

ISSN 0002–354X (print)

УДК 547.918:[582.931.4:528]

Поступило в редакцию 13.02.2017

Received 13.02.2017

Е. В. Спиридович¹, П. С. Шабуня², А. В. Башилов¹, А. В. Зубарев¹, И. М. Гаранович¹,
С. Е. Булыко¹, В. Г. Гринкевич¹, академик В. Н. Решетников¹

¹Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси, Минск, Республика Беларусь

²Институт биоорганической химии Национальной академии наук Беларуси, Минск, Республика Беларусь

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ СИРИНГИНА У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА СИРЕНЬ (*SYRINGA* L.) В ЦЕНТРАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАН БЕЛАРУСИ

Аннотация. Проведено геодокументирование на базе географической информационной системы ArcGIS и селекционная оценка по содержанию сирингина 23 таксонов рода сирень (*Syringa* L.) коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси (ЦБС). Полученные данные использованы для документирования названной коллекции. Это позволило определить характеристики локации изучаемых экземпляров видовой сирени, что может послужить основой для проведения большого числа исследований, объединяя данные разных поколений исследователей. Определены следующие показатели: координаты расположения на территории ЦБС, процентное содержание сирингина и сухого вещества в коре и доля коры по отношению к древесине. По данным характеристикам вычислена комплексная продуктивность изученных таксонов. На этой основе каждый таксон причислен к определенной селекционной категории: 1 категория – кустарники с высокой продуктивностью (1,80 и выше кг сирингина на тонну сырья); 2 категория – кустарники со средней продуктивностью (0,80–1,80 кг/т сырья); 3 категория – кустарники с низкой продуктивностью (0,80 и ниже кг/т сырья). Не установлена зависимость между систематической принадлежностью и принадлежностью к определенной селекционной категории, так как в пределах каждой серии встречаются таксоны как с высоким показателем комплексной продуктивности, так и с низким.

Ключевые слова: род сирень, коллекция, ГИС, сирингин, доля коры по отношению к древесине, селекционная категория

Для цитирования: Селекционная оценка содержания сирингина у представителей рода сирень (*Syringa* L.) в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси / Е. В. Спиридович [и др.] // Докл. Нац. акад. наук Беларуси. – 2017. – Т. 61, № 6. – С. 80–88.

Elena V. Spiridovich¹, Polina S. Shabunya², Anton V. Bashilov¹, Andrey V. Zubarev¹, Igor M. Garanovich¹,
Sergey Y. Bulyka¹, Vadzim G. Hrynkevich¹, Academician Vladimir N. Reshetnikov¹

¹Central Botanical Gardens of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

²Institute of Bioorganic Chemistry of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

SELECTION ESTIMATION OF THE SYRINGIN CONTENT IN THE REPRESENTATIVES OF THE LILAC GENUS (*SYRINGA* L.) IN THE CENTRAL BOTANICAL GARDENS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

Abstract. Geodocumentating and selection estimation of 23 taxa of the lilac genus collection (*Syringa* L.) were conducted in the Central Botanical Gardens of NAS of Belarus (hereinafter – CBG). The obtained data were used to document the taxa of the named collection on the basis of the geographic information system ArcGIS. This allowed us to determine the characteristics of the location of the investigated lilac species and serves as the basis for carrying out a large number of studies, combining the data of the researchers of different generations. The following parameters were defined: coordinates of the location within CBG, percentage proportion syringin, bark proportion in relation to the timber, dry matter content in the crust. Integrated productivity was calculated in the studied taxa. On this basis, each taxon is added to particular selection categories: category 1 – shrubs with high productivity (1.80 and more kg/t of raw material); category 2 – shrubs with average productivity (0.80–1.80 kg/t of raw material); category 3 – shrubs with low productivity (0.80 and below kg/t of raw materials).

