

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ И ХОРОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРАСИВОЦВЕТУЩИХ КУСТАРНИКОВ ДЕНДРАРИЯ ВНИИСПК

Г.А. Павленкова , к.с.-х.н.

О.Ю. Емельянова, к.б.н.

ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, 302530, Россия, Орловская область, Орловский район, д. Жилина, ВНИИСПК, info@vniispk.ru

Аннотация

Коллекционный фонд древесных растений дендрария ВНИИСПК включает деревья, кустарники, лианы, а также многолетние травянистые растения. Особое место занимают красивоцветущие кустарники, большинство из которых обладают высокими декоративными качествами и устойчивостью к повреждающим абиотическим и биотическим факторам среды, что открывает широкие возможности их использования в озеленении. Важным итогом интродукционной работы является проведение таксономического и хорологического анализа коллекции. По результатам таксономического анализа красивоцветущих кустарников дендрария ВНИИСПК установлено видовое и сортовое разнообразие. К наиболее многочисленным порядкам по количеству видов, форм и сортов относятся Розоцветные (*Rosales*) (50), Ясноткоцветные (*Lamiales*) (45); из семейств преобладают Розовые (*Rosaceae*) (50), Маслиновые (*Oleaceae*) (45); из родов – Сирень (*Syringa*) (41), Спирея (*Spiraea*) (26). В статье представлена хорологическая структура красивоцветущих кустарников, отражающая их эколого-географическое происхождение и связь территориального произрастания в дендрарии ВНИИСПК (Орловская область) с флорами Европы, Северной Америки, Сибири, Дальнего Востока и Средиземноморья. Это способствует выявлению закономерностей флорогенеза, расширению потенциала биоразнообразия, возможностей и направлений интродукции. На основании проведенного хорологического анализа красивоцветущих кустарников дендрария среди них значительную долю представляют таксоны европейского происхождения (зона Европы) – 60 видов, форм и сортов (составляют 42,9 % от общего числа таксонов). Наименьшее количество таксонов относится к зоне Средиземноморье и Сибирь – по 2 вида соответственно (1,4 % от общего числа таксонов). В биоресурсной коллекции дендрария ВНИИСПК отсутствуют виды красивоцветущих кустарников среднеазиатского происхождения. В связи с этим приоритетным направлением пополнения биоресурсной коллекции дендрария с целью расширения ее биоразнообразия является увеличение количества видов и сортов растений зон Средиземноморье, Сибирь и Средняя Азия.

Ключевые слова: биоресурсная коллекция, интродукция, таксоны, порядок, семейство, род, вид, эколого-географические зоны, биоразнообразие

TAXONOMIC AND CHOROLOGICAL ANALYSIS OF THE BEAUTIFULLY FLOWERING SHRUBS OF THE VNIISPK ARBORETUM

G.A. Pavlenkova , Cand. Agr. Sci.

O.Yu. Emelyanova, Cand. Biol. Sci.

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, 302530, Russia, Orel region, Orel district, Zhilina, VNIISPK, info@vniispk.ru

Abstract

The collection fund of woody plants of the VNIISPK arboretum includes trees, shrubs, lianas, as well as perennial herbaceous plants. A special place is occupied by beautifully flowering shrubs, most of which have high decorative qualities and resistance to damaging abiotic and biotic environmental factors, which opens up wide opportunities for their use in landscaping. An important result of the introduction work is the taxonomic and chorological analysis of the collection. According to the results of the taxonomic analysis of the beautifully flowering shrubs of the VNIISPK arboretum, species and varietal diversity has been established. The most numerous orders in terms of the number of species, forms and varieties include *Rosales* (50) and *Lamiales* (45); of the families, *Rosaceae* (50) and *Oleaceae* (45) predominate; of the genera, *Syringa* (41) and *Spiraea* (26) predominate. The article presents the chorological structure of beautifully flowering shrubs, reflecting their ecological and geographical origin and the relationship of territorial growth in the arboretum of VNIISPK (Orel region) with the flora of Europe, North America, Siberia, the Far East and the Mediterranean. This helps to identify patterns of florogenesis, expand the potential of biodiversity, opportunities and directions of introduction. Based on the conducted chorological analysis of the beautifully flowering shrubs of the arboretum, a significant proportion of them are taxa of European origin (Europe zone) – 60 species, forms and varieties (they make up 42.9% of the total number of the taxa). The smallest number of taxa belong to the Mediterranean and Siberia zones – 2 species each, respectively (1.4 % of the total number of taxa). In the gene pool of the VNIISPK arboretum there are no species of beautifully flowering shrubs of Central Asian origin. In this regard, the priority direction of replenishing the bioresource collection of the arboretum in order to expand its biodiversity is to increase the number of species and varieties of plants from the Mediterranean, Siberia and Central Asia.

