

СЕЗОННЫЙ РОСТ ПОБЕГОВ И ЛИСТЬЕВ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ *Syringa* L. (Oleaceae Hoffmg. & Link.) В ЮЖНОЙ КАРЕЛИИ¹

*И.Т. Кищенко**

*Петрозаводский государственный университет

Приведены результаты исследований, выполненных в 2010 году в Ботаническом саду Петрозаводского государственного университета (Южная Карелия, подзона средней тайги). Установлено, что рост побегов и листьев у изученных видов рода *Syringa* L. начался в конце мая – начале июня, при этом различия в сроках между видами варьировали от 5 до 18 сут. Ранее всего рост побегов закончился у *S. vulgaris* var. *Congo* (25 июня), а у других видов – на 7–14 сут позже; рост листьев закончился почти одновременно (25–28 июня). Выявлено, что время максимального прироста побегов у разных видов варьировало в пределах двух недель; быстрее всего эта фаза наступила у *S. vulgaris* (25 мая – 8 июня). Наибольший суточный прирост побегов обнаружен у *S. villosa* (1,5 мм). Максимальный прирост листьев у изученных видов наступил почти одновременно (18–25 июня), в это время наибольший суточный прирост листьев отмечен у *S. × henryi* (26 мм²). Показано, что в зависимости от вида длительность формирования побегов составила от 19 до 43 сут, а листьев – от 14 до 18 сут. При этом длина сформировавшихся побегов (2,6–24,7 см) различалась почти в 10 раз, а площадь листьев (8,0–25,0 см²) – в 3 раза. Между интенсивностью прироста побегов и листьев изученных видов *Syringa* и динамикой температуры и солнечной радиации отмечена слабая и средняя положительная зависимость. Проведенные в течение 16 лет исследования позволили установить, что самая высокая перспективность интродукции (100 баллов) характерна для *S. vulgaris*, а самая низкая (77 баллов) – для *S. vulgaris* var. *Congo*.

Ключевые слова: интродукция, *Syringa*, рост побегов и листьев, экологические факторы, Южная Карелия.

¹Работа выполнена при финансовой поддержке Программы стратегического развития Петрозаводского государственного университета в рамках реализации комплекса мероприятий по развитию научно-исследовательской деятельности.

Контактное лицо: Кищенко Иван Тарасович, адрес: 185640, Республика Карелия, г. Петрозаводск, просп. Ленина, д. 33; e-mail: ivanki@karelia.ru, botanika@psu.karelia.ru

Для цитирования: Кищенко И.Т. Сезонный рост побегов и листьев интродуцированных видов *Syringa* L. (Oleaceae Hoffmg. & Link.) в Южной Карелии // Вестн. Сев. (Арктич.) федер. ун-та. Сер.: Естеств. науки. 2016. № 3. С. 24–34. doi: 10.17238/issn2227-6572.2016.3.24

Усиливающееся загрязнение окружающей среды все настоятельнее требует увеличения объема озеленительных работ. Большинство аборигенных видов древесных растений таежной зоны России плохо переносят прогрессирующее загрязнение окружающей среды. Между тем многие виды лиственных древесных растений, в т. ч. и рода *Syringa* L., устойчивы к загазованности и задымлению воздуха и необычайно декоративны [1, 2]. В связи с этим интродукция их становится весьма актуальной. Для того чтобы судить о перспективности интродукции тех или иных видов, необходима их всесторонняя оценка.

Один из важнейших показателей успешности интродукции – степень соответствия ритмики роста и развития растения динамике экологических факторов [1]. Именно сезонный ритм роста является тем интегральным показателем, который характеризует адаптацию растений к условиям среды и соответствие последних биологии вида [3, 4]. В специальной литературе выяснению особенностей сезонного роста вегетативных органов лиственных древесных растений уделено сравнительно мало внимания [5–9].

Физиологические реакции растений, в т. ч. и ростовые, определяются диапазоном толерантности вида к факторам среды. Следовательно, установив направление, форму и силу связи между динамикой прироста и изменчивостью этих факторов, можно судить о степени их соответствия требованиям организма. Цель нашей работы – изучить сезонный рост побегов и листьев и оценить перспективность видов *Syringa*, интродуцированных в таежную зону, а именно в Южную Карелию.

Материалы и методы

Исследования проводили в 2010 году в Ботаническом саду Петрозаводского государственного университета, расположенного на северном берегу Петрозаводской губы Онежского озера (южная Карелия, подзона средней тайги). Объектами исследований служили 5 видов, 1 гибрид и 1 культивар рода *Syringa* (по С.К. Черпанову [10]): сирень обыкновенная (*S. vulgaris* L.), сирень пушистая (*S. pubescens* subsp. *micro-*

phylla (Diels) M.S. Chang & X.L. Chen), сирень гималайская (*S. emodi* Wall. ex Royle.), сирень Генри (*S. × henryi* Schneid.), сирень венгерская (*S. josikaea* Jacq. ex Rheb. f.), сирень мохнатая (*S. villosa* Vahl), сирень обыкновенная Конго (*S. vulgaris* var. *Congo* Lemoine). Происхождение саженцев всех видов растений – Главный ботанический сад РАН имени Н.В. Цицина (г. Москва). Возраст деревьев 47–65 лет. Каждый вид представлен 10–25 особями.

