

ТЕМПЫ РОСТА И СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ СИРЕНИ (*SYRINGA* L.) В РЕГИОНАХ С РАЗЛИЧНЫМИ КЛИМАТИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ

¹ Н.В. Полякова, кандидат биологических наук

² С.А. Шумихин, кандидат биологических наук, доцент

³ Т.Н. Шакина, кандидат биологических наук

¹ Южно-Уральский ботанический сад-институт Уфимского федерального исследовательского центра РАН, Уфа, Россия

² Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

³ Учебно-научный центр «Ботанический сад» Саратовского национального исследовательского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского, Саратов, Россия

E-mail: barhan93@yandex.ru

Ключевые слова: *Syringa*, сорт, сезонное развитие, рост вегетативных побегов, Уфа, Пермь, Саратов.

Реферат Сирень в настоящее время пользуется заслуженной популярностью в ландшафтном дизайне благодаря своей высокой декоративности во время цветения, неприхотливости и устойчивости. Однако в зависимости от климатических условий выращивания сирень может проявлять особенности роста и фенологического развития. Цель данной работы – определить закономерности сезонного развития и темпов роста некоторых сортов сирени обыкновенной в ботанических садах трех регионов: Республика Башкортостан, Пермский край и Саратовская область. Работа проводилась на протяжении трех лет (2020–2022 гг.) на базе коллекций сирени в ботанических садах Уфы, Перми и Саратова. Объекты исследований – 5 сортов, культивируемых во всех трех ботанических садах (Красавица Москвы, Салават Юлаев, Mme Lemoine, Sensation, Katherine Havemeyer), а также 2 сорта (Нафиса и Гульназира), общих для ботанических садов Уфы и Перми. Установлено, что первые фазы вегетации (развертывание почек и начало роста вегетативных побегов) у 7 исследованных сортов сирени обыкновенной в Перми, Уфе и Саратове начинаются довольно дружно в каждом регионе и в целом зависят от средней температуры воздуха и суммы осадков. Начиная с фазы цветения превалирует значение генетических особенностей сорта, что подтверждают близкие даты начала фаз цветения, окончания цветения и роста вегетативных побегов независимо от места исследования. Величина ежегодного прироста вегетативных побегов, вероятно, имеет более сложную зависимость, определяемую не только конкретными погодными условиями, но и целым комплексом других факторов, в частности, почвенными условиями, микроклиматом, используемыми приемами и уровнем агротехники культивирования образцов.

GROWTH RATES AND SEASONAL DEVELOPMENT OF SOME VARIETIES OF LILAC (*SYRINGA* L.) IN REGIONS WITH DIFFERENT CLIMATIC CONDITIONS

¹ N.V. Polyakova, PhD in Biological Sciences

² S.A. Shumikhin, PhD in Biological Sciences, Associate Professor

³ T.N. Shakina, PhD in Biological Sciences

¹ South Ural Botanical Garden-Institute of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia

² Perm State National Research University, Perm, Russia

³ Educational and Scientific Center “Botanical Garden” of the Saratov National Research State University named after N.G. Chernyshevsky, Saratov, Russia

E-mail: barhan93@yandex.ru

Keywords: *Syringa*, variety, seasonal development, growth of vegetative shoots, Ufa, Perm, Saratov.

Abstract. Lilac enjoys popularity in landscape design due to its high decorative value during flowering, unpretentiousness, and sustainability. However, depending on the climatic conditions of cultivation, lilacs may exhibit growth and phenological development peculiarities. This work aims to determine the patterns of seasonal

development and growth rates of some varieties of common lilac in botanical gardens of three regions: the Republic of Bashkortostan, Perm Territory, and Saratov Region. The work was carried out over three years (2020–2022) based on lilac collections in the botanical gardens of Ufa, Perm, and Saratov. The objects of research are five varieties cultivated in all three botanical gardens (Beauty of Moscow, Salavat Yulaev, Mme Lemoine, Sensation, Katherine Havemeyer), as well as two varieties (Nafisa and Gulnazira) common to the botanical gardens of Ufa and Perm. It has been established that the initial phases of the growing season (bud dehiscence and the beginning of growth of vegetative shoots) in the seven studied varieties of common lilac in Perm, Ufa, and Saratov begin relatively uniformly in each region and generally depend on the average air temperature and the amount of precipitation. The importance of the genetic characteristics of the variety prevails starting from the flowering phase, which is confirmed by the close dates of the beginning of the flowering stages, the end of flowering, and the growth of vegetative shoots, regardless of the place of study. The annual growth of vegetative shoots probably has a more complex relationship, determined not only by specific weather conditions but also by a range of other factors, particularly soil conditions, microclimate, techniques used, and the level of agricultural technology for cultivating samples.