Key words: bioresource collection, introduction, taxon, order, family, genus, species, ecological and geographical zones, biodiversity

Введение

Проблема изучения биологического разнообразия и его рационального использования является одним из главных мировых приоритетов, что обусловлено обострением глобального антропогенного кризиса биосферы. Возросшие техногенные нагрузки на дендрофлору приводят к утрате устойчивости фитоценозов, снижению их продуктивности, обеднению видового состава. В целях сохранения биологического разнообразия необходимо проводить оценку современного состояния и разнообразия дендрофлоры, оценивать ее структуру и перспективы использования в озеленении (Hermý, Cornelis, 2000;

Дукенбаева др., 2016).

Одной из основных проблем современной биологической науки является изучение и сохранение генофонда растительных ресурсов. В связи с этим во многих странах создаются генетические банки растений для сохранения их видового разнообразия (Лихненко, Боронина, 2013). Для поддержания видового, генетического и экосистемного биоразнообразия мировым сообществом был принят ряд международных конвенций, где ботаническим садам отводится роль хранителей генофонда растений и разработчиков теоретических основ и методов интродукции и акклиматизации растений в целях рационального использования мировых растительных ресурсов (Хрынова, Турушев, 2016).

В настоящее время дендрарии и ботанические сады занимаются поиском, сохранением и изучением генетических ресурсов декоративных растений с целью эффективного использования потенциала биоразнообразия видов, форм и сортов (Емельянова, 2019). Одним из этапов этой работы является изучение таксономического состава коллекции растений, а также ее хорологической структуры (Hermy, Cornelis, 2000; Zhao et al., 2009).

Систематическая структура флоры, представляющая ранжированный перечень таксонов, является одной из важнейших ее характеристик (Мифтахова, Смекалова, 2014; Емельянова, Хромова, 2015). Таксономический анализ флоры позволяет определить направления дальнейшего пополнения генетической коллекции (Емельянова и др., 2018а), а также получить представление о ее систематическом разнообразии (Zhao et al., 2009; Мифтахова, Смекалова, 2014; Lachashvili et al., 2021).

Формирование биоресурсной коллекции дендрария ФГБНУ ВНИИСПК (Орловская область, Орловский район, д. Жилина) было начато на площади 7 га в 1968 году по проекту ландшафтного архитектора Л.Е. Розенберга (Емельянова и др., 2017). Дендрарий ВНИИСПК – это уникальная территория с огромным потенциалом, являющаяся базой для проведения научно-исследовательских работ по интродукции древесных растений различного эколого-географического происхождения, сохранения и поддержания в живом состоянии генофонда дендрофлоры, пополнения ее новыми видами, формами и сортами (Емельянова, Цой, 2020).

Коллекция декоративных деревьев и кустарников размещена по географическому принципу, с учетом их декоративных качеств и экологических требований. При проектировании и закладке дендрария были выделены следующие зоны: Северная Америка, Европа, Сибирь, Средиземноморье, Дальний Восток и Средняя Азия. Географические зоны и видовой состав отображают основные представления о центрах происхождения древесных растений (Дубовицкая и др., 2015).

Таксономический и хорологический анализ необходим для подведения итогов интродукционной работы с определенными группами растений, а также формирования направлений по расширению генофонда дендрофлоры ботанического сада или дендрария перспективными интродуцентами из наиболее интересных или слабо представленных в коллекции групп (Хрынова, Турушев, 2016). Среди древесных растений особое место занимают красивоцветущие кустарники, благодаря своим высоким декоративным качествам, адаптивности, неприхотливости в культуре, широкому потенциалу использования в различных категориях зеленых насаждений. В связи с этим целью наших исследований являлось проведение таксономического и хорологического анализа коллекции красивоцветущих кустарников генофонда дендрария ВНИИСПК.

Материалы и методика исследований

Биоресурсная коллекция дендрария ВНИИСПК на 2021 г. содержит 329 видов, форм и сортов древесных и многолетних травянистых растений, относящихся к 23 порядкам, 37 семействам и 77 родам. Среди них красивоцветущие кустарники составляют 42,6 % от

общего числа таксонов и включают 140 видов, форм и сортов, относящихся к 9 порядкам, 12 семействам и 33 родам.

Нами был проведен таксономический и хорологический анализ коллекции красивоцветущих кустарников. При проведении хорологического анализа таксоны распределялись по географическому происхождению, а также согласно их произрастания по шести зонам дендрария.