У каждого вида измеряли длину 25 стеблей (далее просто побегов) второго порядка ветвления с южной части кроны на высоте около 1 м с момента набухания почек до заложения зимующих почек. На этих побегах проводили наблюдения за самым верхним листом (измеряя его площадь путем обвода контура) с момента распускания вегетативной почки до полного прекращения роста листа. Наблюдения за ростом стеблей и листьев осуществляли через 2–3 сут. За время начала роста побегов принимали время начала набухания вегетативных почек, а за время начала роста листьев – момент их распускания. Время окончания роста побегов и листьев соответствовало тем датам, когда их размеры переставали увеличиваться. Суточный прирост этих органов определяли как разницу между их размерами при последующем и предшествующем наблюдениях, деленную на число суток этого периода [11].

Перспективность интродукции оценивали в баллах интегральным методом, предложенным П.И. Лапиным и С.В. Сидневой [12].

Климатические данные получены от Сулажгорской метеостанции (Карельская гидрометеобсерватория), расположенной в 3 км юго-западнее Ботанического сада. Различия между средними значениями побегов и листьев изученных видов оценены на 5 %-м уровне значимости, а достоверность коэффициентов корреляции между динамикой суточного прироста вегетативных органов и климатическими факторами – по критерию Стьюдента [13].

Результаты и обсуждение

Сезонный рост побегов. Проведенные исследования позволили установить, что в усло-

виях Южной Карелии рост побегов изучаемых видов *Syringa* в 2010 году начинался в конце мая – начале июня. При этом различия в сроках начала роста побегов варьировали в пределах 3–18 сут (табл. 1). Ранее всего трогались в рост побеги у *S. vulgaris* и *S. josikaea* (20 мая), а поз-

ды между видами оставались неизменными. Так, рост побегов у *S. vulgaris* в 2010 году начинался почти на декаду раньше, чем у *S. × henryi* и *S. pubescens*.

Время наступления максимального прироста побегов у разных видов варьирова-

Таблица 1

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ В ПЕРИОД РОСТА ПОБЕГОВ И ЛИСТЬЕВ
У РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ *Syringa* (2010 г.)

Вид	Веgetативный орган	Начало роста			Максимальный прирост			Окончание роста		
		Дата	Средне-суточная температура воздуха, °С	Сумма положительных температур, °С	Дата	Средне-суточная температура воздуха, °С	Сумма положительных температур, °С	Дата	Средне-суточная температура воздуха, °С	Сумма положительных температур, °С
<i>S. vulgaris</i>	Побеги	20.V	11,5	338	25.V–8.VI	10,9	572	7.VII	20,0	1025
	Листья	8.VI	10,5	572	18.VI–22.VI	15,0	752	25.VI	14,9	799
<i>S. pubescens</i>	Побеги	23.V	9,7	428	28.V–11.VI	11,6	609	5.VII	27,8	979
	Листья	8.VI	10,5	572	18.VI–22.VI	15,0	752	25.VI	14,9	799
<i>S. emodi</i>	Побеги	23.V	9,7	428	25.V–11.VI	13,3	609	2.VII	23,6	925
	Листья	11.VI	10,6	609	18.VI–25.VI	15,3	799	28.VI	16,7	851
<i>S. × henryi</i>	Побеги	26.VI	14,3	465	1.VI–15.VI	10,6	654	7.VII	20,0	1025
	Листья	11.VI	10,6	609	18.VI–25.VI	15,3	799	28.VI	16,7	851
<i>S. josikaea</i>	Побеги	20.V	11,5	338	25.V–11.VI	13,3	609	2.VII	23,6	925
	Листья	8.VI	10,5	572	18.VI–22.VI	15,0	752	25.VI	14,9	799
<i>S. villosa</i>	Побеги	23.V	9,7	428	25.V–15.VI	13,6	654	9.VII	19,2	1076
	Листья	11.VI	10,6	609	18.VI–25.VI	15,3	799	28.VI	16,7	851
<i>S. vulgaris</i> var. <i>Congo</i>	Побеги	7.VI	13,4	553	10.VI–15.VI	14,3	777	25.VI	15,6	799
	Листья	15.VI	11,4	654	18.VI–21.VI	15,8	740	28.VI	16,7	851

же всего – у *S. vulgaris* var. *Congo* (7 июня). Отметим, что в северной подзоне тайги рост побегов у *S. vulgaris* и *S. josikaea* также начинается в это время [14]. Между тем в более южных районах, например в Башкирском Предуралье [15–17], эта фенофаза у *S. vulgaris* отмечается почти на месяц раньше. При этом различия во времени начала данной фенофа-

ло в пределах двух недель. Позже всего эта фаза отмечена у *S. vulgaris* var. *Congo* (10–15 июня), у остальных видов – в конце мая – начале июня. В этот период скорость роста побегов у разных видов также варьировала в широких пределах. Наибольший суточный прирост побегов обнаружен у *S. emodi*, *S. × henryi* и *S. villosa* (1,3–1,5 мм), у остальных

изучаемых видов показатель значительно меньше (0,3–1,1 мм) (табл. 2).

