

БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. В.Л. КОМАРОВА
Российской академии наук

**МОРОЗОБОИНЫ И ПАТОГЕННЫЕ
КСИЛОТРОФНЫЕ ГРИБЫ
В ПАРКЕ-ДЕНДРАРИИ
БОТАНИЧЕСКОГО САДА
ПЕТРА ВЕЛИКОГО**



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2021

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. В.Л. КОМАРОВА

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
V. L. KOMAROV BOTANICAL INSTITUTE

FROST CRACKS
AND PATHOGENIC XYLOTROPHIC FUNGI
IN THE ARBORETUM OF THE PETER THE
GREAT BOTANICAL GARDEN

G. A. FIRSOV, V. T. YARMISHKO, I. V. ZMITROVICH,
M. A. BONDARTSEVA, S. V. VOLOBUEV, V. A. DUDKA

SAINT PETERSBURG
«LADOGA»
2021

МОРОЗОБОИНЫ И
ПАТОГЕННЫЕ КСИЛОТРОФНЫЕ ГРИБЫ
В ПАРКЕ-ДЕНДРАРИИ БОТАНИЧЕСКОГО
САДА ПЕТРА ВЕЛИКОГО

Г. А. ФИРСОВ, В. Т. ЯРМИШКО, И. В. ЗМИТРОВИЧ,
М. А. БОНДАРЦЕВА, С. В. ВОЛОБУЕВ, В. А. ДУДКА

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
«ЛАДОГА»
2021

УДК 58.006 + 58(092) : 582.28
ББК 28.5л645
Фб2

Фирсов Г. А., Ярмишко В. Т., Змитрович И. В., Бондарцева М. А., Волобуев С. В., Дудка В. А. Морозобоины и патогенные ксилотрофные грибы в парке-дендрарии Ботанического сада Петра Великого. СПб.: Ладога, 2021. 304 с.

Мониторинг состояния деревьев и кустарников в парке-дендрарии Ботанического сада Петра Великого в 2016–2020 гг. выявил морозобойные трещины у 410 деревьев 95 видов и форм, относящихся 34 родам и 20 семействам. Наиболее часто встречаются морозобоины у твердолиственных видов, таких как *Acer platanoides* (124 экз.), и *Quercus robur* (84 экз.). Они являются представителями местной флоры и составляют основу древостоя парка. Хвойные породы гораздо более устойчивы к морозобоинам, а в случае появления их на стволах быстро зарастают без образования трещин, дупел и гнилей. Однако характер и интенсивность воздействия различных видов патогенных ксилотрофных грибов на заселяемые ими древесно-кустарниковые породы различны. Очень важен непрерывный мониторинг древесных растений сада, позволяющий разработать своевременные и адекватные ответные меры на размножение патогенов в условиях изменений климата. Книга предназначена для дендрологов и микологов, специалистов по защите растений, сотрудников лесного и садово-паркового хозяйства, ландшафтных архитекторов, студентов лесохозяйственных и биологических специальностей, посетителей Ботанического сада, садоводов-любителей и для всех, интересующихся растениями и охраной природы.

Библиогр. 275 назв., табл. 7, рис. 19

Ответственный редактор: *проф. Ю. К. НОВОЖИЛОВ*

Рецензенты: *А. Ф. ПОТОКИН, Е. А. ВАРФОЛОМЕЕВА*

Firsov G. A., Yarmishko V. T., Zmitrovich I. V., Bondartseva M. A., Volobuev S. V., Dudka V. A. Frost cracks and pathogenic xylophilic fungi in the arboretum of the Peter the Great Botanical Garden. SPb.: Ladoga, 2021. 304 p.

The monitoring of trees and shrubs state in the arboretum of the Peter the Great Botanical Garden during 2016–2020 has revealed the frost cracks in 410 species of trees and shrubs belonging to 34 genera and 20 families of vascular plants. The most common frost cracks are found in hardwood species such as *Acer platanoides* (124 exemplars) and *Quercus robur* (84 exemplars). All these are the native flora representatives and form the basis of the park's stand. The coniferous trees are much more resistant to frost cracks, and if they appear on the trunks, they quickly overgrow without the formation of cracks, hollows and rot. However, the nature and intensity of the impact of various species of pathogenic xylophilic fungi on the tree and shrub species are different. Continuous monitoring of the garden's trees and shrubs is very important issue in order to develop the adequate responses to the pathogens expansion during a climate change. The monograph is intended for dendrologists and mycologists, plant protection specialists, forestry and landscape gardeners, landscape architects, students of forestry and biological specialties, visitors to the Botanical Garden, amateur gardeners, and anyone interested in plants and nature conservation.

Bibliogr. 275. Tables 7. Figures 19

Responsible editor: *Prof. Yu. K. NOVOZHILOV*

Reviewers: *A. F. POTOKIN, E. A. VARFOLOMEIEVA*

© Г. А. Фирсов и др., 2021
ISBN 978-5-98635-120-9 © Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	6
Общая часть	
Введение	9
Глава 1. Исторический очерк становления старейших парков России	15
Глава 2. Уникальные старовозрастные деревья в Санкт-Петербурге и проблемы их сохранения	42
Глава 3. Фенологическая ситуация в Санкт-Петербурге на фоне глобального изменения окружающей среды	53
Специальная часть	
Глава 4. Объекты и методы исследования	64
Глава 5. Морозобоины — одна из причин снижения жизненного состояния деревьев в парковых насаждениях	69
5.1. Аннотированный список пораженных деревьев ...	69
5.2. Пути патогенеза древесных пород и морозобоины	141
5.3. Морозобоины деревьев и ассоциированные с ними грибы: результаты многолетнего мониторинга	143
Глава 6. Ключевые виды ксилотрофных грибов и их распространение в Ботаническом саду Петра Великого	198
6.1. Патогенные ксилотрофные грибы Ботанического сада Петра Великого: систематический список, диагностические и биологические особенности ...	198
6.2. <i>Ganoderma applanatum</i> — наиболее опасный патогенный ксилотроф Санкт-Петербурга: диагностика и вариабельность	239
Заключение	251
Литература	258
Словарь терминов	281
Именной указатель	285
Указатель названий растений	287
Указатель названий грибов	297
Список сокращений	304

ПРЕДИСЛОВИЕ

Образование морозобойных трещин (морозобоин) регулярно происходит у деревьев, растущих в сезонном климате, в особенности в холодных широтах. Деревья по-разному адаптируются к этому явлению. У хвойных черневой тайги с достаточно тонкой корой процесс образования морозобойных трещин компенсируется обильными смолотечениями, блокирующими или в значительной мере тормозящими патогенетический процесс. У сосен, приспособившихся к широкому спектру местообитаний, включая сообщества с пожарным типом динамики, помимо смолы, большую роль в предохранении дерева от гибели в связи с морозобоинами, является мощно развитая кора. Толстая кора характерна и для ряда широколиственных пород, оптимум-ареал которых (широколиственнолесная зона, лесостепь) приходится на районы, в которых водная капиллярная кайма летом не достигает поверхности почвы и корневые системы залегают в необходимом грунте. В таких условиях нарушения, связанные со случайными морозобоинами компенсируются хорошей работой камбия, восстанавливающего целостность ствола. Другая ситуация возникает при выращивании широколиственных пород на северной границе ареала или даже севернее ее, где обводненность почвогрунтов возрастает. В таких условиях происходит обводнение («вызревание») древесины, дерево становится более подвержено морозобоинам, в особенности в комлевой области, причем на фоне ослабленного фитоиммунитета морозобойна становится «воротами» как для микромицетов, вызывающих раковые язвы, блокирующие регенеративную деятельность камбия, так и прямо для патогенных макромицетов, вызывающих хронические гнили, а нередко — ветровалы.

Настоящая монография — итог сотрудничества дендрологов и микологов Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН, естественно озабоченных состоянием парка-дендрария Ботанического сада Петра Великого, достояния, завещанного нам садоводами-ботаниками прошлого и имеющего богатую историю. Основной объект

книги — морозобоины, являющиеся свидетельством мало заметных и долговременных природных процессов: адаптации древесных растений к почвенно-грунтовым и колеблющимся климатическим условиям, популяционным волнам патогенов, возрастающему по мере смыкания крон конкурентному давлению, неизменно увеличивающемуся уровню почвенного и атмосферного загрязнения. С развитием морозобоин тесно связаны дереворазрушающие (ксилотрофные) грибы, среди которых есть группа, приспособившаяся к развитию на живых деревьях — второй важный объект, рассматриваемый в этой книге. Другие факторы, приводящие к усыханию древостоев, как то фитотороз, голландская болезнь язвов и т. п. остались за пределами данной монографии.

В течение нескольких лет авторами произведены перебор деревьев с морозобойными трещинами, детальное описание выявленных морозобоин и сбор сведений о связанных с морозобойными трещинами видов патогенных ксилотрофных грибов. В отдельной главе приводятся подробные описания грибов-патогенов, их биологических особенностей и распространения по древостоям парка-дендрария.

Чтобы книга была интересна более широкому кругу читателей, в нее включены очерк по истории дендроколлекции и деревьям С.-Петербурга, представляющим исторический интерес, а также ботанические описания подверженных морозобоинам растений парка. Если по прочтении данной книги читатель проникнется уважением к создателям уникальной дендроколлекции и пониманием всей степени сложности поддержания деревьев южных широт за пределами их оптимум-ареала, авторы будут считать свою задачу выполненной.

Авторы благодарны безвременно ушедшему Н. П. Васильеву, одному из пионеров изучения ксилотрофных грибов в Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН, В. Ф. Малышевой, начавшей молекулярное исследование *Cerioporus rangiferinus*, И. Х. Пармасто за ряд присланных образцов этого вида, Е. А. Жуковой и М. В. Сидельниковой, принимавших участие в исследовании *Ganoderma applanatum* в С.-Петербурге. Отдельная благодарность научному редактору и рецензентам, давшим ценные советы в ходе подготовки монографии к печати.

Работа выполнена в рамках государственного задания по плановым темам «Коллекции живых растений Ботанического института им. В.Л. Комарова (история, современное состояние, перспективы использования)» (№ АААА-А18-118032890141-4) и «Биоразнообразии и пространственная структура сообществ грибов и миксомицетов в природных и антропогенных экосистемах» (№ АААА-А19-119020890079-6), программы РАН «Ресурсный потенциал растений и грибов» темы «Патогенные макромицеты на территории Ботанического сада Петра Великого БИН РАН: мониторинг, контроль и прогноз распространения».

Санкт-Петербург
Ботанический институт им. В.Л. Комарова
Российской академии наук

ВВЕДЕНИЕ

Парк Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (БИН) в С.-Петербурге является одним из старейших парков ботанических садов России. Сад начал существование в виде Аптекарского огорода в 1714 г., основанного по указу Петра I, вскоре после переноса сюда столицы. Кроме парка, который служит основой для проведения научно-исследовательских работ по интродукции и акклиматизации древесных растений, экспериментальной базой Сада и всего института служат оранжереи и питомники. На протяжении своей длительной истории видовой состав коллекций древесных растений открытого грунта значительно изменялся, также как цели и задачи Сада. В течение года в Сад приходят около 250 тыс. человек, для многих жителей С.-Петербурга парк-дендрарий является излюбленным местом отдыха. Сад представляет собой сложный архитектурно-парковый комплекс большой историко-культурной и хозяйственной ценности. Он находится в постоянном развитии, учитывая специфику его деятельности по интродукции растений. Так сложилось, что это и не арборетум в чистом виде, и не парк прогулочного типа. Он так и называется — парк-дендрарий.