У некоторых видов, форм и сортов красивоцветущих кустарников различного эколого-географического происхождения определяли их зимостойкость. Этот показатель позволяет судить о степени адаптивности интродуцентов в условиях дендрария. Зимостойкость определяли визуально после завершения распускания почек по 7-ми балльной шкале П.И. Лапина и С.В. Сидневой для древесных растений (1975), где 1 балл – высокая степень зимостойкости (повреждения отсутствуют).

Результаты и их обсуждение

На основании таксономического анализа коллекции красивоцветущих кустарников дендрария выявлено, что к наиболее многочисленным порядкам относятся: Розоцветные (*Rosales*) – 50 видов, форм и сортов; Ясноткоцветные (*Lamiales*) – 45; Ворсянкоцветные (*Dipsacales*) – 16; Кизилоцветные (*Cornales*) – 14; Лютикоцветные (*Ranunculales*) – 9 таксонов. Остальные порядки представлены двумя или одним таксонами (таблица 1).

Таблица 1 – Распределение красивоцветущих кустарников дендрария ВНИИСПК по таксономическим группам

Порядок	Семейство	Род	Количество видов, форм и сортов
Розоцветные <i>Rosales</i> Perleb	Розовые <i>Rosaceae</i> Juss.	Спирея <i>Spiraea</i> L.	26
		Пузыреплодник <i>Physocarpus</i> (Cambess.) Maxim.	4
		Ирга <i>Amelanchier</i> Medik.	3
		Кизильник <i>Cotoneaster</i> Medik.	3
		Боярышник <i>Crataegus</i> Tourn. ex L.	2
		Пятилистник <i>Pentaphylloides</i> Duham	2
		Слива <i>Prunus</i> L.	2
		Шиповник <i>Rosa</i> L.	2
		Керрия <i>Kerria</i> DC.	1
		Мушмула <i>Mespilus</i> L.	1
		Нейлия <i>Neillia</i> D. Don	1
		Рубус <i>Rubus</i> L.	1
		Рябинник <i>Sorbaria</i> (Ser. ex DC.) A. Braun	1
Хеномелес <i>Chaenomeles</i> Lindl.	1		

продолжение таблицы 1.

Яснокоцветные Lamiales Bromhead	Маслиновые Oleaceae Hoffmanns. & Link	Сирень <i>Syringa</i> L.	41
		Форзиция <i>Forsythia</i> Vahl	3
		Бирючина <i>Ligustrum</i> L.	1
Ворсянкоцветные Dipsacales Dumort.	Адоксовые Adoxaceae E. Mey.	Калина <i>Viburnum</i> L.	7
		Бузина <i>Sambucus</i> L.	3
	Жимолостные Caprifoliaceae Juss.	Вейгела <i>Weigela</i> Thunb.	3
		Жимолость <i>Lonicera</i> L.	2
Кизиловцветные Cornales Dumort.	Гортензиевые Hydrangeaceae Dumort.	Дьервилла <i>Diervilla</i> (Tourn.) Mill.	1
		Чубушник <i>Philadelphus</i> L.	7
		Гортензия <i>Hydrangea</i> L.	2
	Кизиловые Cornaceae Bercht. & J. Presl	Дейция <i>Deutzia</i> Thunb.	2
Лютикоцветные Ranunculales Dumort.	Барбарисовые Berberidaceae Juss.	Кизил <i>Cornus</i> L.	3
		Барбарис <i>Berberis</i> L.	7
Бобовоцветные Fabales Bromhead	Бобовые Fabaceae Lindl.	Магония <i>Mahonia</i> Nutt	2
		Карагана <i>Caragana</i> Fabr.	2
Камнеломкоцветные Saxifragales Bercht. & J. Presl	Крыжовниковые Grossulariaceae DC.	Смородина <i>Ribes</i> L.	1
		Пионовые Paeoniaceae Raf.	Пион <i>Paeonia</i> L.
Кроссосомоцветные Crossosomatales Takht. ex Reveal	Клекачковые Staphyleaceae Martynov	Клекачка <i>Staphylea</i> L.	1
Магнолиецветные Magnoliales Bromhead	Магнолиевые Magnoliaceae Juss.	Магнолия <i>Magnolia</i> L.	1

Из семейств наиболее многочисленным по количеству таксонов является семейство Розовые (*Rosaceae*) (Емельянова и др., 2018б). Красивоцветущие кустарники, принадлежащие к этому семейству, насчитывают 50 видов, форм и сортов. Второе место по количеству таксонов занимает семейство Маслиновые (*Oleaceae*) – 45 видов, форм и сортов. Семейства Адоксовые (*Adoxaceae*), Жимолостные (*Caprifoliaceae*), Гортензиевые (*Hydrangeaceae*), Барбарисовые (*Berberidaceae*) включают от 6 до 11 таксонов. Остальные семейства содержат от 1 до 3 видов, форм и сортов (рисунок 1).

