виды *S. josikaea* Jacq., *Syringa zweginzowii* Koehne.

Вследствие различных погодных условий отдельных лет начальные фазы вегетации у *Syringa* L. проходят в различное время. По результатам проведенных нами исследований, большей продолжительностью вегетационного периода характеризуется вид *S. amurensis* Rupr.

Установлено, что интенсивность цветения и плодоношения *Syringa* L. на севере европейской части РФ в большинстве случаев не уступает таковым у видов, произрастающих в более южных районах.

Выводы

1. В условиях Дендрария САФУ большинство видов рода *Syringa* L. цветут ежегодно и обильно. Наступление начальной (набухание почек) и конечной (листопад) фаз вегетации зависит от погодных условий конкретного года. Сезонные ритмы развития изучаемых видов соответствуют биологическим особенностям вида.

2. В зависимости от сроков цветения виды рода *Syringa* L. коллекции Дендрария САФУ подразделяются на раннецветущие, среднецветущие и позднецветущие. Самое длительное цветение зафиксировано у вида *S. villosa* Vahl.


3. Зимостойкость исследуемых пород как определяющий фактор адаптации культуры к климатическим условиям Севера высока и характеризуется показателем I по шкале ГБС РАН.

4. Использование в озеленении сиреней с различными сроками и продолжительностью цветения увеличивает их общий период декоративности в условиях севера. В связи с этим для создания ландшафтных композиций рекомендуем виды *S. Wolfii* C. K. Schneider., *S. vulgaris* L., *S. josikaea* Jacq., *S. Henryi* C. Schn. и *S. amurensis* Rupr., основными особенностями которых являются обилие цветения, приятный аромат, декоративная форма кроны, высокая зимостойкость.