Keywords: lilac genus (*Syringa* L.), GIS, syringin, bark proportion in relation to the timber, the selection category

For citation: Spiridovich E. V., Shabunya P. S., Bashilov A. V., Zubarev A. V., Garanovich I. M., Bulyka S. Y., Hrynkevich V. G., Reshetnikov V. N. Selection estimation of the syringin content in the representatives of the lilac genus (*Syringa* L.) in the Central Botanical Gardens of the National Academy of Sciences of Belarus. *Doklady Natsional'noi akademii nauk Belarusi* = *Doklady of the National Academy of Sciences of Belarus*, 2017, vol. 61, no. 6, pp. 80–88 (in Russian)

Введение. Представители рода *Syringa* L. – лиственные кустарники и деревья. Род включает в себя около 40 видов, распространенных по всей Европе и Азии. Практически все виды рода

Syringa L. в большей или меньшей степени декоративны и устойчивы в культуре [1]. Коллекция сирени в ЦБС по видовому, сортовому и гибриднему разнообразию находится на уровне последних достижений в селекции и включает в себя более 250 таксонов [2; 3]. Видовая коллекция представлена 24 таксонами, возраст растений в коллекции видовой сирени колеблется от 5 до 80 лет. Картографирование ботанических садов и ГИС документирование отдельных таксонов сирени необходимо проводить в целях правильного размещения коллекций растений, определения их ландшафтного облика, создания рациональной системы демонстрации насаждений, учета и использования их рекреационных возможностей и ресурсных свойств [4]. Картографирование растительных коллекций в ботанических садах и дендрариях и использование географических информационных систем (ГИС) позволяет оценить характер размещения коллекций, их ландшафтный облик, а также создаёт дополнительные условия для их изучения и мониторинга [4]. В настоящее время делается акцент на комплексную оценку интродукции древесных растений в условиях ботанических садов, позволяющую планировать ее развитие и, в дальнейшем, проводить периодический мониторинг состояния коллекции. Важным аспектом в достижении этой цели является создание подробной электронной карты насаждений, с привязкой информации об объектах, которая будет доступна исследователям и может быть дополнена новыми данными [5].

Кроме высокой декоративности (*S. chinensis*, *S. meyeri*, *S. pekinensis*) род сирени является хозяйственно ценным (*S. oblata* и *S. reticulata*) [6–9]. Древесина некоторых видов используется в строительстве и для изготовления мебели. Фитохимические исследования представителей рода *Syringa* L. позволили идентифицировать в них более 140 вторичных метаболитов, в том числе иридоиды, лигнаны, фенилпропаноиды, органические кислоты и эфирные масла [10–12]. Традиционным лекарственным сырьем рода *Syringa* L. является кора стволов и ветвей, листья, соцветия. Из коры *Syringa vulgaris* L. выделены различные вещества фенольной природы. Одним из основных является фенилпропаноид сирингин (элеутерозид В), который входит в состав противомикробных, жаропонижающих и противовирусных препаратов.

Селекционную оценку представителей рода *Syringa* L. коллекции ЦБС осуществляли через отбор экземпляров с индивидуальной изменчивостью генотипов внутри географически разделенной популяции на территории сада.

Цель работы – точечное картирование и проведение селекционной оценки индивидуальных представителей рода сирень коллекции ЦБС для выявления таксонов, обладающих высокой комплексной продуктивностью по содержанию фенилпропаноида сирингина, сухого вещества в коре и доле коры по отношению к древесине.

Материалы и методы исследований. Объекты исследования – 23 таксона видовой коллекции сирени Центрального ботанического сада НАН Беларуси.

Геодокументирование коллекции рода Syringa L. Полевые измерения выполнялись с помощью двухчастотных систем космического позиционирования Leica GPS1200 в режиме реального времени. Обработка полевых данных систем космического позиционирования проводилась в специализированном программном комплексе LEICA Geo Office швейцарского концерна Leica Geosystems AG. Эта технология предполагает использование корректирующей информации сети постоянно действующих пунктов (базовых станций) спутниковой системы точного позиционирования в on-line режиме в рамках договора с УП «Белаэрокосмогеодезия». Результаты были представлены в системе координат, вычисленных относительно эллипсоида WGS84 (Всемирная Геодезическая Система 1984 г.).

Сбор растительного сырья проводили в период массового цветения в первой половине дня в сухую погоду. Отбор растительного сырья проводили от здоровых, хорошо развитых, не поврежденных насекомыми и микроорганизмами растений. Для исследования брали кору с двухлетних побегов, диаметр которых составлял от 5 до 15 мм. Сушку растительного сырья проводили воздушно-теневым способом, в хорошо вентилируемых помещениях, без доступа прямых солнечных лучей. Растительный материал раскладывали тонким слоем и регулярно переворачивали. Сушка считалась законченной при содержании в сырье 10–15 % гигроскопической влаги. Приведение растительного материала в стандартное состояние достигалось очисткой материала

от некондиционных частей и посторонних примесей. Все операции осуществлялись на сортировочном столе в помещении, снабженном вытяжной вентиляцией.