Сирень (*Syringa* L.) – один из наиболее популярных и неприхотливых декоративных кустарников. Сортовое разнообразие этой культуры в настоящее время составляет более 2500 сортов [1]. Виды и сорта сирени имеют чрезвычайно широкую географию культивирования – от арктического до субтропического пояса земного шара [2–6].

Несмотря на высокую экологическую пластичность, представители рода сирень проявляют особенности роста и развития в зависимости от климатических условий произрастания. К примеру, во влажном муссонном климате Приморья сирень обыкновенная (*S. vulgaris* L.) часто поражается грибковыми заболеваниями и находится в угнетенном состоянии, тогда как дальневосточный вид сирень широколистная (*S. oblata* Lindl.) в данных условиях является высокоустойчивым и более жизнеспособным [7].

В зоне умеренного континентального климата сирень может иметь различия в сроках прохождения фенологических фаз, темпах роста, зимостойкости и продолжительности цветения. К примеру, в условиях средней тайги (г. Сыктывкар) рост вегетативных побегов сирени обыкновенной продолжается около 90 дней [8], тогда как на Южном Урале (г. Уфа) – в пределах 40 дней [9].

Цель данной работы – изучить закономерности фенологического развития и темпов роста некоторых сортов сирени обыкновенной в ботанических садах трех регионов: Республика Башкортостан, Пермский край и Саратовская область.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились на базе коллекций сирени Южно-Уральского ботанического сада-института Уфимского федерального исследовательского центра РАН (ЮУБСИ, г. Уфа), Ботанического сада им. А.Г. Генкеля ПГНИУ (г. Пермь) и Учебно-научного центра «Ботанический сад» СГУ (г. Саратов) на протяжении трех лет (2020–2022 гг.).

Основные характеристики климата Республики Башкортостан – умеренная континентальность, длительный зимний период и жаркое лето. Наблюдаются частые поздние весенние и ранние осенние заморозки. Зимой часто бывают оттепели, которые отрицательно сказываются на состоянии даже зимостойких растений. Средняя температура января от $-12,4^{\circ}\text{C}$ до $-14,5^{\circ}\text{C}$, минимум зафиксирован на отметке $-48,5^{\circ}\text{C}$. Высота снежного покрова в среднем достигает 80 см. В июле средняя температура составляет $+19,5^{\circ}\text{C}$, абсолютная максимальная температура зафиксирована на уровне $+37,5^{\circ}\text{C}$. Длительность безморозного периода в среднем 144 дня. Количество осадков в теплый период составляет около 350 мм, среднегодовое – до 590 мм, максимум приходится на июнь–июль [10]. На территории Ботанического сада распространены серые лесные почвы, которые образуются на элювиально-делювиальных карбонатных отложениях, характеризуются глинистым и тяжелосуглинистым гранулометрическим составом и малым содержанием гумуса [11].

Климат города Перми характеризуется континентальностью [12]. Безморозный период длится в среднем 115 дней. Самый теплый

месяц в году – июль со средней температурой воздуха $+16,8^{\circ}\text{C}$. Длительность вегетационного периода (с температурой выше $+5^{\circ}\text{C}$) колеблется от 145 до 165 дней. Годовое количество осадков составляет 592 мм, из них 350–500 мм выпадает в теплый период года. Максимум осадков приходится на июль и август (80 и 74 мм соответственно). Образование устойчивого снежного покрова происходит в конце октября – начале ноября. Средняя продолжительность залегания снежного покрова – 169 дней, средняя высота 61 см. Разрушение устойчивого снежного покрова происходит к концу апреля. Среднегодовая скорость ветра составляет 3 м/с. Преобладающие направления ветра – южное, юго-западное и западное. Почвы на территории сада искусственного происхождения, легкие, супесчаные, с высоким содержанием гумуса.

Климат Саратова – умеренно континентальный, с холодной зимой и сухим жарким летом. Главная его особенность – частая повторяемость засух и ветров-суховеев. Безморозный период длится в среднем 162 дня (с колебаниями по годам от 151 до 180 дней) [13]. Сумма температур выше $+10^{\circ}\text{C}$ составляет 2200°C . Самый теплый месяц в году – июль со средней температурой воздуха $+22,7^{\circ}\text{C}$. По средним многолетним данным, наибольшее количество осадков за вегетационный период выпадает в июне – июле (соответственно 46 и 48 мм).