Интродукция древесных растений началась здесь с первой четверти XVIII в. — с момента основания Аптекарского огорода. Она заметно усилилась в XIX в. после создания в 1823 г. Императорского С.-Петербургского Ботанического сада. На долгие годы он стал центром ботанических исследований Российской империи. К началу XX в. по своему богатству Сад уже считался гордостью Российской империи и играл выдающуюся роль в отечественном садоводстве. К тому времени Сад ввел в мировую культуру

более 1500 видов, среди которых более 200 видов древесных растений. В годы Великой Отечественной войны коллекция деревьев и кустарников сильно пострадала, на этот же период пришлась самая холодная зима 20-го столетия — зима 1941/42 гг. Научные исследования и работы с растениями не прекращались и в годы блокады. Восстановление парка началось сразу же после снятия блокады Ленинграда. Ассортимент древесных растений значительно пополнился в 1950-е и последующие годы благодаря усилиям научных кураторов, дендрологов и садоводов Б. Н. Замятина, А. Г. Головача, В. П. Каверзнева и др. Всего за три века здесь было испытано более 3400 видов, разновидностей и форм деревьев, кустарников и лиан. Интродукция продолжается и в начале XXI в. В парке в последние годы появились деревья и кустарники новых видов, которые здесь никогда ранее не выращивались и не испытывались. За прошедшие три десятилетия коллекция парка-дендрария пополнилась около 500 видами и формами (Фирсов, Ярмишко, 2020). На сегодняшний день коллекция древесных растений открытого грунта Ботанического сада Петра Великого — одна из самых богатых на северо-западе России. Из общей территории 22,9 га парковая часть занимает 16,7 га, включая площадь под деревьями и кустарниками, газоны, горки, цветники и питомники. Парковая территория с сетью дорожек и тропинок разбита на 145 участков. К самым старым деревьям в Парке относятся отдельные экземпляры дуба черешчатого (*Quercus robur*): они сохранились со второй половины XVIII в., а самые крупные из них достигают 29 м выс. Не выходя из центра города, здесь можно познакомиться с растениями из самых разных, отдаленнейших уголков Земного шара. На базе коллекции древесных растений проводятся разнообразные исследования в области дендрологии и интродукции древесных растений. Важно сохранить сложившееся ядро коллекций и экспозиций и пополнять их наиболее интересными и редкими видами.

Основу древостоя составляют несколько видов деревьев, в основном местной флоры. Однако здесь много и редких экзотов, которые не встречаются в других парках. В коллекции представлены наиболее зимостойкие деревья и кустарники лесной зоны северного полушария, как равнинных, так и горных местообитаний. Преобладают основ-

ные лесообразующие породы хвойных, мелколиственных и широколиственных лесов Евразии и Сев. Америки, а также виды, образующие подлесок. Имеются лесостепные и степные виды, и, гораздо реже, виды полупустынных и пустынных местообитаний. Среди них древесные породы Красной книги России и Ленинградской обл., а также впервые введенные в мировую культуру Садам. Парк сочетает элементы регулярного и пейзажного стилей. Старейшая, регулярная часть парка Ботанического сада была распланирована в 1820-х гг., после того, как бывший Аптекарский огород в 1823 г. был преобразован в Императорский С.-Петербургский ботанический сад и стал центром ботанических исследований Российской империи. Пейзажная часть была разбита Э. Л. Регелем в 60–80-е гг. XIX в. Парковый комплекс Сада является уникальным памятником ландшафтной архитектуры и паркостроения. Эта планировка дошла до наших дней. Сад получил свое наиболее полное завершение и наиболее яркое архитектурно-художественное воплощение накануне I Мировой войны, к 1914 г. Этот период обычно и берется за основу при всех проектно-реставрационных работах. При этом необходимо учитывать и более поздние дополнения.

По характеру планировки территорию Сада можно разделить на три района: Восточный, Центральный и Западный. Самый большой и старейший — Восточный, от набережной р. Большая Невка до восточной линии оранжерей и дорожки вдоль канавки к набережной р. Карповки. В первой четверти XIX в. были произведены большие посадки деревьев на территории, прилегающей к Большой Невке. Дуб, лиственница, липа, высаженные вдоль регулярных дорожек, со временем образовали узкие тенистые аллеи из высоких деревьев, часть их существует и поныне. В первой половине XIX в. Восточный р-н был освоен, остальная часть сада использовалась под огород и в хозяйственных целях. Главный вход в Сад размещался со стороны Большой Невки. В Центральный р-н входят замкнутый прямоугольник оранжерей, включая Северный и Южный дворы, и вся часть Сада к югу от оранжерей до набережной р. Карповки. Формирование ландшафта здесь связано с постройкой Пальмовой и Викторной оранжерей в конце XIX в. Западный р-н с пейзажной планировкой занимает участок сада между Аптекарским проспектом,

оранжереями и набережной р. Карповки. Он стал формироваться в XX в. после постройки здания Гербария и библиотеки, после чего открылся новый вход в ботанический сад, и эта часть стала парадной. Парковая часть занимает 16,7 га, включая площадь под деревьями и кустарниками, газоны, горки, цветники и питомники. Территория разбита на 145 участков. Расположение парка в центральной части города, на острове в дельте Невы, положительно влияет на микроклимат, однако большая часть территории находится лишь на 1,5–3 м выше уровня моря и подвержена наводнениям. Охранная и буферная зона вокруг парка отсутствует. После открытия движения автотранспорта вдоль набережной р. Карповки и облицовки набережных ухудшился водный режим в прилегающей части парка, выхлопные газы поступают в сад. Набережная р. Большая Невка также является транспортной магистралью со все усиливающимся потоком автомашин.

Современная дендрокolleкция парка — результат труда многих поколений ботаников, дендрологов, садоводов, ландшафтных архитекторов, путешественников и коллекционеров. Важнейшими задачами остаются исследования в области интродукции растений, по вовлечению в культуру видов российской флоры. Это также поддержание и сохранение сложившегося ядра коллекций и экспозиций, целенаправленное пополнение коллекции наиболее интересными и редкими видами растений. Для парка-дендрария очень важно пополнение точно документированными образцами семян и живых растений из природных местообитаний. Особого внимания заслуживают старые деревья разных видов, многие из них по своим размерам и возрасту являются уникальными. Они представляют большую историческую и научную ценность, и необходимо их бережное сохранение. Посадки новых растений осуществляются на месте выпавших деревьев, на свободные места, с учетом, прежде всего, теневыносливости и зимостойкости растений.

Морозные трещины, или морозобоины повреждают стволы деревьев (чаще всего крупных деревьев большого возраста) в виде радиальной щели, возникающей под воздействием резкого их охлаждения. На поверхности ствола такие повреждения могут проявляться как открытые, так и закрытые трещины со вздутиями или гребнями, или же

без вздутий. По длине они могут распространяться на значительную часть ствола, иногда теряясь в кроне дерева, а по глубине — до сердцевины. Чаще всего располагаются в комлевой части ствола. Благодаря пробуждающейся весной деятельности камбиального слоя разрыв зарастает. Но в этом месте образующийся слой древесины отличается малой плотностью. На следующую зиму при воздействии даже слабого мороза снова образуется трещина на этом же месте и опять зарастает на следующее лето. Это часто приводит к образованию на поверхности ствола возвышения, т. е. морозобойного хребта. Такая трещина может служить местом заражения дерева патогенными грибами. Если такое заражение происходит, то деятельность камбиального слоя парализуется и трещина не зарастает. Чаще всего это происходит не сразу, а через некоторый промежуток времени. Тогда гниль распространяется внутрь ствола, образуются дупла, слизетечение, могут появиться плодовые тела грибов. И, в конечном итоге, это может привести к гибели дерева, особенно, если есть такие усугубляющие ситуацию факторы, как наклон ствола или повышенный ветровой режим. Таким образом, морозобойные трещины влияют на продолжительность жизни деревьев. Однако есть много примеров, когда морозобоины полностью зарастают. Повреждениям морозами часто подвержены стволы деревьев, растущих единично, по опушкам и открытым местам. Вредное воздействие мороза бывает в так называемых «морозобойных ямах», где скапливается холодный воздух, а также на сырых почвах. Есть мнение, что морозобойные трещины появляются преимущественно на северной и северо-восточной стороне стволов, однако многие примеры это опровергают. Известно, что в наибольшей степени морозобоинами повреждаются стволы так называемых твердолиственных пород — клена, бука, конского каштана, дуба, ясеня, ореха. Но морозобоины свойственны и мягколиственным породам, таким как липа. Хвойные поражаются значительно меньше и реже. Потенциально число и вред от морозобоин увеличиваются с возрастом дерева. В парке много старовозрастных деревьев — отдельные экземпляры *Q. robur* насчитывают более 250 лет. Среди деревьев такого значительного возраста есть достаточно много больных, с дуплами и морозобойными трещинами, и даже «деревьев угрозы».

На деревья в парке-дендрарии воздействует много разных негативных факторов, в частности, болезни и вредители, которые в последние годы стали приобретать все большее распространение и значение. Играют роль также расположение парка в центре крупного промышленного города, высокая антропогенная нагрузка, близкий уровень грунтовых вод. В последние десятилетия к этому добавились заметные изменения климата, на которые разные виды растений реагируют по-разному. Следует иметь в виду, что в условиях мегаполиса при повышенной антропогенной нагрузке и загазованности атмосферы срок жизни деревьев заметно сокращается. Указанная в литературе максимальная продолжительность жизни для тех или иных видов предполагает выживание в благоприятных условиях. До предельного возраста доживают лишь единичные экземпляры. И когда мы видим в парке 140–150-летнее дерево клена остролистного (*Acer platanoides*) или ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior*), мы должны понимать, что к такому «патриарху» следует относиться с почтением и заботиться о его сохранении, стараться продлить ему жизнь как можно дольше.

В течение пяти вегетационных сезонов 2016–2020 гг. авторами книги проводилась поэкземплярная оценка всех деревьев парка-дендрария Ботанического сада Петра Великого БИН РАН на предмет наличия морозобоин. Учитывались уточнения и данные инвентаризации за предшествующие годы, посевных и посадочных журналов, опубликованных и архивных данных по коллекции. Также проводилось выявление и определение ассоциированных с морозобоинами патогенных видов ксилотрофных грибов. Результаты выполненного исследования приводятся в настоящей монографии.

ГЛАВА 1

ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК СТАНОВЛЕНИЯ СТАРЕЙШИХ ПАРКОВ РОССИИ

В С.-Петербурге древесные интродуценты стали разводиться почти сразу после основания города, то есть, после 1703 г., когда в нем появились первые сады (Рейман, 1995). При основании С.-Петербурга всюду были болота, берега и прибрежная территория требовали осушения и ограждения от размывов. Уже в 1710 г. была организована Садовая контора, которая заведовала покупкой растений, выписываемых в большом количестве для царских садов в городе и окрестностях, и их посадкой. Петр I давал землю под сады своим сановникам и сам подавал пример «в заведении садов». Большинство садов и парков первой половины XVIII в. в городе носили частный характер, принадлежали состоятельным людям и были закрыты для городского населения. Однако встречались и небольшие сады у жилых домов, которые, как правило, служили утилитарным целям и состояли из плодовых посадок и огорода. Были также сады при церквях и монастырях, посещение которых было ограничено и часто связывалось с определенными обрядами (Рейман, 1995). Как писал первый историк Сада Р. Э. Траутфеттер (1873, с. 202): «..В С.-Петербурге, как известно, содержание растений сопряжено с большими трудностями. Растения даже и холодных стран, разводимые здесь под открытым небом, часто убиваются чрезмерно сильными морозами и страдают от краткости лета, которое мешает их надлежащему развитию..». Мы знаем, что климат С.-Петербурга и его окрестностей в целом переходный от морского к умеренно-континентальному. Он характеризуется умеренно теплым летом, нередко суровыми

зимами, высокой относительной влажностью, довольно ветреной погодой и большой облачностью в течение почти всего года. По образному выражению известного дендролога Э. Л. Вольфа (1929), мы живем «на пороге угрюмого Севера». Все это, конечно, сказывается на особенностях разведения деревьев и кустарников, и на самой возможности существования очень многих из них в условиях открытого воздуха.