Отбор средней пробы для экспериментов позволил получить небольшое количество исходного сырья, в котором количество всех компонентов адекватно соотношению их во всей анализируемой массе растительного материала.

Экстракция растительного материала. Для экстракции использовали кору. Сырье измельчали (измельчитель Tefal DPA1) и просеивали через сито. Полученный материал хранили в закрытых стеклянных емкостях. 1 г растительного сырья помещали в колбу объемом 150 мл и прибавляли 10 мл 70 %-ного спирта, после чего колбу присоединяли к обратному холодильнику и нагревали на кипящей водяной бане в течение 30 мин. Полученные экстракты охлаждали до комнатной температуры, фильтровали, доводили объем фильтрата 70 %-ным спиртом до 25 мл и хранили при 4 °С без доступа света.

ВЭЖ-хроматография. Для анализа был использован хроматограф Agilent 1200 с диодно-матричным детектором. Разделение компонентов проб проводили на колонке ZORBAX Eclipse XDB C18 (4,6 × 50 мм; 1,8 мкм) при температуре +30 °С. Температура в автосамплере составляла +15 °С, объем инъекции – 2 мкл. Детекция при длине волны 270 нм. В качестве подвижной фазы А использовали 0,15 об. % раствор уксусной кислоты в деионизованной воде; подвижной фазы В – 100 % ацетонитрил. Скорость потока – 0,5 мл/мин. Был использован градиентный режим элюирования при изменении процента фазы В от 5 до 80 % в течение 15 мин. Для построения калибровочной кривой использован стандарт сирингина (Eleutheroside B, Fluka 90974-10mg, ≥98 %). Растворы сравнения готовили путем последовательного разведения сток-раствора стандарта (1 мг/мл) метанолом в диапазоне концентраций от 0,1 до 1 мг/мл. Линейность методики в данных пределах подтверждена коэффициентом корреляции (более 0,99).

Метрические параметры для определения доли коры в побегах сирени измеряли сразу после сбора растительного материала при помощи штангенциркуля, линейки и лабораторных весов с ценой деления 10 мг. Основным показателем – долю коры в побеге по массе (b) – находили по формуле

$$b = m(\text{коры}) / m(\text{побега}),$$

где $m(\text{коры})$ – масса свежей коры; $m(\text{побега})$ – масса побега сразу после срезки.

Комплексная продуктивность сырья (К.П.) представляет собой количество сирингина (кг), содержащееся в 1 т свежих побегов сирени. Ее определяли по формуле

$$\text{К.П.} = abc,$$

где a – содержание сирингина, мг/г сухой коры; b – доля коры в побеге, по массе; c – массовая доля сухих веществ в коре.

Результаты и их обсуждение. Таксономическое разнообразие рода сирень включает 2 подрода: лигустрина, или трескуны (*Ligustrina*) и состоящий из 4 серий подрод сирень (*Syringa*). После молекулярно-генетических исследований ведется дискуссия о присвоении подроду лигустрина статуса серии равнозначного 4 сериям подрода сирени [7]. В ЦБС подрод лигустрина представлен всем таксономическим разнообразием, входящим в его состав: *S. reticulata* ssp. *reticulata*, *S. reticulata* ssp. *amurensis* и *S. reticulata* ssp. *pekinensis*. Сорты этих видов в коллекции отсутствуют. Видовая составляющая подрода сирень представлена тремя сериями: волосистые, пушистые и обыкновенные сирени. Представители четвертой серии – перистые – отсутствуют. В коллекции ЦБС имеются 7 видов, 2 подвида и 1 форма серии волосистые сирени. Серия пушистые сирени включает таксоны, которые представлены 2 вариациями и 1 подвидом. Серия обыкновенные сирени состоит из 1 вида, 1 подвида. Всего 23 объекта, ботаническая классификация которых приведена в табл. 1. Поскольку объекты коллекции сирени «вписаны» в растительные сообщества различных географических секторов ЦБС, возникла необходимость составления плана-карты с присвоением каждому объекту номера на основе географических координат, чтобы сделать коллекцию видовых сиреней более доступной и удобной для научного изучения, образования и научно-популярной деятельности. Размещение видовых сиреней на территории ЦБС представлено на рисунке.