Климат правобережья, где расположен УНЦ «Ботанический сад» СГУ, менее континентален по отношению к районам левобережья. Ботанический сад находится в городской черте, где почвообразующие породы представлены опоками, песчаниками, диатомитами, известняками, мергелями и аллювиальными отложениями (суглинки, глины, пески, галечник) рек Волжского района, а преобладающими почвами являются черноземы южные глинистые и черноземы обыкновенные глинистые с низким содержанием азота [14].

Объектами исследований явились сорта сирени обыкновенной (*S. vulgaris* L.), культивируемые во всех трех ботанических садах: Красавица Москвы, Салават Юлаев, Mme Lemoine, Sensation, Katherine Havemeyer, а также сорта Нафиса и Гульназира, общие для ботанических садов Уфы и Перми (табл. 1). Годовые приросты измеряли на 10 побегах каждого куста в фазе окончания их роста, когда на них закладываются верхушечные почки и рост прекращается. Фенологические наблюдения проводили согласно существующим методикам [15] по 9 основным фенологическим фазам: разverzание почек, начало роста побегов, начало цветения, окончание цветения, окончание роста побегов, начало одревеснения побегов, полное одревеснение побегов, начало созревания плодов, начало листопада.

Таблица 1

Возрастные и морфологические параметры исследованных сортов сирени обыкновенной
Age and morphological parameters of the studied varieties of common lilac

Сорт	Пермь			Уфа			Саратов		
	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр кроны, м	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр кроны, м	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр кроны, м
Красавица Москвы	11	3,8	2,2	19	3,0	2,0	12	1,4	0,7
Салават Юлаев	10	2,1	1,3	19	2,0	1,8	12	1,7	0,9
Нафиса	11	3,5	1,9	19	2,0	1,0	-	-	-
Гульназира	11	2,3	1,8	19	3,0	1,5	-	-	-
Mme Lemoine	20	2,5	2,0	52	3,0	2,5	12	1,4	0,7
Sensation	15	3,2	2,4	19	2,5	2,0	8	1,8	1,7
Katherine Havemeyer	20	2,8	2,2	12	1,6	0,8	8	1,2	1,1

Данные по температуре воздуха и осадкам получены посредством интернет-ресурса [16].

Статистическая обработка данных проводилась с помощью пакета анализа Microsoft Excel и статистических программ Statistica 6.0; Statistica 10.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Литературные данные свидетельствуют о том, что особенности роста и развития интродуцированных видов *Syringa* обусловлены динамикой экологических факторов, в основном температурой воздуха, осадками и солнечной радиацией [9, 17–19]. Согласно полученным

данным о среднемесячных показателях температуры воздуха и суммы осадков в период роста вегетативных побегов и цветения сирени в трех регионах исследований (табл. 2), можно распределить регионы по степени повышения среднемесячной температуры воздуха следующим образом: Пермь – Уфа – Саратов. В отношении количества осадков такую градацию провести затруднительно, поскольку четкой закономерности их распределения в изученный период в местах проведения исследований не наблюдалось. Так, в 2021 г. в Саратове сумма осадков с апреля по июнь оказалась выше, чем в двух других регионах, а в 2022 г. осадков в Уфе было больше, чем в Перми.

Таблица 2

Среднемесячные данные по средней температуре воздуха и сумме осадков в период роста побегов и цветения сирени в Перми, Уфе и Саратове (2020–2022 гг.)
Average monthly data on average air temperature and precipitation during the period of shoot growth and lilac flowering in Perm, Ufa, and Saratov (2020–2022)

Регион	2020 г.			2021 г.			2022 г.		
	апрель	май	июнь	апрель	май	июнь	апрель	май	июнь
Пермь	$\frac{4,2}{42}$	$\frac{13,0}{75}$	$\frac{14,0}{89}$	$\frac{5,4}{40}$	$\frac{16,3}{23}$	$\frac{18,8}{65}$	$\frac{5,0}{43}$	$\frac{9,4}{65}$	$\frac{14,7}{69}$
Уфа	$\frac{6,0}{57}$	$\frac{14,1}{27}$	$\frac{14,0}{37}$	$\frac{7,4}{26}$	$\frac{18,5}{9}$	$\frac{20,7}{20}$	$\frac{7,8}{63}$	$\frac{10,9}{69}$	$\frac{16,4}{132}$
Саратов	$\frac{7,7}{32}$	$\frac{14,9}{49}$	$\frac{20,2}{80}$	$\frac{9,0}{104}$	$\frac{18,8}{37}$	$\frac{21,8}{73}$	$\frac{11,2}{42}$	$\frac{11,8}{29}$	$\frac{21,0}{35}$

Примечание. В числителе – средняя температура воздуха, °C; в знаменателе – сумма осадков, мм.
precipitation, mm.