Среди родов по количеству таксонов красивоцветущих кустарников лидирует род Сирень (*Syringa*) (41 видов, форм и сортов) и род Спирея (*Spiraea*) (26 видов, форм и сортов). На основании проведенных нами многолетних исследований большинство представителей этих родов относятся к группе перспективных по устойчивости к повреждающим абиотическим и биотическим факторам, обладают высокими декоративными качествами (Павленкова, 2015; Павленкова, 2018; Павленкова, 2020; Павленкова и др., 2020).

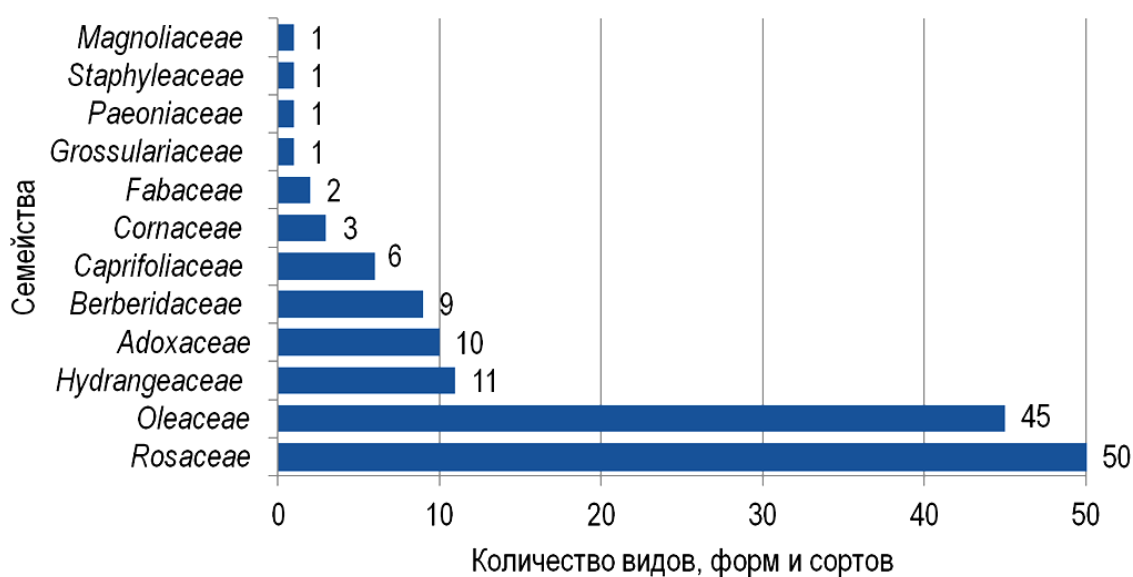


Рисунок 1 – Распределение видов, форм и сортов красивоцветущих кустарников по семействам

По количеству таксонов среди родов также выделяются – род Калина (*Viburnum*), Барбарис (*Berberis*), Чубушник (*Philadelphus*), каждый из которых включает по 7 видов, форм и сортов красивоцветущих кустарников соответственно. Остальные 28 родов представлены меньшим числом видов (от 1 до 4).

Проведенный нами хорологический анализ красивоцветущих кустарников биоресурсной коллекции дендрария показал, что по происхождению все изученные растения делятся на несколько эколого-географических зон. Результаты хорологического анализа представлены на рисунке 2.

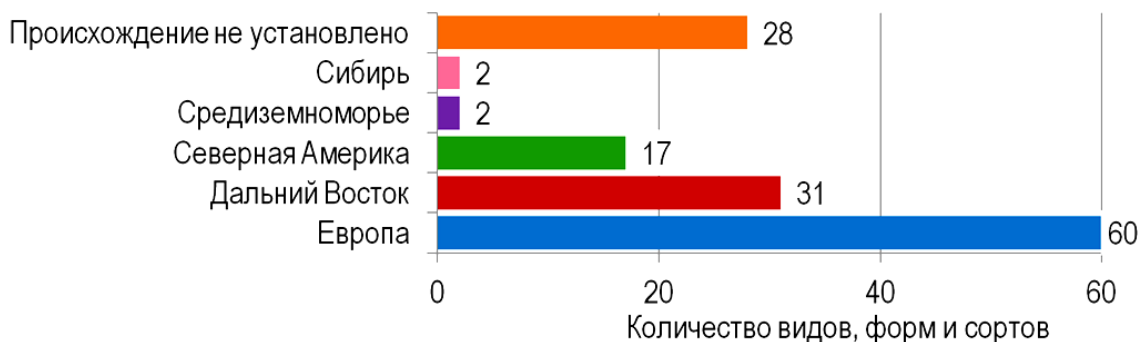


Рисунок 2 – Распределение видов, форм и сортов красивоцветущих кустарников по эколого-географическим зонам происхождения