План-схема размещения коллекции видовых сиреней на территории Центрального ботанического сада НАН Беларуси на базе спутникового снимка Google-map или на базе географической информационной системы ArcGIS

Layout plan of the lilac genus collection in the territory of the Central Botanical Gardens of NAS of Belarus using the sputnik photo Google-map or the geographic information system ArcGIS

Т а б л и ц а 1. Список видовой сирени коллекции Центрального ботанического сада

T a b l e 1. List of lilac genus collection of the Central Botanical Gardens

Таксон Taxon	Происхождение, год Origin, year	Нумерация в плане-схеме размещения видовых сиреней (рисунок) Numbering in the layout-plan of lilac genus location (figure)
<i>Подрод лигустрина (Ligustrina (Rupr.) K.Koch)</i>		
<i>S. reticulata</i> ssp. <i>amurensis</i> (Rupr.) P.S.Green & M.C.Chang Сирень амурская	Италия, 1935	10
	Венгрия, 1937	14
	Украина, 1951	15
<i>S. reticulata</i> ssp. <i>pekinensis</i> (Rupr.) P.S.Green & M.C.Chang Сирень пекинская	неизвестно	1
	неизвестно	25
<i>S. reticulata</i> (Blume) H.Hara Сирень сетчатая	неизвестно	36
<i>Подрод сирень (Syringa), серия сирень волосистая (Villosae C.K.Schneid.)</i>		
<i>S. josikaea</i> J. Jacq. ex Rchb.f. Сирень венгерская	Россия, 1986	28
	Россия, 1950	30
	Россия, 1948	31
<i>S. emodi</i> Wall. ex Royle Сирень гималайская	Румыния, 1936	11
<i>S. komarowii</i> C.K.Schneid. Сирень Комарова	Россия, 1957	19
<i>S. tomentella</i> ssp. <i>yunnanensis</i> (Franch.) Jin Y.Chen & D.Y.Hong Сирень юньнаньская	Нидерланды, 1951	6
<i>S. tomentella</i> ssp. <i>sweginzowii</i> (Koehne & Lingelsh.) JinY.Chen & D.Y.Hong Сирень Звегинцова	Польша, 1938	17
<i>S. tomentella</i> Bureau & Franch. Сирень тонковолосистая	неизвестно, 1936	20
<i>S. villosa</i> ssp. <i>wolfii</i> (C.K.Schneid.) Jin Y.Chen & D.Y.Hong. Сирень Вольфа	Россия, 1951	4
	Эстония, 1949	9
<i>S. villosa</i> Vahl Сирень волосистая	Бельгия, 1949	7
	Финляндия, 1950	8
	неизвестно, 1935	12
<i>Подрод сирень (Syringa), серия сирень пушистая (Pubescentes C.K.Schneid.)</i>		
<i>S. pubescens</i> Turcz. Сирень пушистая	неизвестно	34
<i>Подрод сирень (Syringa), серия сирень настоящая (Syringa)</i>		
<i>S. oblata</i> Lindl. Сирень широколистная	Казахстан, 1963	24
<i>S. vulgaris</i> L. Сирень обыкновенная	неизвестно	32
	неизвестно, 1937	33

Несмотря на многочисленные исследования по видовой сирени на территории Центрального ботанического сада НАН Беларуси, долгое время существовали только рукописные планы посадок. В своём исследовании мы руководствовались схемой дендрария ЦБС, составленной куратором М. Н. Рудевичем в программе «Реконструкция Центрального ботанического сада» 2003–2008 гг. Систематизация и документирование коллекции сирени ЦБС НАН Беларуси также начаты с 2003 г. путем создания комплексной базы данных, включающей морфологическое описание генотипов и первые данные об их генетической сертификации. Адресная информация, история создания коллекций, кураторы и создатели, список образцов на русском и латинском языках доступны на страницах сайта «Ботанические коллекции» [10]. Данные по ДНК типированию и другим биоэкологическим свойствам некоторых видов и внутривидовых таксонов можно увидеть через отдельные страницы [11; 12].