Анализ сезонного развития некоторых сортов сирени обыкновенной в трех регионах (табл. 3) показал, что первые фазы вегетации (развержение почек и начало роста вегетативных побегов) начинаются довольно дружно

в каждом регионе и зависят от температуры воздуха и суммы осадков: сначала раскрываются почки и начинают рост побеги у сирени в Саратове, затем – в Уфе, и после – в Перми.

Таблица 3

Средние даты наступления фенофаз у некоторых сортов сирени обыкновенной в условиях Перми, Уфы и Саратова (2020–2022 гг.)
Average dates of the onset of phenophases in some varieties of common lilac in the conditions of Perm, Ufa, and Saratov (2020–2022)

Сорт	Развержение почек	Начало роста вегетативных побегов	Начало цветения	Окончание цветения	Окончание роста вегетативных побегов
1	2	3	4	5	6
<i>Пермь</i>					
Красавица Москвы	20.04	04.05	13.05	04.06	03.06
Салават Юлаев	20.04	04.05	13.05	03.06	29.05

1	2	3	4	5	6
Нафиса	20.04	04.05	13.05	29.05	28.05
Гульназира	20.04	04.05	14.05	30.05	29.05
Mme Lemoine	20.04	04.05	16.05	01.06	29.05
Sensation	20.04	04.05	14.05	03.06	29.05
Katherine Havemeyer	20.04	04.05	14.05	30.05	30.05
<i>Уфа</i>					
Красавица Москвы	16.04	01.05	12.05	30.05	28.05
Салават Юлаев	16.04	01.05	12.05	30.05	28.05
Нафиса	16.04	01.05	12.05	25.05	27.05
Гульназира	16.04	01.05	12.05	26.05	27.05
Mme Lemoine	16.04	01.05	15.05	28.05	28.05
Sensation	16.04	01.05	14.05	26.05	28.05
Katherine Havemeyer	16.04	01.05	12.05	25.05	28.05
<i>Саратов</i>					
Красавица Москвы	14.04	27.04	12.05	20.05	28.05
Салават Юлаев	14.04	27.04	12.05	22.05	28.05
Нафиса	-	-	-	-	-
Гульназира	-	-	-	-	-
Mme Lemoine	14.04	27.04	14.05	21.05	29.05
Sensation	14.04	29.04	12.05	22.05	30.05
Katherine Havemeyer	13.04	26.04	12.05	22.05	29.05

Фаза начала цветения сравнительно близка во всех трех регионах, что подтверждает литературные данные о зависимости этой фазы от генетических особенностей вида и культивара [9] (табл. 4). Как установлено ранее, продолжительность цветения сирени имеет прямую зависимость от температуры воздуха: чем выше температура в период цветения, тем быстрее оно заканчивается

[9, 17]. Таким образом, минимальная продолжительность цветения изученных сортов сирени обыкновенной наблюдается в Саратове, а максимальная – в Перми (см. табл. 3). Наступление фазы окончания роста побегов также генетически обусловлено, поэтому во всех трех регионах оно близко по датам.

Таблица 4

Влияние генетических особенностей и фактора года (погодных условий) на прохождение фенологических фаз сирени
The influence of genetic characteristics and year factors (weather conditions) on the passage of phenological phases of lilac

Фенологическая фаза	Влияние генетических особенностей		Влияние фактора года	
	F	p	F	p
Начало вегетации	0,06	0,99	643,1*	<0,001
Начало роста вегетативных побегов	0,3	0,97	114,1	<0,001
Начало цветения	21,5	<0,001	1,42	0,24
Окончание цветения	33,6	<0,001	0,45	0,77
Окончание роста вегетативных побегов	7,9	<0,001	1,87	0,13

Примечание. Жирным шрифтом выделены значимые показатели.