Установлено, что наиболее многочисленную группу составляют красивоцветущие кустарники, имеющие европейское происхождение (зона Европы) – 42,9 % от общего числа таксонов. Это объясняется многообразием дендрофлоры данной эколого-географической зоны, ее территориальной обширностью, а также схожестью природно-климатических условий с Центрально-Черноземным регионом России, что способствует высокой устойчивости растений к зимним повреждениям. Однако, согласно многолетним результатам наших исследований, некоторые из видов зоны Европы относятся к зимостойкой (повреждения от 1,1 до 2,0 баллов) и среднезимостойкой группам

(повреждения от 2,1 до 3,0 баллов) – форзиция промежуточная сорт 'Golden Times' (*Forsythia × intermedia* Zabel. cv. 'Golden Times'), сирень китайская (*Syringa × chinensis* Willd.), чубушник Лемуана сорт 'Лавина' (*Philadelphus lemoinei* L. cv. 'Avalanche'), сирень Генри (*Syringa × henryi* C.K. Schneid.) (Павленкова, 2017; Павленкова и др., 2020).

Второе место по количеству таксонов занимает зона Дальний Восток (22,1 % видов, форм и сортов от общего числа таксонов). Древесные растения из этого региона характеризуются различной степенью устойчивости к повреждающим факторам зимнего периода в условиях средней полосы России. Согласно многолетним исследованиям зимостойкость от 2,1 до 3,0 баллов отмечена у видов дальневосточного происхождения – чубушник Делавея (*Philadelphus delavayi* L. Henry), дейция изящная (*Deutzia gracilis* Siebold & Zucc.), дейция шершавая (*Deutzia scabra* Thunb.), сирень волосистая (*Syringa villosa* Vahl), сирень пекинская (*Syringa reticulata* subsp. *pekinensis* (Rupr.) P.S. Green & M.C. Chang), сирень пониклая (*Syringa reflexa* C.K. Schneid.), форзиция свисающая (*Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl) (Павленкова, 2017; Павленкова и др., 2020).

Таксоны красивоцветущих кустарников североамериканского происхождения составляют 12,2 % от общего количества видов, форм и сортов. Большинство растений данного региона характеризуется высокой и хорошей адаптивностью к условиям ЦЧР России, что объясняется схожестью климатических условий этих двух эколого-географических зон (Масалова, 2016; Масалова, 2019). Согласно многолетним исследованиям среди изученных красивоцветущих кустарников к перспективным по зимостойкости (степень подмерзания до 2,0 баллов) относятся: магония падуболистная (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.), магония перистая (*Mahonia pinnata* (Lag.) Fedde), барбарис оттавский ф. пурпурнолистная (*Berberis × ottawensis* f. *purpurea* C.K. Schneid. ex Rehder), спирея белая (*Spiraea alba* Du Roi), спирея Дугласа (*Spiraea douglasii* Hook.), гортензия пепельная (*Hydrangea cinerea* Small) (Павленкова, 2015; Масалова, 2019).

Наименьшее количество таксонов приходится на зону Средиземноморье и Сибирь (по 1,4 % видов, форм и сортов от общего числа таксонов соответственно). К зоне Средиземноморье относятся виды – сирень гималайская (*Syringa emodi* Wall. ex G. Don), дерен мужской (*Cornus mas* L.); к зоне Сибирь – спирея средняя (*Spiraea media* F. Schmidt) и карагана кустарниковая (*Caragana frutex* (L.) K. Koch).

Сорта и гибридные формы красивоцветущих кустарников не установленного происхождения составляют 20,0 % видов, форм и сортов от общего числа таксонов.

Зона Средней Азии является самой малочисленной в биоресурсной коллекции дендрария по количеству таксонов. И представители красивоцветущих кустарников в ней отсутствуют.

В дендрарии идет постоянное пополнение коллекции древесных растений из различных регионов России и других стран с целью обогащения культурной флоры и охраны генофонда растительного мира (Емельянов и др., 2018а). За период с 2013 по 2020 гг. коллекция была пополнена 107 видами, формами и сортами растений, из них красивоцветущие кустарники составили 49 видов (45,8 % от общего числа новых таксонов). На графике представлена динамика пополнения коллекции дендрария видами, формами и сортами красивоцветущих кустарников в сравнении с общим количеством пополнивших таксонов (рисунок 3).