Для каждого из 23 таксонов, принадлежащих к роду *Syringa* L., определяли содержание сирингина и сухих веществ в коре, а также долю коры в побеге (табл. 2). Хроматографический анализ

Т а б л и ц а 2. Распределение таксонов рода сирень в группы по продуктивности сирингина

T a b l e 2. Distribution of lilac genus taxa in syringin productivity groups

Таксон в коллекции Taxon in the collection	Содержание сирингина, мг/г сухой коры (a) Syringin content, mg/g of dry bark (a)	Доля коры в побеге, мас. % (b100 %) Bark portion in the sprout mass. % (b100 %)	Содержание сухих веществ, мас. % (c100 %) Content of dry matter, mass. % (c100 %)	Комплексная продуктивность сирингина, кг/т (К.П.) Complex syringin productivity, kg/t	Селекционная категория Selection category	
<i>S. oblata</i> Lindl. С. широколистная	11,27	37,45 ± 3,21	49,5 ± 2,8	2,090	1	max
<i>S. josikaea</i> J.Jacq. ex Rchb.f. С. венгерская	10,15	41,62 ± 3,23	48,0 ± 5,9	2,028	1	
<i>S. villosa</i> ssp. <i>wolfii</i> (C.K.Schneid.) Jin Y.Chen & D.Y.Hong С. Вольфа	12,67	37,90 ± 2,02	38,3 ± 2,4	1,839	1	
<i>S. villosa</i> Vahl С. волосистая	8,60	39,22 ± 7,83	47,3 ± 8,2	1,596	2	mid
<i>S. reticulata</i> (Blume) H.Hara С. сетчатая	8,46	41,98 ± 4,96	44,3 ± 1,4	1,573	2	
<i>S. villosa</i> Vahl С. волосистая	6,29	48,74 ± 5,22	50,3 ± 12,0	1,541	2	
<i>S. josikaea</i> J.Jacq. ex Rchb.f. С. венгерская	7,25	38,10 ± 5,80	51,2 ± 6,8	1,415	2	
<i>S. vulgaris</i> L. С. обыкновенная	6,69	35,14 ± 2,54	49,6 ± 0,4	1,167	2	
<i>S. vulgaris</i> L. С. обыкновенная	7,31	31,34 ± 6,49	50,5 ± 1,4	1,157	2	
<i>S. tomentella</i> subsp. <i>yunnanensis</i> (Franch.) Jin Y.Chen & D.Y.Hong С. юньнаньская	7,98	33,94 ± 3,88	42,0 ± 1,8	1,137	2	
<i>S. reticulata</i> subsp. <i>amurensis</i> (Rupr.) P.S.Green & M.C.Chang С. амурская	5,45	45,38 ± 8,16	43,4 ± 1,6	1,073	2	
<i>Syringa reticulata</i> subsp. <i>amurensis</i> (Rupr.) P.S.Green & M.C.Chang С. амурская	5,46	42,58 ± 9,11	41,0 ± 0,3	0,953	2	
<i>S. pubescens</i> Turcz. С. пушистая	4,95	37,23 ± 5,30	40,6 ± 0,3	0,748	3	
<i>S. villosa</i> Vahl С. волосистая	4,78	33,08 ± 3,64	46,7 ± 3,4	0,739	3	
<i>S. emodi</i> Wall. ex Royle С. гималайская	4,16	39,60 ± 6,53	42,1 ± 9,2	0,693	3	
<i>S. josikaea</i> J.Jacq. ex Rchb.f. С. венгерская	4,37	36,03 ± 1,86	43,1 ± 8,0	0,678	3	
<i>S. reticulata</i> subsp. <i>amurensis</i> (Rupr.) P.S.Green & M.C.Chang С. амурская	3,27	42,88 ± 8,12	43,4 ± 2,3	0,608	3	
<i>S. tomentella</i> subsp. <i>sweginzowii</i> (Koehe & Lingelsh.) Jin Y.Chen & D.Y.Hong С. Звегинцова	3,22	29,28 ± 4,69	31,9 ± 2,0	0,301	3	
<i>S. reticulata</i> subsp. <i>pekinensis</i> (Rupr.) P.S.Green & M.C.Chang С. пекинская	1,45	43,29 ± 4,88	41,9 ± 6,1	0,262	3	

Окончание табл. 2

Таксон в коллекции Taxon in the collection	Содержание сирингина, мг/г сухой коры (a) Syringin content, mg/g of dry bark (a)	Доля коры в побеге, мас. % (b100 %) Bark portion in the sprout mass. % (b100 %)	Содержание сухих веществ, мас. % (c100 %) Content of dry matter, mass. % (c100 %)	Комплексная продук- тивность сирингина, кг/т (К.П.) Complex syringin productivity, kg/t	Селекционная категория Selection category	
<i>S. reticulata</i> subsp. <i>pekinensis</i> (Rupr.) P.S.Green & M.C.Chang С. пекинская	1,23	38,61 ± 8,02	46,4 ± 1,2	0,220	3	min
<i>S. komarowii</i> C.K.Schneid. С. Комарова	1,14	37,74 ± 4,21	43,2 ± 9,6	0,186	3	
<i>S. tomentella</i> Bureau & Franch. С. тонковолосистая	0,88	37,66 ± 1,11	54,4	0,179	3	