Сроки прекращения роста побегов у разных видов также существенно различались. Ранее всего рост побегов в 2010 году заканчивался у

(41 сут). В подзоне северной тайги формирование побегов у данного вида длится гораздо дольше – 50 сут [14].

Изменчивость в продолжительности и интенсивности формирования побегов приводит

Таблица 2

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИРОСТА ПОБЕГОВ И ЛИСТЬЕВ
У РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ *Syringa* (2010 г.)**

Вид	Максимальный суточный прирост		Величина в конце периода роста		Продолжительность роста, сут	
	Побеги, мм	Листья, мм ²	Побеги, см	Листья, см ²	Побеги	Листья
<i>S. vulgaris</i>	1,1	16	13,1	15,7	38	18
<i>S. pubescens</i>	0,8	12	9,8	12,0	31	18
<i>S. emodi</i>	1,3	21	15,5	21,3	35	18
<i>S. × henryi</i>	1,4	26	18,0	25,0	39	18
<i>S. josikaea</i>	0,9	13	10,7	13,5	31	18
<i>S. villosa</i>	1,5	20	24,7	20,4	43	18
<i>S. vulgaris</i> var. <i>Congo</i>	0,3	8	2,6	6,6	19	14

S. vulgaris var. *Congo* (25 июня), а позже всего – у *S. vulgaris*, *S. × henryi* и *S. villosa* (7–9 июля) (см. табл. 1). Наши данные роста побегов *S. vulgaris* и *S. josikaea* (подзона средней тайги) аналогичны полученным в подзоне северной тайги (конец июня – начало июля) [14]. В более низких широтах – например в Башкирском Предуралье [17] – формирование побегов этих же видов заканчивается на целый месяц раньше.

Вполне понятно, что изменения в сроках начала и окончания роста побегов отражаются и на продолжительности их формирования. Наиболее продолжительный рост побегов в 2010 году характерен для *S. villosa* (43 сут), а наиболее короткий – для *S. vulgaris* var. *Congo* (19 сут) (см. табл. 2). Нужно отметить, что выявленная нами продолжительность роста побегов *S. vulgaris* (38 сут) почти не отличается от результатов наблюдений Н.В. Поляковой [17], полученных в Башкирском Предуралье

к соответствующим изменениям в их величине в конце периода роста. При этом длина побегов у изучаемых видов *Syringa* различалась в несколько раз. Из данных табл. 2 видно, что наиболее длинные побеги (24,7 см) формировались у *S. villosa*, наиболее короткие – у *S. vulgaris* var. *Congo* (всего 2,6 см). Из полученных элементарных статистик следует, что показатель точности опыта при определении размеров побегов и листьев довольно высок (4–6 %), а коэффициент вариации невелик (13–18 %).

Анализ результатов исследований свидетельствует о том, что размеры сформировавшихся побегов обуславливались в первую очередь интенсивностью, а не продолжительностью роста. Так, например, длина побегов у *S. villosa* в 2010 году была на 47 % больше, чем у *S. vulgaris*, а продолжительность роста этих видов различалась всего на 5 сут.

Нашими исследованиями установлено, что в Южной Карелии рост побегов при наиболее низких значениях температуры воздуха (+9,7 °С) отмечался у *S. pubescens*, *S. emodi* и *S. villosa*, а при наиболее высоких (+13,4...+14,3 °С) – у *S. vulgaris* var. *Congo* и *S. × henryi* (см. табл. 1).

Известно, что на жизнедеятельность растений оказывает влияние не только текущее, но и предшествующее какому-либо процессу состояние среды. Одним из параметров, позволяющих охарактеризовать тепловой режим среды за период с момента перехода температуры воздуха через 0 °С до начала той или иной фазы, является сумма положительных температур. Как выяснилось, в 2010 году этот показатель у разных видов в начале роста побегов различался на 30–40 %. При наибольшей сумме положительных температур (553 °С) рост побегов начинался у *S. vulgaris* var. *Congo*, а при наименьшей (338 °С) – у *S. vulgaris* и *S. josikaea* (см. табл. 1).

Нами обнаружено, что в Южной Карелии требовательность растения к температуре воздуха в период кульминации прироста побегов также в значительной степени определяется биологическими особенностями вида. Так, максимальный прирост побегов в 2010 году у *S. × henryi* наблюдался уже при температуре воздуха +10,6 °С, а у *S. vulgaris* var. *Congo* – только при +14,3 °С. Сумма положительных температур в этот период варьировала в пределах 572–777 °С.