Список литературы

- [1] Богданов П.Л. Дендрология. М.: Лесная промышленность, 1974. 240 с.
- [2] Колесников Л.А. Сирень. М.: Москва. Рабочий, 1952. 52 с.
- [3] Кожаринов А.В., Минин А.А. Современные тенденции состояния природы Русской равнины // Влияние изменения климата на экосистемы. М.: Русский университет, 2001. 123 с.
- [4] Денисов Б., Стралковски-Абрамек М. Особенности цветения и пыльцы в цветках двух видов *Syringa* L. (f. Oleaceae) // Acta aarobotanica, 2013. № 4 (66). С. 65–72.
- [5] Лулева З.С., Михайлов Н.Л., Судакова Е.А. Сирень. М.: Агропромиздат, 1989. 256 с.
- [6] Kronenberg H.G. Temperature influences on the flowering dates of *Syringa vulgaris* L. and *Sorbus aucuparia* L. // Scientia Horticulturae, 1994, v. 57, pp. 59–71.
- [7] Pederson N. The influence of winter temperatures on the annual radial growth of six northern range margin tree species // Dendrochronologia, 2004, v. 22, pp. 7–29.
- [8] Marsell H., Heinz P. *Syringa vulgaris* L. // Wörterbuch der deutschen Pflanzennamen. Wiesbaden : Franz Steiner, 1979, v. 4, pp. 546–564.
- [9] McKelvey S.D. The Lilac. N.Y.: McMillan, 1928, 581 p.
- [10] Richardson A. D. Climate change, phenology, and phenological control of vegetation feedbacks to the climate system // Agricultural and Forest Meteorology, 2013, v. 169, pp. 156–173.
- [11] Yang B. Traditional uses, phytochemistry and pharmacology of genus *Syringa*: A comprehensive review // J. of Ethnopharmacology, 2020, 156 p. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.113465>
- [12] Андропова М.М. Рекомендации по приоритетному ассортименту древесных растений для озеленения малых городов и поселков Вологодской области. Архангельск: САФУ, 2017. 52 с.
- [13] Теодоронский В.С., Боговая И.О. Объекты ландшафтной архитектуры. М.: МГУЛ, 2003. 300 с.
- [14] Елагин И.Н. Применение методов фенологии при изучении динамики роста и развития растений // Лесоведение, 1975. № 1. С. 91–92.
- [15] Полякова Н.В., Мурзабулатова Ф.К. Декоративные кустарники в ландшафтных композициях // Hortus Botanicus, 2017. № 12 (12). С. 761–771.
- [16] Шиголев А.А., Шиманюк А.П. Сезонное развитие природы. М.: Гос. изд-во геогр. лит., 1949. 239 с.
- [17] Лапин П.И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции // Бюл. ГБС Академии наук СССР. М.: Наука, 1968. Вып. 65. С. 13–17.
- [18] Полякова Н.В., Путенихин В.П. Оценка декоративности сирени (*Syringa* L.) // Аграрная Россия, 2013. № 2. С. 14–19.
- [19] Булыгин Н.Е. Фенологические наблюдения за древесными растениями. Л.: ЛТА, 1979. 96 с.
- [20] Малаховец П.М., Тисова В.А. Фенологические наблюдения за сезонным развитием деревьев и кустарников. Архангельск: Изд-во АГТУ, 1999. 48 с.
- [21] Редько Г.И. Лесные культуры. В 2 ч. Ч. 1. С.-Пб.: СПб-ГЛТА, 1999. 418 с.
- [22] Редько Г.И., Мерзленко М.Д., Бабич Н.А. Лесные культуры. В 2 ч. Ч. 1. / под. ред. Г.И. Редько. М.: Юрайт, 2019. 197 с.
- [23] Залывская О.С., Бабич Н.А. Рекомендации по ассортименту древесных и кустарниковых пород в городах Архангельской агломерации. Архангельск: САФУ, 2019. 90 с.
- [24] Каппер В.Г. Об организации ежегодных систематических наблюдений над плодоношением древесных пород // Труды по лесному опытному делу, 1930. Вып. 8. С. 130–139.
- [25] Бабич Н.А., Залывская О.С., Травникова Г.И. Интродукция в зеленом строительстве северных городов: монография. Архангельск: АГТУ, 2008. 144 с.
- [26] Шульц Г.Е. Методы фенологических наблюдений в ботанических исследованиях // Сб. науч. тр. / Под ред. Г.Е. Шульца. М.-Л.: Наука, 1966. 145 с.
- [27] Александрова Ю.В. Интродукция видов рода *Crataegus* L. в дендрологическом саду имени И.М. Стратоновича: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Архангельск, 2021. 20 с.
- [28] Попкова И.А. Интродукция видов рода *Asier* L. в дендрологическом саду имени И.М. Стратоновича: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Архангельск, 2022. 20 с.
- [29] Андропова М.М., Бабич Н.А., Хамитов Р.С. Ступенчатая интродукция древесных растений на севере Русской равнины. Архангельск: САФУ, 2021. 412 с.
- [30] Бабич Н.А., Карбасникова Е.Б. Натурализация видов дендрофлоры в условиях интродукционного стресса. Архангельск: САФУ, 2022. 236 с.
- [31] Бабич Н.А., Карбасникова Е.Б., Долинская И.С. Интродукция и экстраординарные виды в антропогенной среде (на примере г. Вологды). Архангельск: САФУ, 2012. 184 с.
- [32] Карбасникова Е.Б., Бабич Н.А. Рекомендации по ассортименту древесных и кустарниковых растений для озеленения промышленных городов Вологодской агломерации. Архангельск: САФУ, 2021. 60 с.
- [33] Бабич Н.А., Карбасникова Е.Б. Натурализация видов дендрофлоры в условиях интродукционного стресса. Архангельск: САФУ, 2022. 236 с.
- [34] Нилов В.Н. Рекомендации по ассортименту древесных растений для озеленения городов и поселков Севера. Архангельск, 1981. 19 с.
- [35] Малаховец П.М., Тисова В.А. Декоративные деревья и кустарники на Севере. Архангельск: СОЛТИ, 2002. 128 с.

Сведения об авторах

Залывская Ольга Сергеевна  — д-р с.-х. наук, доцент кафедры ландшафтной архитектуры и искусственных лесов, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, o.zalyvskaya@narfu.ru

Бабич Николай Алексеевич — д-р с.-х. наук, профессор кафедры ландшафтной архитектуры и искусственных лесов, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, n.babich@narfu.ru

Лебедева Ольга Петровна — ассистент кафедры ландшафтной архитектуры и искусственных лесов, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», o.lebedeva@narfu.ru

Поступила в редакцию 19.12.2022.