Использование иноземных деревьев и кустарников во время строительства новой столицы российского государства возросло после заложения Аптекарского огорода (сейчас Ботанический сад Петра Великого БИН РАН) на Аптекарском острове (1713–1714 гг.). По свидетельству Б. Л. Исаченко (1930), «..То место, где теперь находится Главный Ботанический сад, представляло в начале 18 столетия почти пустынный остров, покрытый обычным северным лесом, среди которого на берегу Невки было разбросано несколько хижин рыбаков. Только находившееся в пределах нынешнего ботанического сада шведское кладбище представляло сухое место». Всю первую четверть XVIII в. Аптекарский остров представлял собой глухое заброшенное место. Историк Петербурга П. И. Петров (1889) писал: «..В 1727 г. на Аптекарском острове, где, кроме Ботанического сада, была еще двух-трехдомовая деревня, <...> остальное пространство представляло хотя жидкий, но повсеместный лес на болотистой почве». Такое положение длилось до 1732 г., когда на Аптекарский остров из Петропавловской крепости было переведено Аптечное строение. Очевидно, с того времени началось строительство оранжерей, теплиц и других зданий. Древесные растения на этой территории существовали всегда. При основании С.-Петербурга это были первобытные места, покрытые лесами и болотами, совсем лишенные дорог. «Куда ни посмотришь, везде кустарники и тундры: не видно возделанных полей, тем менее селений. Мызы и незначительные фермы разбросаны там и сям по опушке леса, но к ним не проведено правильно-устроенных путей, и крестьянин пробирается сегодня одной, а завтра другой дорогой. От недостатка разбросанных полей, воздух около Петербурга сырой и суровый; южный и западный теплые ветры, не оживляют и не согревают земли, а потому не-

удивительно, что в чаще болотистых кустарников гложут и не сохраняются полевые ягоды» (Липский, 1913, с. 52).

Основатель и фактически первый управитель Сада, Роберт Карлович Эрскин, личный врач Петра I, который подписал указ об его учреждении, рано умер (уже в 1718 г.), и о первых гг. существования Сада мало что известно. Р. К. Эрскин (Robert Erskine) родился в Шотландии 8 сентября 1677 г., младший сын сэра Чарльза Эрскина, члена Шотландского парламента и баронета, и Кристиан, дочери сэра Джеймса Дундаса. Сэр Чарльз имел четырех сыновей. Первый стал баронетом после смерти отца, второй унаследовал титул после смерти брата, третий сын стал генеральным прокурором Шотландии. Наиболее интересная судьба оказалась у младшего сына Роберта, который поехал попытать счастья в Россию и стал лейб-медиком Петра Великого, архиатером, президентом Аптекарского приказа, действительным статским советником. Став специалистом по анатомии в Лондонской медицинской школе, он получил известность и славу весьма искусного врача и был избран в Королевское общество (Royal Society) в ноябре 1703 г. Приехав в Москву в 1704 г., Эрскин вначале стал домашним врачом у князя Меншикова. Хотя фамилия Эрскин согласно английскому произношению точнее, но сам он не придерживался этого правила. В России он называл себя Арескин, и так писался в официальных документах. Он был выдающейся личностью среди многих иностранных специалистов, которые поддерживали Петра I в его реформах по преобразованию России. В короткое время его управления значительно усовершенствовалось устройство аптек, внутреннее состояние учебно-медицинских заведений и введен строгий выбор иностранных медиков, приезжавших в Россию искать службы и счастья. Указ о создании Аптекарского огорода подписан 11 февраля 1714 г. Архиатером Арескиным. Фактически он был создателем и первым его управляющим. Первые поселенцы на острове были аптекарские служащие, работавшие в Огороде. Позже здесь разрешили селиться и некоторым другим людям. Для отвода мест под жилье все они должны были получать специальное разрешение от Эрскина. К сожалению, он умер менее чем через пять лет после основания Аптекарского огорода. Однако, именно Роберт Карлович планировал детали самых первых знаменитых научных экспе-

дий по России: на Кавказ Готтлоба Шобера (1717–1720 гг.) и в Сибирь Даниэля Готтлиба Мессершмидта (1719–1727 гг.), которые дали блестящие результаты (Firsov, 1996a). После экспедиции Мессершмидта (возвратился в С.-Петербург в 1727 г.) в Аптекарском огороде (несколько позже стал именоваться Медицинским садом) стала выращиваться карагана древовидная (*Caragana arborescens*) (Siegesbeck, 1736), и отсюда она была распространена в европейские сады (Firsov, 1996b, 1999). Старый маточный куст, от которого произошли растения этого вида в других садах Европы, долгое время существовал в Саду (Исаченко, 1930; Головач, 1980). Как первый европейский экземпляр, он был обозначен на плане Сада в путеводителе А. А. Фишера-фон-Вальдгейма (1905).

Документированная история Аптекарского огорода начинается с 1735 г., когда им стал руководить приглашенный из Германии ботаник Иоганн Сигезбек. Однако французский путешественник Обри де ла Мотрэ оставил нам свои впечатления и воспоминания за 9 лет до того. Он посетил С.-Петербург в 1726 г. (цит. по: Рейман, 1995, с. 10): «..Медицинский сад весьма богат не только теми растениями, какие можно найти и какие известны в западной, восточной и южной частях Европы, но даже растущими в более северных ее частях, открытыми благодаря поощрению, содействию, какие оказывал Петр I приглашенным им способным ботаникам; так же еще и растениями с наиболее отдаленных берегов Азии, Персии и Китая; они, в том числе названные последними, чувствуют себя словно в своем естественном климате». Датский путешественник Гавен (Peter von Havens) приехал в Россию в 1736 г. Он сообщил свои личные впечатления и интересные сведения на тот период, позже переведенные на русский язык В. И. Липским (1913, с. 76): «..Однако лучшим украшением острова служил Аптекарский сад, в котором было 3–4 постройки. Этот сад вместе с тем служил показателем плодородности Петербургской земли. Сад производил приятное впечатление уже тем, что заложен был по-новому. Тут можно было видеть те же растения и деревья, что в Европе и Азии, особенно же в оранжерее (точнее в теплице), притом в таком большом количестве, что директор сада Сигезбек признавался, что он не видел ему подобного в других странах Европы, и, насколько можно судить по ка-

талогам, он полагает, что и нет ему подобного. Кроме того (это в особенности знаменательно) в Петербургском саду было несколько сот таких растений, которые происходили из Китая и Большой Татарии (т. е. Монголии) и были еще совершенно неизвестны науке, так что Сигезбек с удовольствием сообщал, что их придется ему крестить и давать имена».

В первом каталоге живых растений Аптекарского огорода Сигезбеком приводится 1275 названий растений (Siegesbeck, 1736). В том числе около 40 наименований растений дендрофлоры, которые могли расти в открытом грунте, 25 из них относятся к местным видам (*Acer platanoides*, *Padus avium*, *Sorbus aucuparia*). Из интродуцентов преобладали европейские растения (*Lonicera nigra*, *Rosa gallica*, *Syringa vulgaris*) и виды флоры России (*Pinus sibirica*). Уже тогда Сад на Аптекарском острове, где кроме медицинского, было и ботаническое отделение, славился своими редкими экзотами. «Это изобилие новых азиатских растений составляло особую гордость сада» (Липский, 1913, с. 129). К сожалению, Сигезбек в своем каталоге не отделил растения, культивируемые в открытом грунте от растений, выращиваемых в оранжереях. Однако известно, что некоторые древесные растения, растущие сейчас в открытом грунте (*Morus alba* и др.) в то время выращивались в оранжереях. Наличие в каталоге Сигезбека таких видов местной флоры, как *Andromeda polifolia*, *Alnus glutinosa*, *Empetrum nigrum*, *Ledum palustre*, показывает, что местность была сырой, с избыточным увлажнением. При устройстве парка использовался обычный в этих широтах агротехнический прием — устройство дренажных водоемов с отвалом грунта. Можно заметить, что в те времена путешественники привозили и присылали в столицу из неизведанных земель Российской империи и сопредельных стран семена многих новых растений. Тогда, в долиннеевский период, описания растений были неясными и противоречивыми, номенклатура и терминология были слабо разработаны, по описаниям растений их трудно было узнать. Главной задачей ботанических садов было выращивание как можно большего количества растений. Если сейчас выращиваемые в ботанических садах растения подразделяются на культурные (сорты, культивары, садовые формы) и образцы природной флоры, то тогда практически

все были дикорастущие. Было обычной практикой, когда неизвестные растения выращивались в таком саду, и лишь потом научно описывались. Ряд таких описаний включено И. Гмелиным в его «Флору Сибири» (издана в 1747–1759 гг.).

После ухода Сигезбека, который управлял Садам около 7 лет (1735–1742 гг.), в Аптекарском огороде долгое время не было ученого ботаника-доктора. Так продолжалось до 1760-х гг., когда во главе Сада появился Юхан Фальк, или, как он себя называл сам, Иван Фальк, ученик великого естествоиспытателя Карла Линнея, швед по национальности, попавший в Россию благодаря рекомендации своего учителя. Когда Фальк уезжал в Россию, Линней взял с него слово доставлять ему всякие сведения, а также растения и семена. Фальк слово сдержал, все это посылал, и ряд этих растений, сейчас широко известных, Линней потом описал (*Lonicera tatarica*). Переписка Фалька с Линнеем опубликована В. И. Липским (1913). Фальк сообщал сведения о нашем Саде, о том, что некоторые растения росли здесь с давних пор (*Acer tataricum*, *Amygdalus nana*, *Malus baccata*, *Sorbaria sorbifolia*, *Spiraea crenata*). Статья Фалька «О здешних деревьях и кустах, которые годны в садах к аллеям и шпалерникам» (1766) была первым подведением итогов интродукции древесных растений в открытом грунте на северо-западе России (Булыгин, Фирсов, 1998, 2001). Когда Фальк стал работать в Саду, он от имени Медицинской канцелярии разослал прошения к разным аптекарям в разные места Российской империи, чтобы присылать сюда семена известных и неизвестных растений: «...А дабы труды тем более облегчены быть могли, то предъявил я при каждом растении место, где до сего бывшие в России славные ботаники Мессершмидт, Гмелин и Гербер оные находили» (Фальк, 1766, с. 13). Фальк был управителем Медицинского сада четыре года — с 1765 по 1768 гг. Медицинской Коллегией он был назначен профессором медицины и заведующим Медицинским садом, а в 1768 г. был послан императрицей Екатериной II предпринять научные путешествия по России, из которых не вернулся (Липский, 1913). Фальк был первым исследователем, который оценил фактор зимостойкости как ведущий в определении успешности интродукции и перспективности экзотов для разведения (Булыгин, Фир-

сов, 1998, 2001). Практически все те виды, появившись в Аптекарском огороде в первой половине XVIII в., иногда с некоторыми интервалами, сохранились в коллекции до настоящего времени. «..А относительно клена татарского и рябинника рябинолистного можно утверждать, что в настоящее время в парке имеются экземпляры, ведущие свою родословную от тех первых интродуцированных растений» (Связева, 2005, с. 24). Из старых деревьев с XVIII в. сохранились отдельные экземпляры *Quercus robur*.