Note. Significant indicators are highlighted in bold.

Четкой зависимости величины приростов вегетативных побегов изученных сортов сирени обыкновенной от региона произрастания (табл. 5) проведенными сравнительными исследованиями не установлено. Вероятно, фаза окончания роста побегов у сирени также определяется

генетически (см. табл. 4). Кроме того, на величину приростов могут, по-видимому, влиять и другие факторы: состав почв, конкретные погодные условия года, микроклимат, агротехника выращивания.

Таблица 5

Годовые приросты вегетативных побегов некоторых сортов сирени обыкновенной в условиях Перми, Уфы и Саратова (2020–2022 гг.), см
Annual growth of vegetative shoots of some varieties of common lilac in the conditions of Perm, Ufa and Saratov (2020–2022), cm

Сорт	Средний прирост вегетативных побегов, см		
	2020 г.	2021 г.	2022 г.
<i>Пермь</i>			
Красавица Москвы	22,90±2,18	19,20±2,31	19,00±2,19
Салават Юлаев	27,70±4,96	20,20±2,29	26,70±3,98
Нафиса	24,90±2,22	14,60±1,91	19,70±1,79
Гульназира	23,30±2,54	19,90±1,63	22,50±2,73
Mme Lemoine	17,30±1,44	22,60±2,07	17,20±2,49
Sensation	27,90±2,46	28,20±2,59	30,00±2,41
Katherine Havemeyer	20,00±3,17	15,40±1,35	18,10±1,06
<i>Уфа</i>			
Красавица Москвы	20,40±9,20	16,00±4,00	18,70±4,04
Салават Юлаев	23,90±11,28	17,50±5,50	31,70±10,10
Нафиса	20,50±6,90	24,40±7,20	31,90±7,48
Гульназира	27,10±7,52	23,00±6,80	18,20±6,80
Mme Lemoine	39,40±7,80	29,80±8,16	33,20±9,76
Sensation	19,90±3,94	19,50±6,50	18,40±5,60
Katherine Havemeyer	40,40±6,12	13,20±6,48	23,20±11,04
<i>Саратов</i>			
Красавица Москвы	21,00±1,45	30,00±2,85	33,80±1,74
Салават Юлаев	21,30±1,78	21,10±1,30	27,60±1,77
Нафиса	-	-	-
Гульназира	-	-	-
Mme Lemoine	27,90±1,74	25,20±1,9	28,60±2,02
Sensation	31,10±1,72	34,20±2,79	38,20±1,25
Katherine Havemeyer	29,20±1,53	33,00±1,78	48,80±2,35

Так, в литературе имеются данные о влиянии количества осадков на динамику прироста побегов сортов сирени обыкновенной [20] и суммы положительных температур [21]. В наших исследованиях, вероятно, прослеживается влияние совокупности отмеченных выше факторов. Например, в Саратове почвы наиболее богаты гумусом, и это стимулирует отмеченные

максимальные приросты за все годы наблюдений у сортов Красавица Москвы, Sensation и Katherine Havemeyer. А максимальные приросты у сорта Mme Lemoine в Уфе объясняются жизненным состоянием куста: он наиболее старый из всех исследованных и в предыдущие годы подвергался омолаживающей обрезке.

ВЫВОДЫ

1. Первые начало роста вегетативных побегов у 7 исследованных сортов сирени обыкновенной в Перми, Уфе и Саратове начинаются довольно дружно в каждом регионе и в целом зависят от средней температуры воздуха и суммы осадков.

2. Начиная с фазы цветения превалирует значение генетических особенностей сорта, что подтверждают близкие даты начала фаз цветения, окончания цветения и роста вегетативных побегов независимо от географии места исследования.

3. Величина ежегодного прироста вегетативных побегов, вероятно, имеет более сложную зависимость, определяемую не только конкретными погодными условиями, но и целым комплексом других факторов, в частности, почвенными условиями, микроклиматом, используемыми приемами и уровнем агротехники культивирования образцов.