Одобрено после рецензирования 19.05.2023.

Принята к публикации 07.12.2023.

GENUS *SYRINGA* L. PHENOLOGY AS INDICATOR OF ADAPTATION AND NATURALIZATION IN SUBARCTIC CONDITIONS

O.S. Zalyvskaya , N.A. Babich, O.P. Lebedeva

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, 17, Naberezhnaya Severnoy Dviny, 163002, Arkhangelsk, Russia

o.zalyvskaya@narfu.ru

One of the important indicators of the successful species introduction is the preservation of phenological phases in conditions of climate change and the preservation of their life form. The article presents materials of a long-term research (2009–2021) on the seasonal development of species of the genus *Syringa* L. The research was carried out in Arkhangelsk (64°33' N, 40°32' E). The results of monitoring 10 lilac species including *S. vulgaris* L., *S. velutina* Kom., *Syringa komarowii* C.K. Schneider, *S. Henryi* C. Schn., *S. villosa* Vahl., *S. zweiginzowii* Koehne., *S. Emodi* Wall., *S. Wolfi* C.K. Schneider, *S. josikaea* Jacq. f., *S. amurensis* Rupr from the I.M. Stratonovich dendrological garden of the Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov are presented. The development of the following phases as bud swelling, bud opening, flowering, fruiting (first ripened fruits, mass ripening of fruits, falling of fruits), autumn coloring of leaves, leaf fall (beginning, mass and end of leaf fall) was analyzed. An analysis of annual changes in weather conditions was performed. It has been established that the rhythms of the seasonal development of all preserved lilacs in the arboretum collection correspond to the climatic conditions of the growing region. Different flowering periods make it possible to use certain species of *Syringa* L. as decorative elements of landscape compositions in landscaping settlements of the region. It was revealed that most species of the genus under the study showed winter hardiness score I, which indicates their adaptation to northern conditions.

Keywords: introduction, vegetation period, phenological studies, flowering, fruiting, winter hardiness, *Syringa* L.

Suggested citation: Zalyvskaya O.S., Babich N.A., Lebedeva O.P. *Fenologiya vidov roda Syringa L. kak pokazatel' adaptatsii i naturalizatsii v subarkticheskikh usloviyakh* [Genus *Syringa* L. phenology as indicator of adaptation and naturalization in subarctic conditions]. *Lesnoy vestnik / Forestry Bulletin*, 2024, vol. 28, no. 1, pp. 39–45. DOI: 10.18698/2542-1468-2024-1-39-45

References

- [1] Bogdanov P.L. *Dendrologiya* [Dendrology]. Moscow: Lesnaya promyshlennost' [Forest industry], 1974, 240 p.
- [2] Kolesnikov L.A. *Siren'* [Lilac]. Moscow: Moskva. Rabochiy, 1952, 52 p.
- [3] Kozharinov A.V., Minin A.A. *Sovremennye tendentsii sostoyaniya prirody Russkoy ravniny* [Modern trends in the state of nature of the Russian plain]. *Vliyaniye izmeneniya klimata na ekosistemy* [The impact of climate change on ecosystems]. Moscow: Russkiy universitet, 2001, 123 p.
- [4] Denisov B., Stralkowski-Abramek M. *Osobennosti cveteniya i pyl'cy v cvetkakh dvuh vidov Syringa L. (f. Oleaceae)* [Features of flowering and pollen in flowers of two species *Syringa* L. (f. Oleaceae)]. *Actaafrobotanica*, 2013, no. 4 (66), pp. 65–72.
- [5] Luneva Z.S., Mikhailov N.L., Sudakova E.A. *Siren'* [Lilac]. Moscow: Agropromizdat, 1989, 256 p.
- [6] Kronenberg H.G. Temperature influences on the flowering dates of *Syringa vulgaris* L. and *Sorbus aucuparia* L. *Scientia Horticulturae*, 1994, v. 57, pp. 59–71.
- [7] Pederson N. The influence of winter temperatures on the annual radial growth of six northern range margin tree species. *Dendrochronologia*, 2004, v. 22, pp. 7–29.
- [8] Marsell H., Heinz P. *Syringa vulgaris* L. *Worterbuch der deutschen Pflanzennamen*. Wiesbaden : Franz Steiner, 1979, v. 4, pp. 546–564.
- [9] McKelvey S.D. *The Lilac*. N.Y.: McMillan, 1928, 581 p.
- [10] Richardson A. D. Climate change, phenology, and phenological control of vegetation feedbacks to the climate system. *Agricultural and Forest Meteorology*, 2013, v. 169, pp. 156–173.
- [11] Yang B. Traditional uses, phytochemistry and pharmacology of genus *Syringa*: A comprehensive review. *J. of Ethnopharmacology*, 2020, 156 p. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.113465>