К концу XVIII в. Медицинский сад на Аптекарском острове стали все чаще называть ботаническим садом, все более расширялся ассортимент выращиваемых здесь растений. В список М. М. Тереховского, составленный в 1793 г. и опубликованный В. И. Липским (1913, с. 211–227) включено более 90 видов древесных растений. Появились новые виды интродуцентов, такие как *Populus balsamifera* и *Pentaphylloides fruticosa*. По словам современника, ученого ботаника и путешественника И. Г. Георги (1996), Медицинский сад к 1794 г. занимал самую восточную часть Аптекарского острова длиной около 640 м, шириной около 400 м. В саду были рощи, аллеи, пруды и два отделения, лекарственное и ботаническое, и, кроме того, питомник. Все постройки были деревянные. Сад был обнесен деревянным забором. Около сада располагались дома садовников, образуя небольшую деревню.

Каким был климат XVIII в.? Вообще климатические условия XVIII в. отличались большими колебаниями. Отмечено 18 жестоких зим (Борисенков, 1982), из них особенно суровы зимы 1708/09 и 1739/40 гг. Инструментальные метеорологические наблюдения тогда еще не проводилось (по крайней мере, нет достоверных данных по температуре воздуха), хотя уже в 1709 г. были начаты наблюдения над состоянием Невы и некоторыми явлениями природы, о чем свидетельствуют сохранившиеся записи вице-адмирала Крюйса об изменении уровня реки, состоянии и силе ветра (Покровская, Бычкова, 1967). По свидетельству Генриха фон Реймерса (2007, с. 165), «..зимы 1709 и 1740 гг. относятся к самым суровым в Петербурге и распространились по всей Европе. В 1709 г. замерзли даже лагуны и Адриатическое море в Венеции и теплые источники в Аахене». Но тогда, в начальный период интродукции деревьев и кустарников, ассортимент растений в садах и парках

С.-Петербург был бедным, многие хорошо знакомые сейчас нам виды на тот период времени были еще не введены в культуру.

Из Реестра растениям, отданным в фармацевтическое отделение сада (донесение Фридриха Стефана князю Куракину в октябре 1808 г.) можно узнать, что уже тогда в Саду выращивались такие редкие для того времени экзоты, как *Berberis canadensis*, *Ptelea trifoliata*, *Rhododendron dauricum*, *Rh. ponticum* (Липский, 1913). В августе 1809 г. руководство Медицинским садом после смерти проф. Рудольфа принял Ясон Васильевич Петров. По свидетельству И. П. Бородин (1898), важнейшим пособием для обучения студентов служил Ботанический (Аптекарский) сад на Аптекарском острове. По инструкции Медицинской коллегии профессор обязан был показывать на лекциях и описать каждое растение сада порознь. При проф. Петрове Сад содержал в себе более 3000 растений и оранжерей с 388 рамами. Усердием и знанием проф. Петрова число растений было умножено в саду до такой меры, что через три года Конференция должна была назначить излишние растения в продажу (Бородин, 1898). В опубликованном каталоге (Petrow, 1816) число видов древесных растений возросло до 250. По сравнению с перечнем М. М. Тереховского появились такие новые виды, как *Acer campestre*, *A. saccharinum*, *Sorbus aria*. Время деятельности Ясона Васильевича пришлось на период максимального похолодания климата в С.-Петербурге, 1809 и 1810 гг. были самыми холодными за весь период инструментальных метеорологических наблюдений (с 1751 г.). А первые 20 лет XIX в. по интенсивности и длительности похолодания представляли наиболее мощный из холодных периодов в этой местности (Покровская, Бычкова, 1967; Швер и др., 1982). Жалобы Я. В. Петрова на холодные зимы и вред от них коллекционным растениям Сада видны из докладных записок хозяйственному правлению Медико-хирургической академии (Липский, 1913).

К 1823 г. в Саду находилось несколько оранжерей, отделения лекарственное и ботаническое и древесный питомник (Фишер-фон-Вальдгейм, 1905). Илья Прокофьевич Протоповов был последним заведующим Садам Медико-хирургической академии, при котором Сад сделался самостоятельным научным учреждением. Именно ему была

выдана квитанция («Июня 5-го дня 1823 года первого директора Императорского Ботанического Сада Ф. Б. Фишера в том, что последний получил от Протопопова весь Сад, с служителями, строениями, инструментами и проч.») (Липский, 1913). На десятилетие 1818–1827 гг. (среднегодовая температура воздуха 4.5°) пришелся небольшой пик потепления (на фоне предыдущих аномально холодных лет), когда в парке Императорского Ботанического сада были заложены аллеи, сохранившиеся до сих пор и образующие старейшую регулярную часть парка-дендрария. Одновременно с преобразованием Императорского сада были опущены «порядочные средства для надлежащего его оборудования» (Липский, 1913, с. 319). Сразу же, в 1820-е гг., был заложен арборетум «для тех деревьев и кустарников, которые могут произрастать под 60° северной широты на воздухе», а также древесный питомник.

Когда бывший Медицинский сад был преобразован в 1823 г. в Императорский С.-Петербургский Ботанический сад, его первым директором Ф. Б. Фишером был опубликован список растений из 5682 названий, среди которых около 200 можно отнести к древесным растениям открытого грунта (Fischer, 1824). Этот список деревьев и кустарников в основном повторяет список Я. В. Петрова. Через 13 лет Федор Богданович опубликовал статью, где он сообщил о результатах испытаний в Императорском Ботаническом саду в открытом грунте 65 древесных видов за четырехлетний период с 1833 г. Среди них было много новых видов, впервые испытанных в культуре в С.-Петербурге (*Juglans cinerea*, *Pinus mugo*, *P. pumila*, *Quercus alba*). Здесь Фишер впервые распределил древесные растения на четыре группы по степени зимостойкости. «..На зиму они не были завязываемы, дабы вполне удостовериться, могут ли они переносить здешнюю зимнюю стужу» (Фишер, 1837, с. 445). К 1850-м гг. относятся материалы, изложенные Ф. Б. Фишером (1852) в статье «Деревья и кустарники, способные к разведению в окрестностях С.-Петербурга». Во вступлении к ней автор (с. 421–422) говорит: «Часто слышатся жалобы на то, что в окрестностях С.-Петербурга разведение деревьев и кустарников по паркам и садам так ограничено суровостью климата, что мы невольно обречены видеть окрест себя самое утомительное однообразие... Мы рады, если местами однообра-

зие это прерывается несколькими дубами, липами, рябинами или кленом, и разведенными здесь еще со времени Петра Великого лиственницами, пихтой и сибирскими кедрами». Далее Фишер (с. 422) продолжает, что «..при большем усердии и вооружась терпением, можно посадить в петербургской почве гораздо значительнейшее число таких пород деревьев и кустарников, которые могут выносить стужу наших зим и расти здесь на открытом воздухе». Все испытанные деревья и кустарники Фишер разделил на 4 группы, учитывая географическое положение, климат и особенности культуры: «европейские или усвоенные Европой», «азиатские, преимущественно сибирские», «американские» и «растения, требующие вересковой земли». Особым знаком были обозначены растения, требующие защиты от климата, особенно в первые годы (*Larix decidua*). Остальные (не отмеченные таким знаком), по мнению Фишера, не нуждались в укрытии и были способны переносить морозы петербургских зим. Таким образом, недостаточная зимостойкость древесных растений изначально рассматривалась как основной фактор, ограничивающий их интродукцию и возможность разведения в С.-Петербурге. Сам Фишер, один из лучших ботаников того времени, уделял большое внимание зимостойкости растений, особо отмечая виды, требующие защиты на зиму и подчеркивая, что растения наиболее чувствительны к зимним холодам в первые годы жизни. Он же впервые сделал попытку группировки древесных растений по их зимостойкости и отмечал влияние почвенно-грунтовых условий на результаты перезимовки. До Фишера специальных испытаний растений на зимостойкость с оценкой их перспективности не проводилось. Растения обычно просто отмечались в коллекциях без указания их состояния.

К. Е. Мерклин (Merglin, 1853) опубликовал результаты своих фенологических наблюдений в Саду за 1847–1852 гг. и привел список из 221 таксона деревьев и кустарников, зимующих в открытом грунте без укрытия на зиму, около половины из них плодоносили. В этом списке, по сравнению с каталогами XVIII в., преобладали интродуценты.

Славный период в истории Императорского Ботанического сада связан с именем Эдуарда Людвиговича Регеля. Он приехал из Швейцарии в 1855 г. и в течение 20 лет был директором по научной и садовой части, а потом, с уходом

Р. Э. Траутфеттера (1875 г.), и по административной части. На этих постах он трудился 37 лет, управляя Садам вплоть до кончины в 1892 г. (Липский, 1913). Примерно в то же время, что и Фишер, Э. Л. Регель (1858) опубликовал «Список деревьев и кустарников, произрастающих в Петербурге и его окрестностях». При этом список (340 видов и форм) содержит только те из них, которые действительно были найдены растущими в открытом грунте Ботанического сада или в других садах Петербурга и его окрестностей. Наблюдаемые растения Регель характеризует особыми знаками «по отношению к прочности существования»: 1) «Замерзает в суровые зимы» (*Acer campestre*), 2) «Ежегодно обмерзает от верхушек до частей, покрытых снегом» (*Chamaecyparis nootkatensis*), 3) «Ежегодно должны или нагибаться к земле, или закрываться чем-нибудь или завязываться» (*Picea obovata*), 4) «Отсутствие всякого знака при растении показывает, что оно совершенно переносит зимы» (*Juniperus sabina*). В этой же работе Регель (с. 12) делает интересные и вполне современные высказывания о зимостойкости: «..Референт из многолетнего опыта узнал, что природа растения в отношении к холоду не изменяется. Подтверждение этому мы видим в растительности Англии. Под влиянием умеренных зим множество вечнозеленых деревьев и кустарников растут под открытым небом. Но если случается хоть однажды сильное понижение температуры, то замерзают часто даже такие растения, которые 10–20 лет безвредно росли, следовательно, в обыкновенном смысле слова уже совершенно акклиматизировались. На большую продолжительность существования растений может иметь влияние разумный уход только в том случае, когда, вследствие защищенного сухого солнечного месторазведения и выбора соответствующей почвы, древесина дерева и почки его совершенно вырабатываются к осени и от этого делаются более терпимыми к влиянию холода». Основу этого списка Э. Л. Регеля составила коллекция Императорского Ботанического сада. С 1856 г. появились генеральные рукописные каталоги коллекции Сада, что позволяет проследить и оценить изменения в коллекции по годам.

В конце 1860-х и в 1870-е гг. осуществлены большие работы по осушению и благоустройству Сада: прорыты каналы, основательно отремонтированы дорожки, произве-

дены многочисленные посадки деревьев и кустарников, приведены в порядок партеры, цветники, дворы, часть прудов, часть набережной Большой Невки с пристанью, приведены в порядок улицы и тротуары вокруг сада, по Песочной улице в 1866 г. были посажены деревья (Траутфеттер, 1873). Во второй половине XIX в. коллекция древесных пород открытого грунта стала заметно увеличиваться, однако колебания в численности таксонов в разные годы были очень значительными из-за периодически повторяющихся холодных зим, а также наводнений (Траутфеттер, 1873; Ловелиус, Фирсов, 1990; Связаева, 2005). В 1869 и 1871 гг. были приобретены богатые коллекции деревьев и кустарников из Берлина, Мускау, Гарлема, Кью, Эрфурта, Гамбурга, Цюриха.

Сохранившиеся архивные материалы Ботанического сада таят в себе еще много потенциальных интересных открытий для будущих исследователей. Содержание записей в них позволяет, например, уточнить даты введения в культуру и появления в коллекции Императорского С.-Петербургского Ботанического сада некоторых древесных видов флоры России. Так, в 1861 г. из Императорского Ботанического сада в сад Великого Князя Николая Николаевича были переданы 55 наименований растений, в том числе 14 видов древесных. Очевидно, *Betula davurica*, *Bryanthus gmelinii*, *Fraxinus mandshurica*, *Menispermum dauricum*, *Securinega suffruticosa* и *Maackia amurensis* появились в Императорском Ботаническом саду и в культуре в России раньше, чем это указывалось в литературных источниках XX—XXI вв. (Firsov, 2015).