Исследование выполнено в рамках государственного задания № 122033100041-9 ЮУБСИ УФИЦ РАН.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Borzan Z., Holetich C.D. Jorgovani. – Zagreb, 2015. – 411 p.
2. Морозова Д.А., Василевская Н.В. Палиноморфы *Syringa josikaea* при интродукции в арктическом климате // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология. – 2017. – № 1. – С. 175–183.
3. Оценка состояния зеленых насаждений в скверах Улан-Удэ / М.Я. Бессмольная, Э.Г. Именкенова, В.Ю. Татарникова [и др.] // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2018. – № 4. – С. 7–17. – <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2018-49-4-7-17>.
4. Молканова О.И., Королева О.В., Крахмалева И.Л. Концепция формирования коллекции представителей рода *Syringa* L. в культуре *in vitro* // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34, № 9. – С. 30–34. – DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10906.
5. Эколого-биологические аспекты оценки древесных растений в озеленении Новосибирска / С.Х. Вышегуров, А.П. Беланова, Н.В. Пономаренко и др. // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2021. – № 1. – С. 17–26. – <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2021-58-1-17-26>.
6. Солтани Г.А., Маляровская В.И., Кувайцев М.В. Интродукция представителей рода *Syringa* L. в зону влажных субтропиков России // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2020. – № 73. – С. 79–89.
7. Пшенникова Л.М. Значение анатомического строения листа в селекции сиреней // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2021. – Т. 25, № 5. – С. 534–542.
8. Мартынов Л.Г. Интродукция видов рода сирень (*Syringa* L.) в условиях ботанического сада подзоны средней тайги // Известия Коми научного центра Уральского отделения РАН. – 2013. – № 4 (16). – С. 25–31.
9. Полякова Н.В., Путенихин В.П., Вафин Р.В. Сирени в Башкирском Предуралье: интродукция и биологические особенности. – Уфа: Гилем, 2010. – 170 с.
10. Кираев Р.С., Амирханов Д.В., Леонтьев И.П. Башкортостан: климат, почвы, культуры, сорта. – Уфа, 2015. – С. 5–47.
11. Почвы Башкортостана / Ф.Х. Хазиев, А.Х. Мукатанов, И.К. Хабиров, Г.А. Кольцова. – Уфа: Гилем, 1995. – Т. 1. – 383 с.
12. Мамаев С.А. Основные итоги и важнейшие проблемы интродукции растений на Урале // Интродукция и акклиматизация декоративных растений. – Свердловск: УНЦ СССР. 1982. – С. 3–23.
13. Пряхина С.И., Фридман Ю.Н., Васильева М.Ю. Мониторинг климата Саратовской области // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. – 2006. – Т. 6, Вып. 1. – С. 15–18. – DOI: 10.18500/1819-7663-2006-6-1-15-18.
14. Гришин П.Н., Кравченко В.В., Болдырев В.А. Почвы Саратовской области, их происхождение, состав и агрохимические свойства: учеб. пособие. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2011. – 176 с.

15. Рекомендации по унификации фенологических наблюдений в России / А.А. Минин, А.А. Ананин, Ю.А. Буйволов [и др.] // Nature Conservation Research. Заповедная наука. – 2020. – Т. 5, № 4. – С. 89–110. – DOI: 10.24189/ncr.2020.060.
16. Погода и климат [Электронный ресурс]. – URL: <http://pogodaiklimat.ru> (дата обращения: 15.04.2023).
17. Куценко И.Т. Сезонный рост побегов и листьев интродуцированных видов *Syringa* L. (Oleaceae Hoffmg. & Link.) в южной Карелии // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Естественные науки. – 2016. – № 3. – С. 24–34. – DOI: 10.17238/issn2227-6572.2016.3.24.
18. Vincze E., Hunkár M., Dunkel Z. Phenology of Lilac (*Syringa vulgaris*) and Elderberry (*Sambucus nigra*) as the Indicator of Spring Warming [Электронный ресурс]. – 2012. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/258616360> (дата обращения: 15.04.2023).
19. Lilac and Honeysuckle Phenology Data 1956–2014 / A.H. Rosemartin, E.G. Denny, J.F. Weltzin [et al.] [Электронный ресурс]. – 2015. – URL: <http://www.nature.com/articles/sdata201538> (дата обращения: 15.04.2023).
20. Оценка роста и развития некоторых сортов *Syringa vulgaris* в условиях Среднего Урала / Е.А. Тишкина, Л.А. Семкина, О.Н. Орехова и др. // Успехи современного естествознания. – 2022. – № 2. – С. 28–33.
21. Назарова Н.М. Изменчивость величины годичного прироста некоторых видов сирени при интродукции в условиях Оренбургского Предуралья // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2013. – № 10 (159). – С. 202–204.