На графике прослеживается тенденция увеличения за последние пять лет доли пополняемых видов, форм и сортов красивоцветущих кустарников по отношению к общему числу новых таксонов древесных и многолетних травянистых растений. Наибольшее количество видов красивоцветущих кустарников поступило в коллекцию дендрария в 2014, 2015 и 2020 годах.



Рисунок 3 – Динамика пополнения коллекции дендрария ВНИИСПК новыми видами, формами и сортами растений (2013...2020 гг.)

Выводы

Результаты таксономического анализа биоресурсной коллекции дендрария ВНИИСПК показали, что большинство красивоцветущих кустарников являются представителями порядков Розоцветные (*Rosales*) (50), Ясноткоцветные (*Lamiales*) (45); семейств Розовые (*Rosaceae*) (50), Маслиновые (*Oleaceae*) (45); родов Сирень (*Syringa*) (41) и Спирея (*Spiraea*) (26).

На основании проведенного таксономического анализа определены основные направления дальнейшего расширения биоразнообразия красивоцветущих кустарников дендрария. Следует уделить внимание пополнению новыми таксонами семейств с наименьшим количеством видов, форм и сортов – Кизиловые (*Cornaceae*), Бобовые (*Fabaceae*), Крыжовниковые (*Grossulariaceae*), Пионовые (*Paeoniaceae*), Клекачковые (*Staphyleaceae*), Магнолиевые (*Magnoliaceae*).

На основании хронологического анализа следует в дальнейшем пополнить новыми видами, формами и сортами красивоцветущих кустарников эколого-географические зоны дендрария с минимальным количеством таксонов – Средиземноморье, Сибирь и Средняя Азия.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Дубовицкая О.Ю., Цой М.Ф., Павленкова Г.А., Масалова Л.И., Фирсов А.И. Дендрарий ФГБНУ ВНИИСПК – центр интродукции древесных растений // Садоводство и виноградарство. 2015. №3. С. 46-50.
2. Дукумбаева А.Д., Жумаи Е., Хамитова А.А. Систематизация и инвентаризация растений Акмолинской области // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2016. Т.142. С. 67-74.
3. Емельянова О.Ю., Хромова Т.М. Естественные биотопы городов Орловской области // Современное садоводство – Contemporary horticulture. 2015. №4. С. 97-104. URL: <https://journal-vniispk.ru/pdf/2015/4/76.pdf>

4. Емельянова О.Ю. Таксономический анализ и оценка перспективности хвойных растений генофонда дендрария ВНИИСПК // 125 лет прикладной ботаники в России. Сборник тезисов. СПб.: ВИР, 2019. С. 36. DOI: 10.30901/978-5-907145-39-9
5. Емельянова О.Ю., Фирсов А.Н., Масалова Л.И. Таксономический анализ генетической коллекции дендрария ВНИИСПК // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2018а. Т.5, №2. С. 29-32.
6. Емельянова О.Ю., Цой М.Ф., Павленкова Г.А., Фирсов А.Н., Масалова Л.И. Итоги интродукции видов семейства Rosaceae Juss. генофонда дендрария ВНИИСПК // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2018б. №6. С. 30-33. DOI: 10.30850/vrsn/2018/6/30-33
7. Емельянова О.Ю., Цой М.Ф. Дендрарий ВНИИСПК: прошлое, настоящее, будущее // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2020. Т.7, №1-2. С. 70-73. DOI: 10.24411/2500-0454-2020-11218
8. Емельянова О.Ю., Цой М.Ф., Павленкова Г.А., Масалова Л.И., Фирсов А.И. Генетическая коллекция дендрария ВНИИСПК как центр сохранения растительного биоразнообразия // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2017. Т.4, №1-2. С. 41-44.
9. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка степени подмерзания видов растений // Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. М.: Наука, 1975. С. 18-19.
10. Лихенко Н.Н., Боронина А.П. Сохранение и изучение генофонда древесных растений // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2013. №2. С. 23-28.
11. Масалова Л.И. Оценка перспективности интродукции некоторых видов и форм листовых североамериканских растений // Современное садоводство – Contemporary horticulture. 2016. №3. С. 75-81. URL: <https://journal-vniispk.ru/pdf/2016/3/39.pdf>
12. Масалова Л.И. Перспективность интродукции некоторых североамериканских растений в культурную дендрофлору и озеленение г. Орла // Научное обеспечение устойчивого развития плодоводства и декоративного садоводства. Материалы международной конференции. Сочи: ВНИИЦиСК. 2019. С. 257-261.
13. Мифтахова С.Р., Смекалова Т.Н. Таксономический анализ диких родичей культурных растений во флоре республики Башкортостан // Потенциал современной науки. 2014. №4. С. 37-42.
14. Павленкова Г.А. Оценка видов рода Спирея (Spiraea L.) генофонда дендрария ВНИИСПК // Современное садоводство – Contemporary horticulture. 2015. № 4. С. 77-85. URL: <https://journal-vniispk.ru/pdf/2015/4/74.pdf>
15. Павленкова Г.А. Перспективность использования для зеленого строительства группы весеннецветущих видов рода Spiraea L. генофонда дендрария ВНИИСПК // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2020. Т.7, №1-2. С. 118-122. DOI: 10.24411/2500-0454-2020-11231
16. Павленкова Г.А. Перспективные виды рода Спирея (Spiraea L.) генофонда дендрария ВНИИСПК для зеленого строительства Орловской области // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2018. Т.5, №2. С. 51-54.
17. Павленкова Г.А. Эколого-биологическая оценка представителей семейства Hydrangeaceae Dumort. генофонда дендрария ВНИИСПК // Современное садоводство – Contemporary horticulture. 2017. №4. С. 131-139. DOI: 10.24411/2218-5275-2017-00043
18. Павленкова Г.А., Князев С.Д., Емельянова О.Ю., Федотова И.Э. Эколого-биологическая оценка видов рода Syringa L. для использования в зеленом строительстве Орловской области // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2020. №134. С. 44-50. DOI: 10.36305/0513-1634-2020-134-44-50