- [12] Andronova M.M. *Rekomendacii po prioritetnomu assortimentu drevesnykh rasteniy dlya ozeleneniya malyh gorodov i poselkov Vologodskoy oblasti* [Recommendations on the priority assortment of woody plants for landscaping of small towns and villages of the Vologda region]. Arkhangelsk: SAFU, 2017, 52 p.
- [13] Teodoronskiy V.S., Bogovaya I.O. *Ob'ekty landshaftnoy arkhitektury* [Objects of landscape architecture]. Moscow: MSFU, 2003, 300 p.
- [14] Elagin I.N. *Primenenie metodov fenologii pri izuchenii dinamiki rosta i razvitiya rasteniy* [Application of phenology methods in the study of plant growth and development dynamics]. Lesovedenie [Forestry], 1975, no. 1, pp. 91–92.
- [15] Polyakova N.V., Murzabulatova F.K. *Dekorativnye kustarniki v landshaftnykh kompozitsiyakh* [Ornamental shrubs in landscape compositions]. Moscow: Hortus Botanicus, 2017, no. 12 (12), pp. 761–771.
- [16] Shigolev A.A., Shimanyuk A.P. *Sezonnoe razvitie prirody* [Seasonal development of nature]. Moscow: Gos. izd-vo geogr. lit., 1949, 239 p.
- [17] Lapin P.I. *Sezonnyy ritm razvitiya drevesnykh rasteniy i ego znachenie dlya introduktsii* [Seasonal rhythm of development of woody plants and its significance for introduction]. Byul. GBS Akademii nauk SSSR [Byul. GBS Academy of Sciences of the USSR]. Moscow: Nauka, 1968, iss. 65, pp. 13–17.
- [18] Polyakova N.V., Putenikhin V.P. *Otsenka dekorativnosti sireni (Syringa L.)* [Assessment of decorative lilac (*Syringa* L.)]. Agrarnaya Rossiya [Agrarian Russia], 2013, no. 2, pp. 14–19.
- [19] Bulygin N.E. *Fenologicheskie nablyudeniya za drevesnymi rasteniyami* [Phenological observations of woody plants]. Leningrad: LTA, 1979, 96 p.
- [20] Malakhovets P.M., Tisova V.A. *Fenologicheskie nablyudeniya za sezonnym razvitiem derev'ev i kustarnikov* [Phenological observations of seasonal development of trees and shrubs: An educational and methodical manual]. Arkhangelsk: Publishing House of AGTU, 1999, 48 p.
- [21] Red'ko G.I. *Lesnye kul'tury*. V 2 ch. Ch. 1. [Forest cultures. In 2 h. Part 1]. St. Petersburg: SPbGLTA, 1999, 418 p.
- [22] Red'ko G.I., Merzlenko M.D., Babich N.A. *Lesnye kul'tury*. V 2 ch. Ch. 1 [Forest cultures. In 2 h. Part 1: textbook for academic bachelor's degree]. Moscow: Yurayt Publishing House, 2019, 197 p.
- [23] Zalyvskaya O.S., Babich N.A. *Rekomendatsii po assortimentu drevesnykh i kustarnikovykh porod v gorodakh Arkhangel'skoy aglomeratsii* [Recommendations on the assortment of tree and shrub species in the cities of the Arkhangelsk agglomeration: textbook]. Arkhangelsk: SAFU, 2019, 90 p.
- [24] Kapper V.G. *Ob organizatsii ezhegodnykh sistemicheskikh nablyudeniy nad plodonosheniem drevesnykh porod* [On the organization of annual systematic observations of fruiting of tree species]. Trudy po lesnomu opytному delu [Proceedings on experimental forestry], 1930, v. 8, pp. 130–139.
- [25] Babich N.A., Zalyvskaya O.S., Travnikova G.I. *Introducenty v zelenom stroitel'stve severnykh gorodov* [Introducents in the green construction of northern cities]. Arkhangelsk: AGTU, 2008, 144 p.
- [26] Shul'ts G.E. *Metody fenologicheskikh nablyudeniy v botanicheskikh issledovaniyakh* [Methods of phenological observations in botanical research]. Moscow–Leningrad: Nauka, 1966, 145 p.