REFERENCES

1. Borzan Z., Holetich C.D., Jorgovani, Zagreb, 2015, 411 p.
2. Morozova D.A., Vasilevskaya N.V., *Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Biologiya i ekologiya*, 2017, No. 1, pp. 175–183. (In Russ.)
3. Bessmol'naya M.YA., Imeskenova E.G., Tatarnikova V.YU., Kisova S.V., Polomoshnova N.YU., Angapova N.V., *Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet)*, 2018, No. 4, pp. 7–17. DOI: 10.31677/2072-6724-2018-49-4-7-17. (In Russ.)
4. Molkanova O.I., Koroleva O.V., Krahmaleva I.L., *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2020, Vol. 34, No. 9, pp. 30–34, DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10906. (In Russ.)
5. Vyshegurov S.H., Belanova A.P., Ponomarenko N.V., Pal'chikova E.V., Ivanova N.V., Eremena A.A., Sergeeva A.S., *Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet)*, 2021, No. 1, pp. 17–26, DOI: 10.31677/2072-6724-2021-58-1-17-26. (In Russ.)
6. Soltani G.A., Malyarovskaya V.I., Kuvajcev M.V., *Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo*, 2020, No. 73, pp. 79–89. (In Russ.)
7. Pshennikova L.M., *Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii*, 2021, Vol. 25, No. 5, pp. 534–542. (In Russ.)
8. Martynov L.G., *Izvestiya Komi nauchnogo centra Ural'skogo otdeleniya RAN*, 2013, No. 4 (16), pp. 25–31. (In Russ.)
9. Polyakova N.V., Putenihin V.P., Vafin R.V., *Sireni v Bashkirskom Predural'e: introdukciya i biologicheskie osobennosti* (Lilacs in the Bashkir Cis-Urals: introduction and biological features), Ufa: Guilem, 2010, 170 p.
10. Kiraev R.S., Amirhanov D.V., Leont'ev I.P., *Bashkortostan: klimat, pochvy, kul'tury, sorta* (Bashkortostan: climate, soils, crops, varieties), Ufa, 2015, pp. 5–47.
11. Haziev F.H., Mukatanov A.H., Habirov I.K., Kol'cova G.A., *Pochvy Bashkortostana* (Soils of Bashkortostan), Ufa: Guilem, 1995, Vol. 1, 383 p.
12. Mamaev S.A., *Introdukciya i akklimatizaciya dekorativnyh rastenij*, Sverdlovsk: UNC SSSR, 1982, pp. 3–23. (In Russ.)
13. Pryahina S.I., Fridman YU.N., Vasil'eva M.YU., *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Nauki o Zemle*, 2006, Vol. 6. (1), pp. 15–18, DOI: 10.18500/1819-7663-2006-6-1-15-18. (In Russ.)
14. Grishin P.N., Kravchenko V.V., Boldyrev V.A., *Pochvy Saratovskoj oblasti, ih proiskhozhdenie, sostav i agrohimicheskie svoystva*. (Soils of the Saratov region, their origin, composition and agrochemical properties), Saratov: izdatel'stvo Saratovskogo universiteta, 2011, 176 p. (In Russ.)
15. Minin A.A., Ananin A.A., Bujvolov YU.A. [et al.], *Nature Conservation Research. Zapovednaya nauka*, 2020, Vol. 5, No. 4, pp. 89–110, DOI: 10.24189/ncr.2020.060. (In Russ.)

16. *Pogoda i klimat*: <http://pogodaiklimat.ru> (date of the application 15.04.2023).
17. Kishchenko I.T., *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki*, 2016, No. 3, pp. 24–34, DOI: 10.17238/issn2227-6572.2016.3.24. (In Russ.)
18. Vincze E., Hunkár M., Dunkel Z., *Phenology of Lilac (Syringa vulgaris) and Elderberry (Sambucus nigra) as the Indicator of Spring Warming*, 2012: <https://www.researchgate.net/publication/258616360> (date of the application: 15.04.2023).
19. Rosemartin A.H., Denny E.G., Weltzin J.F. [et al.], *Lilac and Honeysuckle Phenology Data 1956–2014*, 2015: <http://www.nature.com/articles/sdata201538> (date of the application: 15.04.2023).
20. Tishkina E.A., Semkina L.A., Orekhova O.N., Grigor'ev A.A., Suslov A.V., *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*, 2022, No. 2, pp. 28–33. (In Russ.)
21. Nazarova N.M., *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2013, No. 10 (159), pp. 202–204. (In Russ.)