Очень большая заслуга в пополнении коллекций открытого грунта, в испытании новых видов и создании парка принадлежит Э. Л. Регелю. Его «Русская дендрология» (1870–1882) на многие десятилетия стала дендрологической энциклопедией. Объектами для оценки древесных растений на устойчивость в петербургском климате в этом издании послужили коллекционные деревья и кустарники Императорского Ботанического сада. Важное значение для подведения итогов интродукции имеет опубликованный Э. Л. Регелем (1873) «Путеводитель по Императорскому С.-Петербургскому Ботаническому саду. В III отделе Путеводителя, названном «Arboretum, или собрание выносливых дерев и кустарников» (с. 85–89) указывается, что

«..число выносливых деревьев и кустарников, посаженных на открытом воздухе в грунт под прикрытием или без прикрытия переносящих нашу зиму, простирается до 1000 видов и разновидностей». Для некоторых деревьев и кустарников указываются места их нахождения в Саду и некоторая дополнительная информация. Многие виды уже в то время были представлены крупными взрослыми особями.

О зимостойкости деревьев и кустарников почти в тот же период времени писал и Р. Э. Траутфеттер (1873, с. 207): «..Ежегодно пропадало от морозов большее или меньшее число этих растений и вместо них были высаживаемы из горшков новые». Как справедливо отмечает О. А. Связева (2005, с. 29): «..С другой стороны, иллюстрацией к этим словам Р. Э. Траутфеттера являются приведенные им же числа состава коллекции древесных растений за следующие годы: 1863 г. — 586 видов, 1864 г. — 1073, 1865 г. — 585, 1866 г. — 320, 1867 г. — 577, 1868 г. — 508, 1869 г. — 822, 1870 г. — 840, 1871 г. — 1128». Одной из вероятных причин столь резкого изменения численности коллекции в разные годы О. А. Связева называет возможность массовой гибели растений во время частых наводнений, особенно в питомнике, который с 1860 г. располагался близко к набережной р. Карповки и заливался даже при небольшом подъеме воды в Неве. Она приводит данные, что «к тому же зима 1867/68 гг., вероятно, относилась к разряду аномально суровых с понижением температуры воздуха до -34°C . Это, естественно, привело к потере 70 видов древесных» (Связева, 2005, с. 32). Тем не менее, коллекция деревьев и кустарников постепенно росла, достигнув максимума в 1895 г. — 1364 видов, разновидностей и форм.

По мнению директора Императорского С.-Петербургского Ботанического сада Александра Александровича Фишера-фон-Вальдгейма (1913, предисловие, с. II), важным в истории Сада был 1897 г., когда «..с Высочайшего соизволения, *Ея Императорскому Высочеству* принцессе Евгении Максимилиановне Ольденбургской благоугодно было принять Императорский Ботанический сад под свое августейшее покровительство и попечительство. Упомянув об этом, я считаю душевною потребностью выразить, что только благодаря высокому и столь просвещенному участию *Ея Императорскаго Высочества* к судьбам Сада воз-

можно было достигнуть многих важных для него результатов. А то теплое участие к Саду, то искреннее желание способствовать деятельности Сада со стороны *Ея Императорского Высочества*, которое постоянно все служащие Сада видели и чувствовали, придавало им бодрость и поддерживало силы, чтобы идти вперед и приносить делу пользную пользу».

По мнению Е. В. Траянского (1905, с. 5–6), жизнь Сада до 1823 г. при узких его задачах была малозаметною, и при таких условиях Сад «..просто представлял из себя большую площадь, на которой разводились, главным образом, лекарственные растения, и хотя в саду и было ботаническое отделение, древесный питомник и несколько оранжерей, но за неимением ученых сил Сад <...> не мог иметь никакого научного значения». Насколько мог проследить историк Сада В. И. Липский (1913, с. 385), «..до полного преобразования нашего Сада в 1823 г., он не представлял особого интереса для публики. Лишь после полного преобразования, когда в нем устроены были и громадные оранжереи, заведен был парк, разбито множество клумб и цветников, проведены дорожки и т. д., — только тогда Сад стал тем, чем есть теперь: с одной стороны научным учреждением, а с другой — начал играть общественную роль». Период с 1863 г., когда Сад был передан в ведение Министерства Государственных Имуществ, был лучшим: «началась новая эра его существования, и можно сказать, самая блестящая» (Фишер-фон-Вальдгейм, 1913). К концу столетия была построена Большая Пальмовая и Викторная оранжереи (1899 г.). Был утвержден новый штат Сада и улучшено содержание. Были получены особые средства на публикацию научных трудов и на ученые путешествия. В те годы Ботаническому саду было предоставлено право получать все ботанические коллекции, которые привозились членами Императорского Русского географического общества — благодаря этому Сад обогатился драгоценными сборами известных путешественников Пржевальского, Потанина, Роборовского, Козлова и др. В 1902 г. в С.-Петербурге впервые в Саду открылись С.-Петербургские женские курсы садоводства и сельского хозяйства Общества содействия женскому сельскохозяйственному образованию (нужно помнить, что большая часть населения Российской империи жила в сельской ме-

стности, и страна была аграрной). В 1904 г. в Саду устроена собственная электрическая станция, введено электрическое освещение всех главных отделов Сада. Была устроена канализация, проведена вода во все оранжереи и жилые дома. Многие для Сада сделал и способствовал его процветанию представитель попечительницы Сада принцессы Евгении Максимилиановны Ольденбургской, гофмейстер Высочайшего двора и Товарищ Председателя Императорского Российского общества плодоводства князь Анатолий Евгеньевич Гагарин (1844–1917), действительный статский советник, один из основателей Императорского Общества плодоводства (Фирсов, Ярмишко, 2019).

Конец XIX – начало XX вв. — время бурного развития капитализма в России и связанной с ним активной колонизации Востока, которой сопутствовали многочисленные научные экспедиции, в том числе и ботанические. Сложившаяся обстановка способствовала быстрому расширению всех коллекций Сада, яркому расцвету научной деятельности, строительству новых оранжерей и связанной с этим перепланировке прилегающих участков. По поручению Президента Русского географического общества П. П. Семенова-Тяньшанского, семена, растения и гербарий для Сада должны были собирать все члены общества, отправляющиеся в экспедиции (Связева, 2005). Вторая половина 19 столетия — время интенсивного исследования флоры России и сопредельных стран. Экспедиции Н. М. Пржевальского, Р. К. Маака, Г. И. Радде доставляли в Сад ценный материал. Особая роль в этом принадлежит Карлу Ивановичу Максимовичу. Благодаря ему введены в культуру такие широко известные сейчас растения, как *Actinidia kolomikta* и *Acer ginnala*. На участке 57 парка дендрария растут привезенные им из экспедиции в Японию могучие деревья японской лиственницы: «..С 1863 г., благодаря привозу К. И. Максимовича, в саду начали выращивать одну из красивейших лиственниц, ставшую украшением парка — *Larix kaempferi*» (Связева, 2005, с. 65). От Н. М. Пржевальского в 1886 г. в Сад поступило 312 видов семян из Монголии и Западного Китая (*Spiraea longigemmis*, *S. mongolica* и др.). В конце XIX и начале XX вв. было много поступлений от разных коллекторов из Сибири, Уссурийского края, Кавказа, Средней Азии. Среди них было много видов, новых для науки, впервые вводимых

в культуру и вновь описанных. Стали поступать и живые растения из Помологического сада Э. Л. Регеля и Я. К. Кессельринга (создан в 1863 г. на Выборгской стороне С.-Петербурга директором Сада Э. Л. Регелем). Начиная с 1884 г., число таксонов в коллекции открытого грунта постоянно держалось выше тысячи, достигнув максимума в 1895 г. — 1364 (Связева, 2005). Быстрому восполнению потерь после холодных зим способствовал существовавший тогда в Саду горшечный арборетум, где растения выращивались в горшках, а на зиму убирались в земляные подвалы-хранилища.

После завершения строительства нового здания Гербария и Библиотеки в январе 1914 г. была приведена в порядок местность вокруг здания с планировкой территории, разбивкой дорожек и высадкой растений. Созданная планировка в основном сохраняется до настоящего времени. С постройкой нового здания и благоустройством окружающей местности была освоена последняя, еще не освоенная до сих пор часть Сада.

Как отмечал историк сада В. И. Липский (1913, с. 364), к тому времени, в начале XX в., «Эти три учреждения (библиотека, гербарий и коллекция живых растений) являются крупнейшими в мире. С ними может поспорить лишь Ботанический Сад в Кью (возле Лондона). Что касается живых растений, то разница заключается в том, что хотя по количеству оранжерейных растений наш Сад значительно превосходит английский, но в Англии масса наших оранжерейных растений растет свободно на воздухе (*Cedrus*, *Araucaria*, *Wistaria*, масса *Rhododendron*, бамбуки и т. д.). Другие мировые сады (Парижский, Берлинский, Нью-Йоркский) не могут идти в сравнение». Далее Владимир Ипполитович отмечал, что кроме этих крупных отделов, Императорский сад включал еще ряд учреждений, имеющих значение прикладной ботаники, в том числе Фитопатологическую станцию, главное назначение которой — изучение болезней растений. Помимо своей прямой задачи она постепенно превратилась в учреждение более широкого профиля, в связи с присоединением гербариев всего отдела низших растений, т. е. не только грибов, но и водорослей, лишайников, мхов и папоротников. Центральная фитопатологическая станция была основана в 1901 г. Как подчеркивал А. А. Еленкин (1913, с. 156), она «..имеет

двойкаго рода задачи: 1) чисто практическую, состоящую в указаниях средств борьбы с болезнями растений (ответы на запросы) и в самостоятельных изысканиях практических новых мер против вредителей растений; 2) чисто научную, сводящуюся к изданию научных трудов в области фитопатологии». Уже с первого года своего существования «..станция приступила к энергичной деятельности, выразившейся главным образом в ответах на запросы относительно мер борьбы с болезнями растений из разных областей России. Кроме того, *Заведывающий*, командированный в *разныя* местности России, произвел ряд *исследований* и опытов на месте над различными болезнями растений. В следующем, т. е. в 1902 г. Станция приступает к изданию *ежемесячнаго периодическаго* «Листка для борьбы с болезнями и повреждениями культурных и дикорастущих полезных растений» (там же, с. 158). В 1906 г. А. А. Ячевский оставил станцию и возглавил вновь организованное им учреждение — Бюро по прикладной микологии и фитопатологии. Заведование Центральной фитопатологической станцией, наряду с руководством криптогамным гербарием Ботанического сада, было передано А. А. Еленкину. В качестве помощника заведующего Департаментом земледелия был рекомендован А. С. Бондарцев — талантливый миколог и фитопатолог, ученик Ф. В. Бухгольца. В 1912 г. А. С. Бондарцев становится старшим специалистом, а в 1913 г., в связи с 200-летним юбилеем Императорского Ботанического сада и реорганизацией станции в отдел Сада — заведующим Отделом фитопатологии Ботанического сада. На этом посту он оставался до 1931 г. — до слияния отделов фитопатологии и споровых растений Ботанического института АН СССР.