19. Хрынова Т.П., Турушев М.О. Анализ коллекции травянистых растений, культивируемых в открытом грунте ботанического сада Нижегородского государственного университета // Hortus Botanicus. 2016. Т.11. С. 151-162. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=3065>
20. Hermy M., Cornelis J. Towards a monitoring method and a number of multifaceted and hierarchical biodiversity indicators for urban and suburban parks // Landscape and Urban Planning. 2000. Vol.49(3-4). P. 149-162. DOI: 10.1016/S0169-2046(00)00061-X
21. Lachashvili N., Eradze N., Kereselidze K. Systematic structure and florogenetic connections of dendroflora of Tbilisi area (South Caucasus) // Flora Mediterranea. 2021. Vol. 31. P. 135-152. DOI: 10.7320/FIMedit31.135
22. Zhao J.-J., Ouyang Z.-Y., Zheng H., Xu W.-H., Wang X.-K. Species composition and spatial structure of plants in urban parks of Beijing // Chinese Journal of Applied Ecology. 2009. Vol.20(2). P. 298-306.

References

1. Dubovitskaya, O.Yu., Tsoi, M.F., Pavlenkova, G.A., Masalova, L.I., & Firsov, A.N. (2015). The arboretum of the All-Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding is the center of tree and shrub introduction. *Horticulture and Viticulture*, 3, 46-50. (In Russian, English abstract).
2. Dukenbaeva, A.D., Zhumay, Ye., & Khamitova, A.A. (2016). Systematization and inventory of plants from Akmolinskaya region. *Collection of works of the State Nikitsky Botanical Gardens*, 142, 67-74. (In Russian, English abstract).
3. Emelyanova, O.Yu., & Khromova, T.M. (2015). The natural biotopes of Orel region towns. *Sovremennoe sadovodstvo – Contemporary horticulture*, 4, 97-104. <https://journal-vniispk.ru/pdf/2015/4/76.pdf> (In Russian, English abstract).
4. Emelyanova, O.Yu. (2019). Taxonomic analysis and assessment of the prospects of the coniferous plants in the gene pool of the VNIISPK arboretum. In *125 years of applied botany in Russia: Book of Abstracts*. (pp. 36). VIR. <https://doi.org/10.30901/978-5-907145-39-9> (In Russian).
5. Emelyanova, O.Yu., Firsov, A.N., & Masalova, L.I. (2018a). Taxonomic analysis of the genetic collection of the VNIISPK arboretum. *Breeding and variety cultivation of fruit and berry crops*, 5(2), 29-32. (In Russian, English abstract).
6. Emelyanova, O.Yu., Tsoy, M.F., Pavlenkova, G.A., Firsov, A.N., & Masalova, L.I. (2018b). Results of introduction of species of the family Rosaceae Juss. gene pool All-Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding. *Vestnik of the Russian Agricultural Science*, 6, 30-33. <https://doi.org/10.30850/vrsn/2018/6/30-33> (In Russian, English abstract).
7. Emelyanova, O.Yu., & Tsoi, M.F. (2020). The VNIISPK arboretum: past, present, future. *Breeding and variety cultivation of fruit and berry crops*, 7(1-2), 70-73. <https://doi.org/10.24411/2500-0454-2020-11218> (In Russian, English abstract).
8. Emelyanova, O.Yu., Tsoi, M.F., Pavlenkova, G.A., Masalova, L.I., & Firsov, A.N. (2017). Genetic collection of the Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding arboretum as a center of conservation of plant biodiversity. *Breeding and variety cultivation of fruit and berry crops*, 4(1-2), 41-44. (In Russian, English abstract).
9. Lapin, P.I., & Sidneva, S.V. (1975). The assessment of plant species freezing degree. *Woody plants of the Main Botanical Garden of the Academy Sciences USSR* (pp. 18-19). Nauka. (In Russian).
10. Likhenko, N.N., & Boronina, A.P. (2013). Preservation and study of gene pool of woody plants. *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2 (231), 23-28. (In Russian, English abstract).
11. Masalova, L.I. (2016). Assessment and introduction prospects of some leaf-bearing North-American species. *Sovremennoe sadovodstvo – Contemporary horticulture*, 3, 75-81. <https://journal-vniispk.ru/pdf/2016/3/39.pdf> (In Russian, English abstract).