экстрактов коры показал, что содержание сирингина в образцах колеблется в пределах от 0,88 до 12,67 мг/г сухой коры. Минимальное значение 0,88 определено у таксона *Syringa tomentella* Bureau & Franch.; максимальное значение сирингина – 12,67 мг/г сухого веса выявлено у растения *Syringa villosa* ssp. *wolfii* (C.K. Schneid.) Jin Y. Chen & D.Y. Hong. Доля коры в побеге находится в пределах от $29,28 \pm 4,69$ до $48,74 \pm 5,22$ мас. %, наибольшим данный показатель был у сиреней волосистых *Syringa villosa* Vahl. Содержание сухого вещества в коре различных видов сирени изменяется от $31,9 \pm 2,0$ до $51,2 \pm 6,8$ мас. %. Максимальное значение показано для *Syringa josikaea* J.Jacq. ex Rchb.f. Исходя из трех показателей для каждого изученного таксона был вычислен показатель комплексной продуктивности на основе трех полученных характеристик. Максимальная комплексная продуктивность была выявлена для *Syringa oblata* Lindl. – 2,090 кг сирингина/т сырья.

Таким образом, выявлена группа таксонов рода *Syringa* L. с высоким содержанием сирингина в коре и наибольшим уровнем комплексной продуктивности, что позволяет определиться с выбором объектов для плантационного выращивания и дальнейшей заготовки лекарственного сырья. В эту группу вошли *Syringa oblata* Lindl., *Syring josikaea* J.Jacq. ex Rchb.f. и *Syringa villosa* ssp. *wolfii* (C.K.Schneid.) Jin Y. Chen & D.Y.Hong.

Попытка выявить зависимость между систематической принадлежностью и принадлежностью к определенной селекционной категории не дала положительного результата, так как в пределах каждой серии встречаются таксоны как с высоким показателем комплексной продуктивности, так и с низким.

Заключение. Проведено точечное картирование объектов коллекции видовых представителей рода *Syringa* L. в насаждениях ЦБС. Полученные данные использованы для документирования названной коллекции на базе географической информационной системы ArcGIS. Это позволило определить характеристики локации изучаемых экземпляров видовой сирени и служит основой для проведения большого числа исследований, объединяя данные разных поколений исследователей. Важным аспектом в достижении этой цели является создание подробной электронной карты посадок видовых сиреней с привязкой разноплановой информации о проведенной селекционной оценке содержания биологически активных веществ. У изучаемых деревьев измерены следующие показатели: содержание сирингина и сухого вещества в коре, а также доля коры по отношению к древесине. По этим трем показателям вычислена комплексная продуктивность деревьев. На её основе проведено разделение всех представителей изучаемой коллекции сирени на три селекционные категории: 1-я (max) – таксоны с высоким показателем (от 1,80 до 2,090 кг/т сырья); 2-я (mid) – таксоны со средним показателем (от 0,80 до 1,80 кг/т сырья); 3-я (min) – таксоны с низкими значениями (от 0,80 и ниже кг/т сырья). Показано, что кора растений рода сирень является эффективным биологическим ресурсом для получения фенилпропаноида сирингина.