Во время прекращения роста побегов у изученных видов в 2010 году среднесуточная температура воздуха и сумма положительных температур существенно различались. У *S. vulgaris* var. *Congo* эта фаза отмечена при довольно прохладной погоде (+15,6 °С), а у остальных видов – при температуре выше +19 °С (см. табл. 1). Во время прекращения роста побегов сумма положительных температур для *S. vulgaris* var. *Congo* составила всего 799 °С, а для других видов – более 900 °С.

Анализ результатов показал наличие достоверной положительной корреляции между ростом побегов у всех изученных видов *Syringa* и среднесуточной температурой воздуха, а также суммарной солнечной радиацией в 2010 году (табл. 3). При этом коэффициент корреляции r варьировал от +0,3 до +0,6. Установить достоверную связь интенсивности роста побегов изучаемых видов *Syringa* с атмосферными осадками и влажностью воздуха не удалось ($r = +0,1 \dots +0,2$). Исследованиями многих авторов [2, 16–21], проведенными в разных подзонах тайги, также установлено, что особенности роста и развития интродуцированных видов *Syringa* обусловлены динамикой экологических факторов, в основном температурой воздуха и солнечной радиацией.

Сезонный рост листьев. Проведенные нами исследования в Южной Карелии позволили установить, что в 2010 году рост листьев позже всего начинался у *S. vulgaris* var. *Congo* (15 июня). У остальных изученных видов эта фаза отмечена на 4–7 сут раньше (см. табл. 1). Максимальный прирост листьев у всех изученных видов наступал одновременно (18–25 июня). При этом наибольший прирост листьев наблюдался у *S. emodi*, *S. villosa* и *S. × henryi* (20–26 мм²). У *S. vulgaris* var. *Congo* данный показатель составлял всего 8 мм² (см. табл. 2). Рост листьев у изученных видов в 2010 году заканчивался почти одновременно – 25–28 июня (см. табл. 1).

Незначительные различия в сроках начала и окончания роста листьев обуславливают и небольшие различия в его продолжительности (14–18 сут).

Максимальная площадь листовой пластинки в конце периода роста в 2010 году обнаружена у *S. villosa*, *S. emodi* и *S. × henryi* (20,4–25,0 см²), а минимальная – у *S. vulgaris* var. *Congo* (6,6 см²) (см. табл. 2).

У всех изученных видов формирование листового аппарата в 2010 году начиналось при близких значениях среднесуточной темпера-

Таблица 3

КОЭФФИЦИЕНТЫ КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ПРИРОСТА ПОБЕГОВ (В ЧИСЛИТЕЛЕ) И ЛИСТЬЕВ (В ЗНАМЕНАТЕЛЕ) В ПЕРИОД ИХ ФОРМИРОВАНИЯ У РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ *Syringa* (2010 г.)

Вид	Среднесуточная температура воздуха	Влажность воздуха	Атмосферные осадки	Суммарная солнечная радиация
<i>S. vulgaris</i>	<u>0,4</u>	<u>0,2</u>	<u>0,1</u>	<u>0,3</u>
	0,5	0,0	-0,4	0,3
<i>S. pubescens</i>	<u>0,5</u>	<u>0,0</u>	<u>0,1</u>	<u>0,4</u>
	0,5	0,0	-0,3	0,4
<i>S. emodi</i>	<u>0,6</u>	<u>0,0</u>	<u>0,2</u>	<u>0,6</u>
	0,4	-0,2	-0,1	0,4
<i>S. × henryi</i>	<u>0,6</u>	<u>0,1</u>	<u>0,1</u>	<u>0,5</u>
	0,3	-0,1	-0,2	0,3
<i>S. josikaea</i>	<u>0,5</u>	<u>0,0</u>	<u>0,2</u>	<u>0,5</u>
	0,4	-0,1	-0,3	0,4
<i>S. villosa</i>	<u>0,6</u>	<u>0,1</u>	<u>0,2</u>	<u>0,6</u>
	0,3	-0,2	-0,2	0,4
<i>S. vulgaris</i> var. <i>Congo</i>	<u>0,3</u>	<u>0,4</u>	<u>0,1</u>	<u>0,4</u>
	0,2	-0,3	-0,4	0,1

Примечание. Достоверные коэффициенты корреляции выделены полужирным шрифтом.

туры воздуха и суммы положительных температур – соответственно +10,5...+11,4 °С и 572–654 °С (см. табл. 1). В период кульминации прироста листьев у разных видов температурный режим воздуха также был стабилен – соответственно +15,0...+15,8 °С и 740–799 °С. Прекращение роста листьев у *S. vulgaris*, *S. pubescens* и *S. josikaea* отмечено при температуре около +15 °С, а у остальных видов – при температуре около +17 °С. Сумма положительных температур в это время достигала 799–851 °С.

Корреляционный анализ позволил установить, что температура воздуха и суммарная солнечная радиация в 2010 году оказывали определенное ($r = 0,3...0,5$) влияние на динамику роста листьев видов *Syringa*, за исключением *S. vulgaris* var. *Congo* (см. табл. 3). Вероятно, этот культивар слабо акклиматизировался и потому не может вполне адекватно реагировать на динамику экологических факторов.