12. Masalova, L.I. (2019). The prospects of some North American plants introduction into a cultural dendroflora and landscape gardening in Orel city. In *Scientific support for the sustainable development of fruit growing and ornamental gardening: Proc. Sci. Conf.* (pp. 257-261). VNIIZiSK (In Russian, English abstract).
13. Miftakhova, S.R., & Smekalova, T.N. (2014). Taxonomic analysis of crop wild relatives in flora of Bashkortostan Republic. *Potential of modern science*, 4, 37-42. (In Russian, English abstract).
14. Pavlenkova, G.A. (2015). Estimation of Spiraea L. species of VNIISPK arboretum gene pool. *Sovremennoe sadovodstvo – Contemporary horticulture*, 4, 77-85. <https://journal-vniispk.ru/pdf/2015/4/74.pdf> (In Russian, English abstract).
15. Pavlenkova, G.A. (2020). Prospects of using group of spring-flowering species of the genus Spiraea L. genus in the VNIISPK arboretum gene pool for green construction. *Breeding and variety cultivation of fruit and berry crops*, 7(1-2), 118-122. <https://doi.org/10.24411/2500-0454-2020-11231> (In Russian, English abstract).
16. Pavlenkova, G.A. (2018). Promising species of Spiraea L. genus from the gene pool of VNIISPK arboretum by green building in Orel region. *Breeding and variety cultivation of fruit and berry crops*, 5(2), 51-54. (In Russian, English abstract).
17. Pavlenkova, G.A. (2017). Ecological and biological assessment of the Hydrangeaceae Dumort family representatives from the VNIISPK arboretum collection. *Sovremennoe sadovodstvo – Contemporary horticulture*, 4(24), 131-139. <https://doi.org/10.24411/2218-5275-2017-00043> (In Russian, English abstract).
18. Pavlenkova, G.A., Knyazev, S.D., Emelyanova, O.Yu., & Fedotova, I.E. (2020). Ecological and biological assessment of species of the genus Syringa L. for use in the green building of the Orel region. *Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden*, 134, 44-50. <https://doi.org/10.36305/0513-1634-2020-134-44-50> (In Russian, English abstract).
19. Hrynova, T.R., & Turushev, M.O. (2016). Analysis of the outdoor collection of herbaceous plants of the Botanical Garden of the Lobachevsky University. *Hortus Botanicus*, 11, 151-162. <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=3065> (In Russian, English abstract).
20. Hermy, M., & Cornelis J. (2000). Towards a monitoring method and a number of multifaceted and hierarchical biodiversity indicators for urban and suburban parks. *Landscape and Urban Planning*, 49(3-4), 149-162. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(00\)00061-X](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(00)00061-X)
21. Lachashvili, N., Eradze, N., & Kereselidze, K. (2021). Systematic structure and florogenetic connections of dendroflora of Tbilisi area (South Caucasus). *Flora Mediterranea*, 31, 135-152. <https://doi.org/10.7320/FIMedit31.135>
22. Zhao, J.-J., Ouyang, Z.-Y., Zheng, H., Xu, W.-H., & Wang, X.-K. (2009). Species composition and spatial structure of plants in urban parks of Beijing. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 20(2), 298-306. (In Chinese, English abstract).