Привлечение современных информационных технологий позволит объединить полученные данные в единую систему и в дальнейшем проводить периодический мониторинг состояния коллекции. Результаты исследования представлены на сайте «Ботанические коллекции» [10].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Деревья и кустарники, розы и сирень. Краткие итоги интродукции / В. Ф. Бибикина [и др.]; ред. Н. В. Смольский. – Минск: Наука и техника, 1968. – 384 с.
2. Сохранение и изучение генофонда сирени в ЦБС НАН Беларуси / В. Н. Решетников [и др.] // Проблемы лесоведения и лесоводства: сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2007. – Вып. 67. – С. 238–245.
3. Fiala, J. L. Lilacs: a gardener's encyclopedia / J. L. Fiala, F. Vrugtman. – 2nd ed. – Portland: Timber Press, 2008. – 416 p.
4. Олехновский, С. А. Геодезическая съемка и картографирование ботанических садов / С. А. Олехновский // Бюлл. ГБС. – 1983. – В. 129. – С. 32–33.
5. Инвентаризация и точечное картирование древесных растений в европейском и американском секторах арборетума Ботанического сада Петрозаводского государственного университета / А. В. Егличева [и др.] // HORTUS BOTANICUS. – 2015. – Т. 10, № 2. – С. 294–302. doi.org/10.15393/j4.art.2015.3142
6. Vrugtman, F. The garden lilac / F. Vrugtman // The Gardens Bull. – 1973. – Vol. 27, N 1. – 6 p.
7. Куркин, В. А. Лигнаны коры из *Syringa vulgaris* / В. А. Куркин, Н. А. Гриненко, Г. Г. Запесочная // Химия природ. соединений. – 1991. – № 6. – С. 768–771.
8. Phytochemical and pharmacological progress on the genus *Syringa* / G. Su [et al.] // Chemistry Centr. J. – 2015. – Vol. 9, N 1. – P. 1–12. doi.org/10.1186/s13065-015-0079-2.
9. Phylogenetics and Diversification of *Syringa* Inferred from Nuclear and Plastid DNA Sequences / Li Jianhua [et al.] // Castanea. – 2012. – Vol. 77, N 1. – P. 82–88. doi.org/10.2179/11-016.
10. Ботанические коллекции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hbc.bas-net.by/bcb>. – Дата доступа: 03.12.2016.
11. Молекулярно-генетические паспорта растений [Электронный ресурс] // Информационно-поисковая система Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. – Режим доступа: <http://hbc.bas-net.by/hbcinfo/biochempass.php>. – Дата доступа: 03.12.2016.
12. ДНК ваучеры (Банк ДНК) [Электронный ресурс] // Информационно-поисковая система Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. – Режим доступа: <http://hbc.bas-net.by/hbcinfo/dnabank.php>. – Дата доступа: 03.12.2016.

References

1. Bibikova V. F., Boboreko E. Z., Vakula V. S., Gusarova L. P., Smol'skii N. V., Shkutko N. V., Chakhovskii A. A. *Trees and shrubs, roses and lilac species. Short introduction results*. Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1968. 384 p. (in Russian).
2. Reshetnikov V. N., Spiridovich E. V., Makedonskaya N. V., Chizhik O. V., Antipova T. V., Brel' N. G. Lilac genus conservation and study in the Central Botanical Gardens of NAS of Belarus. *Problemy lesovedeniia i lesovodstva: sbornik nauchnykh trudov* [Problems of forest science and forestry: Collection of scientific papers]. Gomel, Forest Institute of the National Academy of Sciences of Belarus, 2007, vol. 67, pp. 238–245 (in Russian).
3. Fiala J. L., Vrugtman F. *Lilacs: a gardener's encyclopedia*. 2nd ed. Portland, Timber Press, 2008. 416 p.
4. Olekhovskii S. A. Geodetic survey and mapping of botanical gardens. *Byulleten' Glavnogo botanicheskogo sada* [Bulletin of the Main Botanical Garden], 1983, vol. 129, pp. 32–33 (in Russian).
5. Eglacheva A. V., Androsova V. I., Shreders M. A., Chernysheva T. N., Koroleva A. Yu. Inventorying and pinpoint mapping of woody plants in the European and North American sectors of arboretum of the PetrSU Botanic Garden. *HORTUS BOTANICUS*, 2015, vol. 10, no. 10, pp. 294–302. doi.org/10.15393/j4.art.2015.3142
6. Vrugtman F. The garden lilac. *The Gardens Bulletin*, 1973, vol. 27, no. 1. 6 p.
7. Kurkin V. A., Grinenko N. A., Zapesochnaya G. G. Lignans of the bark of *Syringa vulgaris*. *Chemistry of Natural Compounds*. 1991, vol. 27, no. 6, pp. 678–680. doi.org/10.1007/bf00629924
8. Su G., Cao Y., Li C., Yu X., Gao X., Tu P., Chai X. Phytochemical and pharmacological progress on the genus *Syringa*. *Chemistry Central Journal*, 2015, vol. 9, no. 1, pp. 1–12. doi.org/10.1186/s13065-015-0079-2.
9. Jianhua L., Goldman-Huertas B., De Young J., Alexander J. Phylogenetics and Diversification of *Syringa* Inferred from Nuclear and Plastid DNA Sequences. *Castanea*, 2012, vol. 77, no. 1, pp. 82–88. doi.org/10.2179/11-016.
10. *Botanical collections of Belarus*. Available at: <http://hbc.bas-net.by/bcb> (accessed 3 December 2016).
11. Molecular and genetic passports of plants. *Informatsionno-poiskovaia sistema Tsentral'nogo botanicheskogo sada Natsional'noi akademii nauk Belarusi = Hortus Botanicus Centralis – Info*. Available at: <http://hbc.bas-net.by/hbcinfo/biochempass.php> (accessed 3 December 2016).
12. DNA vouchers (DNA bank). *Informatsionno-poiskovaia sistema Tsentral'nogo botanicheskogo sada Natsional'noi akademii nauk Belarusi = Hortus Botanicus Centralis – Info*. Available at: <http://hbc.bas-net.by/hbcinfo/dnabank.php> (accessed 3 December 2016).