Выявить достоверную связь интенсивности формирования листового аппарата с атмосферными осадками и влажностью воздуха не удалось.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что все изученные виды *Syringa* по характеру реакции на климатические факторы мало отличаются друг от друга.

Перспективность интродукции. Нашими исследованиями, проведенными в течение 16 лет, установлены определенные различия по ряду показателей перспективности интродукции между изученными видами в условиях Южной Карелии.

Степень ежегодного вызревания побегов определяется по степени одревеснения побегов, развития пробки, воскового налета, волосков и защищенности зимующих почек. Максимальная оценка равна 20 баллам. У *S. vulgaris* var. *Congo* отмечена наименьшая степень вызрева-

ния побегов – 15 баллов, а у остальных видов она достигает 20 баллов (табл. 4).

Зимостойкость растений устанавливается по относительной численности выживших за зиму побегов. Этот показатель оценивается 25 баллами. Высокая зимостойкость (20–25 баллов) присуща всем изучаемым видам, за исключением *S. vulgaris* var. *Congo* (10 баллов).

Сохранение габитуса видов определяется по степени сохранения присущей их биологии форме роста. Максимальная оценка (10 баллов) отмечена у всех видов.

Побегообразовательная способность характеризует способность растений сохранять форму роста, обеспечивая ее восстановлению даже после сильного обмерзания кроны.

Максимальная оценка побегообразовательной способности (5 баллов) отмечена лишь у *S. vulgaris*, у других видов она на 1–3 балла ниже.

Регулярность прироста осевых побегов устанавливается по их численности от максимально возможной. Показатель оценивается 5 баллами, что установлено для всех изученных видов. Эти данные хорошо согласуются с нашими наблюдениями за ходом роста осевых побегов, а именно: вегетативные верхушечные почки успешно выросли в осевые побеги.

Способность растений к генеративному развитию устанавливается по всхожести семян местной интродукции. Эта способность оценивается 25 баллами. Способность к гене-

Таблица 4

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИНТРОДУКЦИИ ВИДОВ *Syringa* В ЮЖНУЮ КАРЕЛИЮ, баллы (по 16-летним данным)

Вид	Степень ежегодного вызревания побегов	Зимостойкость	Сохранение габитуса	Побегообразовательная способность	Регулярность прироста осевых побегов	Способность к генеративному развитию	Возможность размножения в культуре	Общая оценка перспективности
<i>S. vulgaris</i>	20	25	10	5	5	25	10	100
<i>S. pubescens</i>	20	20	10	4	5	20	10	89
<i>S. emodi</i>	20	20	10	3	5	20	10	88
<i>S. × henryi</i>	20	20	10	3	5	20	10	88
<i>S. josikaea</i>	20	20	10	3	5	20	10	88
<i>S. villosa</i>	20	20	10	3	5	20	10	88
<i>S. vulgaris</i> var. <i>Congo</i>	15	10	10	2	5	15	10	77

ративному развитию лучше всего выражена у *S. vulgaris* (25 баллов), у остальных видов она на 5–10 баллов ниже.

Возможность размножения растений в культуре характеризуется способностью их всходов успешно адаптироваться и расти в условиях интродукции. Максимальная оценка данного показателя (10 баллов) установлена для всех видов.

Данные табл. 4 показывают, что для *S. vulgaris* характерна самая высокая перспективность интродукции (100 баллов), для *S. vulgaris* var. *Congo* – самая низкая (77 баллов), а для остальных изученных видов – высокая (88–89 баллов). Повышенная перспективность интродукции *S. vulgaris* по сравнению с другими видами объясняется гораздо более широким диапазоном толерантности этого вида к температуре воздуха, что установлено в начале данной статьи.

Таким образом, все изученные нами виды *Syringa*, интродуцированные в подзону средней тайги (Южная Карелия), оценены как вполне перспективные. В Приморском крае (Дальний Восток) почти все из 109 изученных таксонов рода *Syringa*, по данным Л.М. Пшенниковой [2], также успешно прошли акклиматизацию и показали высокую жизнеспособность. Высокую перспективность интродукции видов *Syringa* в подзоне южной тайги (Башкирское Предуралье) обнаружила и Н.В. Полякова [15]. Между тем, по данным О.С. Залывской [22], в подзоне северной тайги (Архангельская область) перспективность интродукции *S. josikaea* – крайне низкая и оценена всего 21 баллом.

Выводы

Исследования, проведенные в Южной Карелии в 2010 году, позволили установить следующее:

1. Рост побегов и листьев у изученных видов *Syringa* начинался в конце мая – начале июня. При этом различия по срокам между видами составляли от 5 до 18 сут. Формирование побегов и листьев прекращалось к концу июня – началу июля.