- [27] Aleksandrova Yu.V. *Introduktsiya vidov roda Crataegus L. v dendrologicheskom sadu imeni I.M. Stratonovicha* [Introduction of species of the genus *Crataegus* L. in the dendrological garden named after I.M. Stratonovich]. Abstract Diss. Cand. Sci. (Agric.). Arkhangelsk, 2021. – 20 p.
- [28] Popkova I.A. *Introduktsiya vidov roda Acer L. v dendrologicheskom sadu imeni I.M. Stratonovicha* [Introduction of species of the genus *Acer* L. in the dendrological garden named after I.M. Stratonovich]. Abstract Diss. Cand. Sci. (Agric.). Arkhangelsk, 2022, 20 p.
- [29] Andronova M.M., Babich N.A., Khamitov R.S. *Stupenchataya introduktsiya drevesnykh rasteniy na severe Russkoy ravniny* [Stepwise introduction of woody plants in the north of the Russian Plain]. Arkhangelsk: NArFU, 2021, 412 p.
- [30] Babich N.A., Karbasnikova E.B. *Naturalizatsiya vidov dendroflory v usloviyakh introduktsionnogo stressa* [Naturalization of dendroflora species under conditions of introduction stress]. Arkhangelsk: NArFU, 2022, 236 p.
- [31] Babich N.A., Karbasnikova E.B., Dolinskaya I.S. *Introduktsiya i ekstrazonal'nye vidy v antropogennoy srede (na primere g. Vologdy)* [Introduced and extrazonal species in the anthropogenic environment (using the example of Vologda)]. Arkhangelsk: NArFU, 2012, 184 p.
- [32] Karbasnikova E.B., Babich N.A. *Rekomendatsii po assortimentu drevesnykh i kustarnikovykh rasteniy dlya ozeleneniya promyshlennykh gorodov Vologodskoy aglomeratsii* [Recommendations for the assortment of tree and shrub plants for landscaping industrial cities of the Vologda agglomeration]. Arkhangelsk: NArFU, 2021, 60 p.
- [33] Babich N.A., Karbasnikova E.B. *Naturalizatsiya vidov dendroflory v usloviyakh introduktsionnogo stressa* [Naturalization of dendroflora species under conditions of introduction stress]. Arkhangelsk: NArFU, 2022, 236 p.
- [34] Nilov V.N. *Rekomendatsii po assortimentu drevesnykh rasteniy dlya ozeleneniya gorodov i poselkov Severa* [Recommendations on the assortment of woody plants for landscaping cities and towns of the North]. Arkhangelsk, 1981, 19 p.
- [35] Malakhovets P.M., Tisova V.A. *Dekorativnye derev'ya i kustarniki na Severe* [Ornamental trees and shrubs in the North]. Arkhangelsk: SOLTI, 2002. 128 p.

Authors' information

Zalyvskaya Ol'ga Sergeevna  — Dr. Sci. (Agriculture), Associate Professor of the Department of Landscape Architecture and Artificial Forests, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, o.zalyvskaya@narfu.ru

Babich Nikolay Alekseevich — Dr. Sci. (Agriculture), Professor of the Department of Landscape Architecture and Artificial Forests, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, n.babich@narfu.ru

Lebedeva Ol'ga Petrovna — Assistant of the Department of Landscape Architecture and Artificial Forests, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, o.lebedeva@narfu.ru

Received 19.12.2022.

Approved after review 19.05.2023.

Accepted for publication 07.12.2023.

Вклад авторов: все авторы в равной доле участвовали в написании статьи
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
Authors' Contribution: All authors contributed equally to the writing of the article
The authors declare that there is no conflict of interest