С именем А. С. Бондарцева связана активизация исследований патогенных ксилотрофных грибов Ботанического сада, хотя первые сведения о них восходят к исследованиям Я. В. Петрова (Petrow, 1816). Далеко не все данные публиковались, в микологическом гербарии БИН РАН имеется много образцов, собранных и определенных специалистами, но не опубликованных в печати (по афиллофороидным грибам сборы Н. О. Каттерфельда, А. С. Бондарцева, Т. Л. Николаевой). Наиболее регулярные исследования в 1921–1923 гг. были предприняты Л. А. Лебедевой (Лебедева, 1922а–д, 1923а–в, 1924а–в, 1926). Объекта-

ми ее внимания были как микро-, так и макромицеты. Существенное практическое значение имело также исследование по грибным болезням растений оранжерей Ботанического сада (Бондарцева-Монтеверде и др., 1936). В отдельных публикациях А. С. Бондарцева также имеются ссылки на образцы, собранные в Ботаническом саду (Бондарцев, 1924, 1953, 1955).

Подразделение Ботанического сада, специализировавшееся на изучении грибов как возбудителей болезней растений постепенно превращалось в первое и ведущее в стране учреждение по фитопатологии и микологии. На вопросы, касавшиеся сохранности растений, культивировавшихся в Ботаническом саду, отвечали не только анализы пораженных грибами экземпляров, но и труды специалистов, работавших по направлениям систематики, биологии и практического значения различных групп грибов, распространенных не только в городе и области, но и по всей территории страны или по континентам. Среди таких книг можно указать учебник А. С. Бондарцева «Грибные болезни культурных растений и меры борьбы с ними (поле, огород, сад)», впервые опубликованный в 1912 г. и позднее переизданный в 1927 и 1931 гг. (Бондарцев, 1912, 1927, 1931). Большим вкладом в общее познание грибов является также монография того же автора «Трутовые грибы европейской части СССР и Кавказа», изданная в 1953 г. (Бондарцев, 1953) и позднее переведенная на английский язык. Из крупных публикаций, имеющих значение в определении фитопатологического состояния культивируемых растений, опубликованных или готовившихся к печати до 1941 г., следует упомянуть книги Н. И. Васильевского (1937) и Б. П. Каракулина (1950) по паразитным несовершенным грибам — гифомицетам и меланкониальным. Непревзойденной обработкой ржавчинных грибов на русском языке явился труд В. Г. Траншеля «Обзор ржавчинных грибов СССР» (1939).

Позднее, изучая афиллофороидные грибы Ленинградской обл., М. А. Бондарцева включила в общий список грибы из Ленинграда, в том числе, в ее диссертации имеются ссылки как на образцы, собранные автором, так и на коллекционные сборы, хранящиеся в микологическом гербарии БИН РАН (Бондарцева, 1963). С середины 90-х гг. XX в. исследования афиллофороидных грибов в парке Бо-

танического сада БИН РАН проводятся М. А. Бондарцевой, И. В. Змитровичем (Змитрович, 1998), В. М. Котковой (Лосицкой), а с 2012 г. — С. В. Волобуевым (Бондарцева и др., 2014). В 1986 г. был опубликован первый выпуск «Определителя грибов СССР» (Бондарцева, Пармасто, 1986), в настоящее время — «Определитель грибов России». К настоящему времени издано более 13 выпусков, большая часть которых написана сотрудниками Ботанического института РАН.

Более подробно история Фитопатологической станции и ее сотрудников была охарактеризована в статье М. А. Бондарцевой (2005).

В «Иллюстрированном путеводителе по Императорскому Ботаническому Саду» А. А. Фишера-фон-Вальдгейма (1905, с. 8) указывается, что «Большая часть парка представляет арборетум, т. е. собрание древесных и кустарных растений числом более 800 видов и разновидностей». Авторы отмечали (с. 10–11), что кроме европейских, в арборетуме «находится *не мало* сибирских, китайских, японских и северо-американских древесных растений. Многие из азиатских введены в культуру впервые Садам». Среди замечательных деревьев и кустарников в парке перечислено 121 название (*Hydrangea paniculata*, *Juglans mandshurica*, *Phellodendron amurense* и др.). Некоторые из них растут и поныне, или существовали в недалеком прошлом. На плане Сада (съемки 1905 г.) отмечены «более замечательные деревья», среди них ползучие деревья европейской лиственницы (*Larix decidua* f. *pendulina*) у Викторной оранжереи (уч. 94), которым сейчас, в начале XXI в., около 200 лет или более.

Растения, найденные ботаниками и путешественниками в своих экспедициях, выращивались в Саду и рассылались по всему миру. К началу XX в. Сад ввел в мировую культуру более 1500 видов, среди которых около 200 видов древесных (*Abies holophylla*, *Berberis sibirica*, *Betula davurica* и др.). В списке распространенных Садам растений В. И. Липского и К. К. Мейсснера (1913–1915) много интересных видов, которые сейчас в Саду отсутствуют и нуждаются в повторной интродукции (*Acer ibericum* и др.).

К числу мер, способствующих улучшению Сада, можно было отнести переопределение и уточнение названий множества растений, как оранжерейных, так и открытого

грунта. Было сокращено число ненужных или лишних растений, а, с другой стороны, очищено место для новых пополнений. Вместе с определением растений проводилось более правильное этикетирование. По возможности везде добавлялись русские названия. Коллекции Сада перед Первой Мировой войной представляли «неисчерпаемый источник знания и наслаждения природой. В Императорский Ботанический Сад стекаются теперь не только люди науки, но и все те, которые ищут просвещения» (Фишер-фон-Вальдгейм, 1913, предисловие). Коллекции живых растений Сада по отчету 1912 г. заключали около 26 тыс. видов, разновидностей и сортов (а в отдельные годы превосходили 30 тыс.). В. И. Липский (1913, с. 366) справедливо отмечал: «Нужно принять во внимание, что научное учреждение столь общественного характера и просветительного значения не может развиваться в должном направлении, не будучи уверено в том, что *Государство* ему не откажет в необходимых средствах. Мы всегда должны помнить слова доклада гр. Кочубея, под которым подписался Император Александр I: учреждения, *долженствующие* служить общественным государственным целям, должны существовать или в возможном совершенстве, или вовсе не быть предпринимаемы».

В июне 1913 г. пышно отмечался 200-летний юбилей Императорского Санкт-Петербургского Ботанического сада, который совпал с 300-летием династии Романовых. «Наступило 11 июня — самый день торжественного празднования Юбилея, которое назначено было в 2 часа дня, но уже вскоре после полудня начали съезжаться гости. Прекрасная теплая солнечная погода благоприятствовала празднику. <...> В этот знаменательный день Сад высочайше ошачтливлен был *Всемиловитивою Грамотою*, присвоением ему нового наименования Императорский Ботанический сад Петра *Великаго*, учреждением особого нагрудного знака и медали и высочайшими отличиями» (Любимов, 1914, с. 13). В высочайшей грамоте, подписанной императором Николаем II, было сказано: «С отрадным чувством обращаем *Мы* взор на все, достигнутое за двести лет существования Ботанического сада просвещенным усердием деятелей, потрудившихся над его благоустройством, и убеждаемся, что учреждение *сие* оправдало *Монаршию* о нем заботы. И в *коренную Русь*, и на ее ок-

раины: в *северных* тундры, в Крым, на Кавказ, в Туркестан и в далекую Сибирь, и в прилежащие к *Державе Нашей* чужеземные страны, всюду высылал Ботанический Сад ревностных *изследователей* своих для пользы науки и сельского хозяйства. Воздавая должное памяти лиц, посвящавших Саду свою деятельность в минувшее время, *Мы* ожидаем, что и служащие современного его состава будут, как и ныне, с тою же преданностью долга трудиться над дальнейшим *изследованием* русской флоры и распространением полезных растений на пространствах дорогой *Нам* Родины для целей научных, сельскохозяйственных, лечебных и промышленных...». В приветственной речи проф. Л. Иванова и проф. Г. Морозова от имени Императорского Лесного института говорилось: «Выполняя свои научные задачи, Императорский Ботанический сад неустанно двигал вперед исследование флоры России и сопредельных с нею стран и создал один из богатейших в мире гербариев. Преследуя задачи практические, завещанные его *Державным Основателем*, он обогатил литературу по прикладной ботанике целым рядом капитальных трудов, а своими образцовыми садовыми учреждениями служил делу акклиматизации и распространения культуры многих растений...» (Любимов, 1914, с. 41–42).

В январе 1914 г. было закончено строительство нового здания Гербария и Библиотеки. После окончания строительных работ пришлось приводить в порядок местность вокруг здания, с планировкой самой территории, разбивкой дорожек и высадкой растений. 7 мая 1914 г. было созвано заседание комиссии, где архитектором А. И. Дитрихом и ученым садоводом К. И. Бартельсеном были представлены проекты планов окружающей местности с разбивкой дорожек и газонов. Планировка этой части Сада, разработанная К. И. Бартельсеном, сохранилась до сих пор. С постройкой нового здания Гербария и Библиотеки и благоустройством окружающей местности была освоена последняя, еще не освоенная до сих пор часть Сада (Мацарет, 1981).

Ожидалось дальнейшее процветание и развитие Сада. Но впереди была I Мировая война, последовавшие за ней Гражданская война и разруха. Несмотря на то, что в первые два десятилетия XX в. в Сад продолжали поступать растения и семена от многочисленных экспедиций, коллек-

ция древесных растений открытого грунта к концу 1917 г. сократилась по сравнению с дореволюционным периодом, описанным В. И. Липским (1913). Чем занимался Сад в начале 1930-х гг., видно из путеводителя по музею Ботанического сада (Палибин, 1931). Усилиями своих специалистов Сад всесторонне исследовал территорию Советского Союза, отыскивал новые ценные растения, изучал природу растений для введения их в культуру в интересах поднятия благосостояния населения. К Отделу живых растений, тогда одному из девяти отделов Сада, относились парк и оранжереи. При отделе имелась лаборатория по экспериментальной морфологии и отделения для работ по акклиматизации растений. Как отмечал Б. Л. Исаченко (1930), научная деятельность Ботанического сада протекала в тиши его многочисленных лабораторий, в его гербариях и библиотеке. Эта научная деятельность выражалась в статьях, печатаемых сотрудниками в изданиях или в советских и зарубежных журналах, и создала Саду мировую известность. В 1930 г. Главный Ботанический сад СССР (как он тогда назывался) был передан в ведение Академии наук СССР (Лебедев, 1957). С 1935 г. и до своей смерти в тяжелый период блокады Ленинграда кураторские обязанности по Парку-дендрарию Ботанического сада БИН исполнял Владимир Васильевич Уханов. В предвоенный период он провел большую работу по интродукции новых видов древесных растений и опубликовал целый ряд научных работ. За 1934–1941 гг. число видов и форм возросло с 438 до 654 (Связева, 2005). В. В. Ухановым (1936) был опубликован первый в советский период путеводитель по парку Ботанического сада, где приведено 507 названий древесных растений. Незадолго до Великой Отечественной войны, в 1938 г., В. В. Ухановым и В. С. Турукиным была проведена полная инвентаризация коллекции Парка. Коллекция прошла через испытания аномально суровой зимы 1939/40 гг., когда в Ленинграде был зафиксирован абсолютный минимум температуры воздуха -35.6°C . Эта зима вызвала сильные повреждения и гибель многих видов древесных растений. Ее последствиям и воздействию на хвойные экзоты была посвящена статья В. В. Уханова «Результаты перезимовки хвойных деревьев и кустарников в зиму 1939/1940 гг. в районе г. Ленинграда», опубликованная после окончания войны, в 1952 г.

Также после войны была опубликована статья В. В. Уханова (1950) о кленах Сев. Америки — статья очень важная для подведения итогов интродукции этого важного рода.