2. Время максимального прироста побегов у разных видов варьировало в пределах двух недель: максимальный прирост наступал в конце мая – начале июня. При этом наибольший суточный прирост побегов отмечался у *S. villosa* (1,5 мм). Максимальный прирост листьев у всех изученных видов наступал одновременно – во второй декаде июня. В это время их наибольший суточный прирост наблюдался у *S. × henryi* (26 мм²).

3. В зависимости от вида длительность формирования побегов составляла от 19 до 43 сут, а листьев – от 14 до 18 сут. При этом длина сформировавшихся побегов (2,6–24,7 см) различалась почти в 10 раз, а площадь листьев (8,0–25,0 см²) – в 3 раза.

4. Между интенсивностью прироста побегов и листьев изученных видов *Syringa* и динамикой температуры и солнечной радиации прослеживается слабая и средняя положительная зависимость ($r = +0,3 \dots +0,6$).

5. Самая высокая перспективность интродукции (100 баллов), рассчитанная по методике П.И. Лапина и С.В. Сидневой [12], характерна для *S. vulgaris*, а самая низкая (77 баллов) – для *S. vulgaris* var. *Congo*. У остальных изученных видов степень перспективности довольно высокая (88–89 баллов).

Список литературы

1. Латин П.И. Научные основы и результаты интродукции древесных растений // Журн. общ. биологии. 1977. Т. 27, № 5. С. 781–793.
2. Пшенникова Л.М. Сирени, культивируемые в Ботаническом саду-институте ДВО РАН. Владивосток, 2007. 111 с.

3. *Логинов В.Б.* К методике построения частных теорий интродукции // Теории и методы интродукции растений и зеленого строительства: материалы респ. конф. Киев, 1980. С. 58–60.
4. *Шестопалова В.В.* Итоги интродукции сосновых (*Pinaceae* Lindl.) на Среднерусской возвышенности и перспективы их использования: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев, 1982. 22 с.
5. *Мисник Г.Е.* Сроки и характер цветения деревьев и кустарников. Киев, 1976. 390 с.
6. *Колесниченко А.Н.* Сезонные ритмы развития древесных интродуцентов // Охрана, изучение и обогащение растительного мира. Киев, 1985. С. 21–32.
7. *Шутилов В.А.* Интродукция видов рода клен в Камышинском дендрарии // Бюл. ВНИИ агролесомелиорации. 1990. № 2. С. 51–54.
8. *Скупченко Л.А.* Опыт интродукции древесных декоративных растений в Ботаническом саду Института биологии // Вопросы изучения, охраны и мобилизации полезных растений в ботанических садах г. Сыктывкара. Сыктывкар, 2007. С. 22–32.
9. *Мартынов Л.Г.* О зимостойкости древесных интродуцентов в Ботаническом саду Института биологии Коми научного центра // Проблемы современной дендрологии: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения чл.-кор. АН СССР П.И. Лапина. М., 2009. С. 220–222.
10. *Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.
11. *Молчанов А.А., Смирнов В.В.* Методика изучения прироста древесных растений. М., 1967. 95 с.
12. *Лалин П.И., Сиднева С.В.* Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. М., 1973. С. 7–67.
13. *Зайцев Г.Н.* Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М., 1984. 425 с.
14. *Мартынов Л.Г.* Интродукция видов рода сирень (*Syringa* L.) в условиях ботанического сада подзоны средней тайги // Изв. Коми науч. центра Урал. отд.-ния РАН. 2013. № 4(16). С. 25–31.
15. *Полякова Н.В.* Интродукция сирени в Башкирском Предуралье // Естеств. науки. 2009. № 2. С. 18–53.
16. *Полякова Н.В.* Биологические особенности представителей рода *Syringa* L. при интродукции в Башкирском Предуралье: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Уфа, 2010. 28 с.
17. *Полякова Н.В.* Сезонный ритм развития видов рода *Syringa* L. в г. Уфа // Вестн. Иркут. гос. с.-х. акад. 2011. Вып. 44. Ч. 2. С. 120–125.
18. *Назарова Н.М.* Изменчивость величины годичного прироста некоторых видов сирени в условиях Оренбургского Предуралья // Вестн. Оренбург. гос. ун-та. Оренбург, 2013. № 10(159). С. 202–204.
19. *Терещенко С.И.* Интродукция сирени на юго-востоке Украины: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев, 1993. 27 с.
20. *Vincze E., Hunkár M., Dunkel Z.* Phenology of Lilac (*Syringa vulgaris*) and Elderberry (*Sambucus nigra*) as the Indicator of Spring Warming. 2012. URL: <https://www.researchgate.net/publication/258616360> (дата обращения: 15.04.2012).
21. *Rosemartin A.H., Denny E.G., Weltzin J.F., Marsh R.L., Wilson B.E., Mehdipoor H., Zurita-Milla R., Schwartz M.D.* Lilac and Honeysuckle Phenology Data 1956–2014. 2015. URL: <http://www.nature.com/articles/sdata201538> (дата обращения: 21.07.2015).
22. *Залывская О.С.* Дендроинтродуценты в Северных урбаносистемах (на примере Архангельской области) // Вестн. Саратов. гос. ун-та им. Н.И. Вавилова. Саратов, 2013. № 5. С. 18–20.