Информация об авторах

Спиридович Елена Владимировна – канд. биол. наук, доцент, заведующий лабораторией. Центральный ботанический сад НАН Беларуси (ул. Сурганова, 2в, 220012, Минск, Республика Беларусь). E-mail: e.spiridovich@cbg.org.by.

Шабуня Полина Станиславовна – канд. биол. наук, вед. науч. сотрудник. Институт биоорганической химии НАН Беларуси (ул. Купревича, 5/2, 220141, Минск, Республика Беларусь). E-mail: iboch_lfhi@rambler.ru.

Башилов Антон Вячеславович – канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник. Центральный ботанический сад НАН Беларуси (ул. Сурганова, 2в, 220012, Минск, Республика Беларусь). E-mail: anton.v.bashilov@gmail.com.

Зубарев Андрей Васильевич – науч. сотрудник. Центральный ботанический сад НАН Беларуси (ул. Сурганова, 2в, 220012, Минск, Республика Беларусь). E-mail: av.zubarev01@gmail.com.

Гаранович Игорь Михайлович – канд. биол. наук, доцент, заведующий лабораторией. Центральный ботанический сад НАН Беларуси (ул. Сурганова, 2в, 220012, Минск, Республика Беларусь). E-mail: bel.dendr@gmail.com.

Булыко Сергей Евгеньевич – агроном. ООО «Андрусера Агро». E-mail: bel.dendr@gmail.com.

Гринкевич Вадим Георгиевич – науч. сотрудник. Центральный ботанический сад НАН Беларуси (ул. Сурганова, 2в, 220012, Минск, Республика Беларусь). E-mail: bel.dendr@gmail.com.

Решетников Владимир Николаевич – академик, д-р биол. наук, профессор, заведующий отделом. Центральный ботанический сад НАН Беларуси (ул. Сурганова, 2в, 220012, Минск, Республика Беларусь). E-mail: v.reshetnikov@cbg.org.by.

Information about the authors

Spiridovich Elena Vladimirovna – Ph. D. (Biology), Assistant Professor, Head of the Laboratory. Central Botanic Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (2v, Surganov Str., 220072, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: e.spiridovich@cbg.org.by.

Shabunya Polina Stanislavovna – Ph. D. (Biology), Leading researcher. Institute of Bioorganic Chemistry of the National Academy of Sciences of Belarus (5/2, Kuprevich Str., 220141, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: iboch_lfhi@rambler.ru.

Bashilov Anton Vyacheslavovich – Ph. D. (Biology), Senior researcher. Central Botanic Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (2v, Surganov Str., 220072, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: anton.v.bashilov@gmail.com.

Zubarev Andrey Vasilevich – Researcher. Central Botanic Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (2v, Surganov Str., 220072, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: av.zubarev01@gmail.com.

Garanovich Igor Mikhailovich – Ph. D. (Biology), Assistant Professor, Head of the Laboratory. Central Botanic Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (2v, Surganov Str., 220072, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: bel.dendr@gmail.com.

Bulyko Sergey Evgenievich – agronome. Ltd company “Andrussera Agro”. E-mail: bel.dendr@gmail.com.

Hrynkevich Vadzim Georgievich – Researcher. Central Botanic Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (2v, Surganov Str., 220072, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: bel.dendr@gmail.com.

Reshetnikov Vladimir Nikolaevich – Academician, D. Sc. (Biology), Professor, Head of the Department. Central Botanic Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (2v, Surganov Str., 220072, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: v.reshetnikov@cbg.org.by.