Начавшаяся Великая Отечественная война прервала осуществление всех организационных и научных планов. Тематика Сада была изменена и направлена на решение задач оборонного значения. Характеризуя деятельность Ботанического института в 1941 г., М. М. Ильин, Е. М. Лавренко и В. П. Савич (1942, с. 94) отметили, что в год начала войны «..в жизни Ботанического института *им. акад. В. Л. Комарова* АН СССР, как и в жизни любого учреждения и предприятия в СССР, четко намечаются два периода: 1) до 22 июня, когда *современные варвары — немецкие фашисты* — совершили свое коварное нападение на нашу родину, и 2) после 22 июня, когда Советский Союз начал свою героическую борьбу против немецких захватчиков». Работа по интродукции древесных растений, размножению и изучению их биологических особенностей не прекращалась в Саду и в годы Великой Отечественной войны, и в период блокады Ленинграда.

Восстановление коллекции Сада началось сразу же после снятия блокады Ленинграда. Ассортимент деревьев и кустарников в парке-дендрарии Ботанического сада БИН значительно пополнился в 1950-е гг., во время кураторства Бориса Николаевича Замятина. В это время в целях разработки теории акклиматизации растений и отчасти в селекционных целях Сад продолжал монографические изучения отдельных видов, родов или биологических групп растений (роза, орех, лианы, хеномелес и др.). В то же время продолжалась поисковая интродукция: ежегодно путем посева семян вводились новые виды растений, культура которых представляла интерес. Над всеми растениями коллекции проводились фенологические наблюдения для изучения особенностей их сезонного развития и изменений ритма развития при интродукции. Более подробно проводились наблюдения за растениями, которые изучались монографически, а также за древесными и кустарниковыми породами арборетума. К 1958 г. усилиями Б. Н. Замятина дендрокolleкция Сада достигла довоенного уровня: 662 таксона. Рост коллекции и хорошее состояние парка позволили ему издать в 1961 г. «Путеводитель по парку Ботанического института». В основу его был

положен хорошо продуманный маршрут, по прилагаемым планам можно было отыскать требуемое растение в натуре. Путеводитель представлял не только всю коллекцию Сада, но и описывал маршруты экскурсий и схемы размещения растений. В списке путеводителя приводится 667 таксонов из 119 родов. Коллекция изменилась качественно за счет появления новых редких и ботанически интересных видов: *Metasequoia glyptostroboides*, *Ginkgo biloba*, *Microbiota decussata* и др. (Замятнин, 1961). С 1969 и до 1979 г. кураторские обязанности по Парку-дендрарию БИН выполнял Александр Григорьевич Головач. Однако в Сад он пришел гораздо раньше, в 1946–1948 гг., когда учился здесь в аспирантуре. В трудные послевоенные годы он очень много сделал для восстановления и благоустройства парка-дендрария. Характеризуя научную и практическую деятельность Ботанического сада БИН АН СССР, А. Г. Головач (1961), отметил следующие актуальные задачи, стоящие перед Садам на тот момент времени: активное участие в работе по подведению итогов интродукции и акклиматизации растений; составление инвентарных списков всех растений; углубление и расширение исследований в области разработки теории интродукции и акклиматизации растений; разработка генеральных перспективных планов интродукции растений в открытый и закрытый грунта; научная разработка и осуществление в натуре тематических экспозиций; дальнейшее расширение и углубление связи с практикой растениеводства; коренное улучшение оранжерей, парникового хозяйства, парка-дендрария и других участков Сада. По состоянию на 1 июля 1960 г. А. Г. Головач (там же, с. 297) отмечает, что в парке-дендрарии «произрастает около 700 видов и форм деревьев и кустарников, подавляющее большинство которых является интродуцентами». В 1975–1976 гг. Александр Григорьевич Головач провел обследование древесных растений открытого грунта Сада. Поэкземплярно, на каждом участке были сделаны обмеры, проведена оценка зимостойкости и репродуктивного состояния. К этому времени, за период после издания путеводителя Б. Н. Замятнина, ряд видов выпали, но в целом коллекция Парка-дендрария БИН значительно возросла. В 1980 г. эти данные были опубликованы в книге «Деревья, кустарники и лианы Ботанического сада БИН АН СССР (итоги интро-

дукции)», где учтены 747 видов, относящихся к 118 родам (Головач, 1980). Очень большую работу провела Ольга Александровна Связева (до 1994 г.) по проверке видового состава коллекции и пополнению новыми образцами, что позволило уточнить многие названия растений. Особое внимание Ольга Александровна уделяла роду *Spiraea*. Занималась она также редкими растениями. В 1989 г. ею с сотрудниками была опубликована большая статья о парке-дендрарии к 275-летию Сада, в которой на 1 января 1989 г. приводятся цифры коллекции: 713 таксонов — 590 видов, 24 разновидности, 82 формы и 17 сортов, относящихся к 125 родам и 43 семействам (Связева и др., 1989). В 2001 г., к 285-летию Сада, был опубликован «Путеводитель по парку Ботанического сада» (Комарова и др., 2001). На тот момент здесь было представлено более 800 видов и форм, более 200 новых таксонов произрастало на дендропитомнике. По сравнению с «Путеводителем» Б. Н. Замятнина (1961) в этой книге значительно удлинен маршрут по Парку и в полтора раза увеличено число упоминаемых в тексте экскурсии растений. В «Каталог Парка-дендрария» (Фирсов, 2002) включено 1012 голосеменных и покрытосеменных таксонов, культивируемых в открытом грунте Парка-дендрария и дендропитомника. Принципами пополнения коллекции (Связева и др., 1989; Фирсов, 2002; Фирсов, Ярмишко, 2020) были и остаются: поддержание основного ядра коллекции, сложившегося за многие годы; обогащение редкими, эндемичными, интересными в ботаническом отношении видами; привлечение декоративных форм и культиваров; повторное испытание видов, выпавших по разным причинам; первичное испытание новых видов.

Что касается современной дендрологической коллекции, подавляющее большинство растений, которыми она пополнилась в последние годы и десятилетия, было выращено и выращивается своими силами на дендропитомнике Ботанического сада Петра Великого. Очень небольшое количество растений было взято с научно-опытной станции Отрадное БИН РАН, которая находится на Карельском перешейке, в Приозерском районе Ленинградской обл. Отдельные виды и сорта роз брались на высадку с розария Сада. Значительно пополнились родовые комплексы родов *Acer*, *Rhododendron*, *Sorbus* и др. Так, появилось бо-

лее 30 видов и форм рододендронов, что сразу увеличило привлекательность Сада для посетителей из-за высокого декоративного эффекта во время их длительного и обильного цветения. Коллекция кленов (73 видов и форм) — лучшая на северо-западе России. Что делает Сад популярным среди посетителей в период осеннего пожелтения листьев, это проведение праздничного фестиваля «Краски золотой осени». Значительно пополнилась коллекция хвойных, насчитывающая уже 221 таксон из 17 родов 5 семейств (Фирсов и др., 2020). Появились и ряд новых видов из Красной книги Российской Федерации: *Juniperus sargentii*, *Lonicera tolmatchevii*, *Magnolia obovata* и др. Расширилось участие декоративных форм, украшающих парк в разные сезоны года, в том числе и собственной селекции (*Berberis amurensis* 'Orfej', *Lonicera ruprechtiana* 'Nikolushka' и др.) (Куклина, Фирсов, 2011). Особую научную ценность представляют образцы, полученные из экспедиций Сада. За этот период было организовано несколько экспедиций на Дальний Восток, в Нижнее Поволжье, на Кавказ и Алтай. Из экспедиции на Камчатку (2000 г.) привезена *Myrica tomentosa*, редко встречающаяся в культуре. Из экспедиции на остров Кунашир (1989 г.) — *Rubus parvifolius*, перспективное декоративное и плодовое растение.

Кроме кураторов (с 1994 г. — Г. А. Фирсов), в посадках принимали участие агрономы дендропитомника А. В. Холопова, А. А. Логинова, А. В. Волчанская, бывшие заведующие парком Т. И. Бенидзе и Ю. С. Калугин, садовый рабочий Л. Н. Мелихов, сотрудники и рабочие садово-парковой бригады А. Ю. Брыкин, М. Н. Арнуатов и др., сотрудники Сада и Института (Н. Б. Алексеева, В. В. Бялт, Н. П. Васильев, И. М. Васильева, В. И. Дорофеев, Б. Б. Зексель, С. В. Шевчук), студенты (Н. В. Лаврентьев), волонтеры и садоводы-любители (Е. Н. Кислин, В. Ю. Ковалышкин, Л. П. Трофимук, Н. Дмитриева, И. В. Зоринова и др.).

Было сделано несколько посадок памятных деревьев: Жорес Иванович Алферов (*Abies gracilis*), Георгий Иванович Родионенко (*Populus koreana*), Андрей Георгиевич Битов (*Pinus densiflora*), Василий Трофимович Ярмишко (*Kalopanax septemlobus*), Юрий Сергеевич Тюкалов (*Quercus robur*), Вячеслав Николаевич Иванов (*Q. robur*), Николай

Дмитриевич Копылов (*Abies procera*). Сад присоединился к Всемирной акции Международного дендрологического общества: 1 января 2000 г. было высажено Дерево Третьего тысячелетия, в качестве такового выбрана береза ребристая — *Betula costata*, представитель флоры российского Дальнего Востока (уч. 139). В день закладки Японского сада, 28 мая 2010 г., Генеральным консулом Японии в Санкт-Петербурге г-ном И. Кавабата, проф. Мидори Ямада и другими почетными лицами высажены 3 дерева японской сакуры (*Prunus lannesiana*).

В настоящее время коллекция парка-дендрария насчитывает более 1200 видов и форм. На сегодняшний день она одна из самых богатых на северо-западе России. Перспективы развития коллекции — в ее пополнении природными и точно документированными образцами, прежде всего редких и эндемичных видов флоры России. Одновременно с сохранением всего того, что создано трудом и усилиями предшествующих поколений ботаников. Ботанический сад Петра Великого на Аптекарском острове в С.-Петербурге — единственный среди старых ботанических садов мира, который находится в столь суровых климатических условиях, в таежной зоне. Это уникальный объект научной, исторической и художественной ценности (Фирсов, Ярмишко, 2020). Ведущее значение остается за научной стороной его деятельности по интродукции растений и сохранению биоразнообразия.

ГЛАВА 2

УНИКАЛЬНЫЕ СТАРОВОЗРАСТНЫЕ ДЕРЕВЬЯ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ И ПРОБЛЕМЫ ИХ СОХРАНЕНИЯ

Деревья-долгожители, сохранившиеся в С.-Петербурге и его окрестностях, имеют большую научную ценность и историческое значение. Такие деревья представляют культурное и природное наследие России, являются хорошими объектами для развития экологического туризма и воспитания подрастающего поколения. В историю С.-Петербурга вошли известные мемориальные деревья.

Есть многочисленные примеры, когда исторические или просто старые и красивые деревья, которые росли в течение долгих десятилетий, погибают по причине плохого ухода, халатного отношения к ним или прямого вандализма. Гибель дуба, посаженного по преданию Петром I на Каменном острове, произошла в результате ухудшения воздушно-водного режима почвы после ремонта асфальтового покрытия по набережной р. Крестовки — дерево удалено в 2003 г. (Фирсов, Векшин, 2016). Ряд деревьев выпадает от естественных причин, достигнув предельного возраста, как клен Шведлера (*Acer platanoides* 'Schwedleri'), отмеченный на плане Императорского С.-Петербургского ботанического сада еще в 1912 г. среди нескольких других замечательных деревьев парка (рос до августа 1999 г.). Многие другие признаются деревьями угрозы и спиливаются задолго до этого. Поскольку удалить дерево проще и дешевле, чем его лечить и принимать меры по продлению жизни.