References

1. Lapin P.I. Nauchnye osnovy i rezul'taty introduktsii drevesnykh rasteniy [Scientific Basis and Results of the Woody Plants Introduction]. *Zhurnal obshchey biologii* [Biology Bulletin Reviews], 1977, vol. 27, no. 5, pp. 781–793.
2. Pshennikova L.M. *Sireni, kul'tiviruemye v Botanicheskom sadu-institute DVO RAN* [Lilac, Cultivated in the Botanical Garden-Institute of the FEB of the RAS]. Vladivostok, 2007. 111 p.
3. Loginov V.B. K metodike postroeniya chastnykh teorii introduktsii [By the Construction Method of the Subtheory of Introduction]. *Teorii i metody introduktsii rasteniy i zelenogo stroitel'stva: materialy resp. konf.* [Theory and Methods of Plants Introduction and Sustainable Building: Proc. Rep. Conf.]. Kiev, 1980, pp. 58–60.

4. Shestopalova V.V. *Itogi introduktsii sosnovykh (Pinaceae Lindl.) na Srednerusskoy vozvyshennosti i perspektivy ikh ispol'zovaniya*: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk [The Results of the Pines Introduction (*Pinaceae* Lindl.) in the Central Highlands and the Prospects for Their Use: Cand. Biol. Sci. Diss. Abs.]. Kiev, 1982. 22 p.
5. Misnik G.E. *Sroki i kharakter tsveteniya derev'ev i kustarnikov* [The Time and Nature of Trees and Shrubs Flowering]. Kiev, 1976. 390 p.
6. Kolesnichenko A.N. Sezonnnye ritmy razvitiya drevesnykh introdutsentov [Seasonal Rhythms of Development of the Exotic Wood Species]. *Okhrana, izuchenie i obogashchenie rastitel'nogo mira* [Protection, Study and Enrichment of Plant Community]. Kiev, 1985, pp. 21–32.
7. Shutilov V.A. Introduktsiya vidov roda klen v Kamyshinskoy dendrarii [The Introduction of Species of Maple in the Kamyshinsky Arboretum]. *Byulleten' VNII agrolesomelioratsii*, 1990, no. 2, pp. 51–54.
8. Ckupchenko L.A. Opyt introduktsii drevesnykh dekorativnykh rasteniy v Botanicheskom sadu Instituta biologii [Experience of Introduction of Woody Ornamental Plants in the Botanical Garden of the Institute of Biology]. *Voprosy izucheniya, okhrany i mobilizatsii poleznykh rasteniy v botanicheskikh sadakh g. Syktyvkara* [The Issues of the Study, Protection and Mobilization of Useful Plants in the Botanical Gardens of the City of Syktyvkar]. Syktyvkar, 2007, pp. 22–32.
9. Martynov L.G. O zimostoykosti drevesnykh introdutsentov v Botanicheskom sadu Instituta biologii Komi nauchnogo tsentra [On the Winter Hardiness of Exotic Species of Wood in the Botanical Garden of the Institute of Biology, Komi Scientific Center]. *Problemy sovremennoy dendrologii: materialy mezhdunar. nauch. konf., posvyashch. 100-letiyu so dnya rozhdeniya chl.-korr. AN SSSR P.I. Lapina* [Problems of Modern Dendrology: Proc. Int. Sci. Conf., Dedicated to the 100th Anniversary of the Birth of the Corresponding Member of the USSR Academy of Sciences P.I. Lapin]. Moscow, 2009, pp. 220–222.
10. Cherepanov S.K. *Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR)* [Vascular Plants of Russia and Adjacent States (the Former USSR)]. Saint Petersburg, 1995. 992 p.
11. Molchanov A.A., Smirnov V.V. *Metodika izucheniya prirosta drevesnykh rasteniy* [Methods of the Growth Studying of Woody Plants]. Moscow, 1967. 95 p.
12. Lapin P.I., Sidneva S.V. Otsenka perspektivnosti introduktsii drevesnykh rasteniy po dannym vizual'nykh nablyudeniya [Estimation of Prospects of Introduction of Woody Plants According to Visual Observations]. *Opyt introduktsii drevesnykh rasteniy* [Experience of Introduction of Woody Plants]. Moscow, 1973, pp. 7–67.
13. Zaytsev G.N. *Matematicheskaya statistika v eksperimental'noy botanike* [Mathematical Statistics in Experimental Botany]. Moscow, 1984. 425 p.
14. Martynov L.G. Introduktsiya vidov roda siren' (*Syringa* L.) v usloviyakh botanicheskogo sada podzony sredney taygi [The Introduction of Species of Lilacs (*Syringa* L.) in a Botanical Garden in the Middle Taiga Subzone]. *Izvestiya Komi Ural'skogo otd-niya RAN* [Proc. of the Komi Science Centre of the Ural Division of the Russian Academy of Sciences], 2013, no. 4(16), pp. 25–31.
15. Polyakova N.V. Introduktsiya sireni v Bashkirskom Predural'e [The Introduction of Lilac in the Bashkir Cis-Ural Region]. *Estestvennye nauki*, 2009, no. 2, pp. 18–53.
16. Polyakova N.V. *Biologicheskie osobennosti predstaviteley roda Syringa L. pri introduktsii v Bashkirskom Predural'e*: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk [Biological Features of Species of the Genus *Syringa* L. at the Introduction in the Bashkir Cis-Ural Region: Cand. Biol. Sci. Diss. Abs.]. Ufa, 2010. 28 p.
17. Polyakova N.V. Sezonnnyy ritm razvitiya vidov roda *Syringa* L. v g. Ufa [Seasonal Rhythm of Species Development of the Genus *Syringa* L. in Ufa]. *Vestnik Irkutskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii*, 2011, no. 44, part 2, pp. 120–125.
18. Nazarova N.M. Izmenchivost' velichiny godichnogo prirosta nekotorykh vidov sireni v usloviyakh Orenburgskogo Predural'ya [Variability of Annual Growth of Some Species of Lilacs in the Orenburg Cis-Ural Region]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta* [Vestnik of the Orenburg State University], 2013, no. 10(159), pp. 202–204.
19. Tereshchenko S.I. *Introduktsiya sireni na yugo-vostoke Ukrainy*: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk [The Introduction of Lilac in the South-East of Ukraine: Cand. Biol. Sci. Diss. Abs.]. Kiev, 1993. 27 p.
20. Vincze E., Hunkár M., Dunkel Z. *Phenology of Lilac (*Syringa vulgaris*) and Elderberry (*Sambucus nigra*) as the Indicator of Spring Warming*. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/258616360> (accessed 15.04.2012).

21. Rosemartin A.H., Denny E.G., Weltzin J.F., Marsh R.L., Wilson B.E., Mehdipoor H., Zurita-Milla R., Schwartz M.D. *Lilac and Honeysuckle Phenology Data 1956–2014*. Available at: <http://www.nature.com/articles/sdata201538> (accessed 21.07.2015).

22. Zalyvskaya O.S. Dendrointroduksenty v Severnykh urbanosistemakh (na primere Arkhangel'skoy oblasti) [Dendro-Invasive Plants in the Northern Urban Systems (on the Example of the Arkhangelsk Region)]. *Vestnik Saratovskogo Gosagrouniversiteta im. N.I. Vavilova* [Bulletin of Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov], 2013, no. 5, pp. 18–20.

doi: 10.17238/issn2227-6572.2016.3.24

*Ivan T. Kishchenko**

*Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)

SEASONAL GROWTH OF SHOOTS AND LEAVES OF INTRODUCED SPECIES *Syringa* L. (Oleaceae Hoffmg. & Link.) IN SOUTH KARELIA

The paper presents the results of the studies conducted in 2010 in the Botanic Garden of Petrozavodsk State University (South Karelia, a middle taiga subzone). The growth of shoots and leaves of the studied species of the genus *Syringa* L. begins in late May – early June; and the differences in the timing between the species can vary from 5 to 18 days. First, the shoots growing ends in *S. vulgaris* var. *Congo* (25 June), and in other species – 7–14 days later; the leaves growth ends almost simultaneously – (25–28 June). The time of maximum growth of shoots in different species varies within two weeks. The fastest phase occurs in *S. vulgaris* (25 May – 8 June). The highest daily gain is observed in shoots of *S. villosa* – 1.5 mm. The maximum leaf growth in all studied species occurs almost simultaneously (18–25 June). At this time the largest daily gain is observed in leaves of *S. × henryi* – 26 mm². Depending on the species the duration of the shoots formation varies from 19 to 43 days, and leaves – from 14 to 18 days. The length of mature shoots (2.6–24.7 cm) varies almost by 10 times, and the leaf area (8.0–25.0 cm²) – by 3 times. Between the intensity of shoots and leaves increment of the studied species *Syringa* and the dynamics of the temperature and solar radiation can be traced the weak and average positive dependence. The 16 years' research reveals that the highest prospects of introduction (100 points) are characteristic for *S. vulgaris*, and the lowest (77 points) – for *S. vulgaris* var. *Congo*.

Keywords: *introduction, Syringa, growth of shoots and leaves, environmental factor, South Karelia.*

Received on December 16, 2015

Поступила 16.12.2015

Corresponding author: Ivan Kishchenko, *address:* Lenin ave., 33, Petrozavodsk, Republic of Karelia, 185640, Russian Federation; *e-mail:* ivanki@karelia.ru, botanika@psu.karelia.ru

For citation: Kishchenko I.T. Seasonal Growth of Shoots and Leaves of Introduced Species *Syringa* L. (Oleaceae Hoffmg. & Link.) in South Karelia. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Ser.: Estestvennye nauki*, 2016, no. 3, pp. 24–34. doi: 10.17238/issn2227-6572.2016.3.24