В С.-Петербурге и его окрестностях в парках, скверах, уличных посадках и на закрытых территориях разной ве-

домственной принадлежности встречаются отдельные старые, высокоствольные и очень толстые деревья как местной дендрофлоры, так и экзоты. Отдельные деревья-долгожители имеют большую научную ценность и историческое значение. Парадокс, но возраст сохраняемых в мегаполисе широколиственных пород нередко превышает возраст этих же пород в лесах подтаежной и широколиственнолесной зон, характеризующихся последние несколько веков интенсивной лесохозяйственной деятельностью. Работа по выявлению, учету и мониторингу достигших значительного возраста исторических и мемориальных деревьев, посаженных в связи с памятной датой или известными личностями, должна постоянно проводиться с целью prolongации жизни растений, насколько это возможно, и под охраной государственных законов. Такие деревья являются хорошими объектами для развития экологического туризма и воспитания подрастающего поколения (Векшин, Фирсов, 2006; Фирсов, Векшин, 2006, 2007, и др.).

С.-Петербург — один из старейших центров интродукции древесных растений в России. Разведение деревьев здесь началось сразу после основания города. К самым старым в городе и окрестностях можно отнести отдельные сохранившиеся деревья дуба черешчатого (*Quercus robur*). У этого вида несколько севернее Санкт-Петербурга проходит граница ареала¹. Дуб широко разводился здесь со времен Петра Великого, при этом бережно сохранялись и его естественные местонахождения (Фирсов и др., 2020).

Дуб Потемкина растет во дворе дома на Мойке, 108. Этой усадьбой владел светлейший князь Г. А. Потемкин в 1780-е гг. «Существует легенда, что в саду, напротив усадебного дома, в 1789 г. он посадил 80-летний дуб, который был привезен из Крыма. В тенистой прохладе этого дерева, росшего ранее близ станции Айтадор, во время своего

¹По-видимому, наиболее северными сообществами, в которых поток поколений *Quercus robur* поддерживается без вмешательства человека, являются дренированные аллювии средней поймы р. Луги и черноольховые топи по обоим берегам Финского залива, в которых дуб черешчатый также занимает дренированные аллювии. Остальные сообщества с участием этой породы севернее Финского залива несут следы антропогенного преобразования и старые дубы в них сильно угнетены восстанавливающимися осиновыми, березовыми, еловыми и сосновыми древостоями.

путешествия по югу России отдыхала Екатерина II. Императрица была приятно удивлена, увидев знакомое ей дерево в саду у князя» (Петрова, 2006, с. 66). Этот дуб описал Г. Р. Державин в стихотворении 1799 г. «На смерть Нарышкина», который купил усадьбу Потемкина. Стихотворение начинается с Потемкинского дуба:

Увы! — вот тот зеленый дуб,
Вкруг коего на дерне тень....

В 1883 г. вокруг дуба была установлена решетка с объяснением его истории. В то время это был обширный сад *Демидовского дома призрения трудящихся*. С 1984 г. эта территория принадлежит С.-Петербургской академии физкультуры им. П. Ф. Лесгафта (Петрова, 2006).

Памятник живой природы «184-летний дуб в деревне Ириновка» был официально открыт в 2013 г. Дерево объявлено памятником живой природы всероссийского значения, находится под охраной Всероссийской программы «Деревья — памятники живой природы» Совета по сохранению природного наследия нации в Совете Федерации РФ. Возраст дерева по состоянию на 2020 г. оценивается в 191 год. Ириновский дуб находится на последней перед Ладогой возвышенной гряде. Севернее ее протекает р. Морье, мызу на ее берегу в XVII в. шведы называли Морьясилка. В 1747 г. императрица Елизавета Петровна пожаловала «*мызу Марисельскую*» вдове подполковника Марфе Сахаровой, которая продала ее в 1773 г. барону Фредериксу, построившему на территории два стекольных завода. При его вдове Ирине Захарьевне Фредерикс была возведена деревянная часовня святой великомученицы Ирины, и с тех пор поселение называется Ириновкой. В 1817 г. имение у Фредериксов купил надворный советник Сергей Яковлевич Поскочин, наладивший на стекольных заводах выпуск дорогих фарфоровых изделий. В 1842 г. ириновские земли приобрела графиня Софья Александровна Голенищева-Кутузова, супруга полковника лейб-гвардии Кавалергардского полка, генерал-адъютанта графа Василия Павловича Голенищева-Кутузова, в 1851 г. она уступила их барону Леопольду Федоровичу Корфу — генералу, участнику русско-турецкой войны и директору новгородского Аракчеевского кадетского корпуса. Л. Ф. Корф начал ре-

конструкцию усадьбы в Ириновке, разбил пейзажный парк с липовыми аллеями, композиционным центром которого стал юный черешчатый дуб.

В результате многовековых преобразований (сведение таежного леса и кустарников, распашка земель, мелиорация, покосы и т. д.) была устранена конкуренция дуба с местными древесными породами, это позволило молодому дубку укорениться и набрать жизненные силы. Деревце в Ириновке росло на хорошо дренируемом тяжелом суглинке, развивалось в условиях открытого пространства и сформировало типичную для таких условий форму — крепкий свилеватый ствол, образующий приземистый «пьедестал», с несущей широкой кроной. Высота дуба на сегодняшний день 15 м, диам. ствола — 203 см (соответственно 638 см в окружности на высоте груди, или на 1.3 м от поверхности почвы). Высота дерева, как видим, отнюдь не большая, но его по праву можно отнести к самым толстым деревьям в окрестностях С.-Петербурга. Наши исследования выявили главный патогенный организм — серно-желтый трутовик (*Laetiporus sulphureus*). При этом срок жизни таких деревьев, в данных условиях произрастания и в таком состоянии, достаточно высокий и может достигать до 300 лет и более. Для продления жизни дерева следует проводить симптоматический контроль патогена. Необходим постоянный мониторинг, особенно в пожароопасный период, во время культурно-массовых мероприятий с возрастанием рекреационной нагрузки. Таким же образом следует проверить другие наиболее ценные памятные деревья дуба черешчатого и других видов деревьев (Змитрович и др., 2020).

В Ботаническом саду Петра Великого аллеиные посадки деревьев вдоль дорожек в регулярной части парка были сделаны в 1820-х гг., после преобразования Медицинского сада в Императорский Санкт-Петербургский Ботанический сад. Сейчас сохранилось несколько десятков из тех наиболее старых деревьев. Это дуб черешчатый, а также лиственницы — преимущественно *Larix sibirica* (а также *L. archangelica*, *L. dahurica* и *L. decidua*) и липа сердцевидная (*Tilia cordata*). Многие деревья достигают предельного в наших условиях возраста, около 200 лет, и постепенно выпадают. О лиственницах Парка В. И. Липский (1913, с. 390) писал: «*Larix sibirica*, *L. dahurica* — достигают

громадных размеров; *такая крупная* деревья трудно встретить и в Сибири». Лучшие из них давно вошли в первый ярус — свыше 33 м выс. и до 1 м и более в диам. К таким же старым деревьям здесь можно отнести уникальную форму ползучей лиственницы европейской (*Larix decidua* f. *pendulina*). Ее фото (сделанное от Викторной оранжереи в сторону р. Карповки) вошло в дендрологическую энциклопедию Герда Крюссманна (Plate 74. *Larix decidua* 'Pendulina' in the Leningrad Botanic Garden, USSR). В описании формы отмечено (Krusmann, 1995, p. 159): "Growth wide at first, later ascending from several stems at the base. Only one very old plant encountered in the Leningrad Botanic Garden, USSR. See plate 74". Очевидно, единственный образец этой формы в садах мира. В. И. Липский (1913, с. 389) в описании Парка Императорского С.-Петербургского Ботанического сада также уделил ей внимание и привел фото: «Одним из интереснейших явлений между древесными породами является так называемая пониклость, или склонность пригибаться к земле, которая замечается у целого ряда растений разных родов. Так, у Викторной оранжереи имеется весьма интересная группа поникающих лиственниц (*Larix europaea* var. *pendula*). <...> Один [экземпляр] ползет и стелется по земле, несмотря на значительную толщину; лишь в верхней части он стоит ровно. Другой экземпляр также имел большую склонность к горизонтальному положению, но его поддерживают подпорки, почему он кажется изогнутым только отчасти». Об этой лиственнице, как о достопримечательности Парка, писал еще Э. Л. Регель в Путеводителе по Саду в 1873 г., и уже тогда она была крупных размеров и значительного возраста. Это было еще до строительства Пальмовой и Викторной оранжерей. Если выйти в Парк из вестибюля оранжерей, то на уч. 57 издали обращают на себя внимание три старых дерева лиственницы Кэмпфера (*Larix kaempferi*). В Саду она растет с 1863 г. благодаря семенам, которые собрал К. И. Максимович в Японии.

У деревьев длинные и толстые, горизонтально расположенные ветви. Это одна из самых декоративных лиственниц для одиночной посадки или небольшими группами. В Западной Европе этот вид появился практически в это же время, с 1861 г. Клен Рейтенбаха (*Acer plantanoides*

‘Rubrum’), садовая форма клена остролистного, старое дерево на уч. 116 — очень ценный исторический экземпляр, уже приближающийся к предельному возрасту и засыхающий. Как отмечают авторы международного справочника по кленам «Maples of the World» («Клены мира») — это старый русский клон из С.-Петербурга, полученный Э. Л. Регелем в 1867 г. По мнению авторов (Gelderen et al., 1994, p. 313), это название очень редко можно встретить в литературных источниках, и они полагают, что этот культивар уже не сохранился в культуре. Сейчас в Саду эта форма размножена прививкой, и несколько молодых деревьев высажены на разных участках Парка. Осенью у нее листья окрашиваются в красноватые тона.

К настоящему времени сохранились некоторые из высаженных в 1915 г. деревьев. Высаживаемые тогда растения брались с питомников Помологического Сада Э. Л. Регеля и Я. К. Кессельринга: «..в 1915 г. для благоустройства парковой территории вокруг нового здания Гербария были закуплены десятки экземпляров наиболее интересных в ботаническом отношении декоративных видов и форм — 46 наименований древесных. Небольшая часть этих растений сохранилась до настоящего времени: жетсуга Мензиса, сосна румелийская, клен татарский, клен приречный, боярышник алмаатинский, бересклет Маака, карагана Лорберга» (Связева, 2005, с. 19). И, таким образом, они сохраняют живую память об этом удивительном саде. Он был создан в 1863 г. директором Императорского Ботанического сада Э. Л. Регелем на Выборгской стороне. Этот Сад с его знаменитыми питомниками сыграл выдающуюся роль в развитии садоводства северной столицы, в расширении ассортимента древесных растений. Этого сада давно уже нет, но «..не все богатства последнего разошлись по миру, а какая-то часть его перешла и сохранилась в коллекции Ботанического сада» (Связева, 2005, с. 20). Оттуда были получены два кустовидных экземпляра клена гиннала (*Acer ginnala* Maxim.), на уч. 132. Они пережили ряд холодных зим 20 столетия и сильно обмерзли в аномально суровую зиму 1986/87 гг., но восстановились. Этот вид был описан К. И. Максимовичем и введен в культуру Императорским С.-Петербургским ботаническим садом.

На усадьбе Великого князя Бориса Владимировича в г. Пушкине с конца XIX в. сохранились дендрологически интересные объекты (Фирсов и др., 2006), такие как деревья пихты сибирской (*Abies sibirica*), относящиеся к самым крупным в городе (24,5 м выс.). Очень интересные деревья разных видов есть и на Елагином острове, в парках Пушкина и Ораниенбаума.

Вскоре после переноса столицы в С.-Петербург на северном побережье Финского залива появились три новые царские усадьбы Петра I — Ближние, Средние и Дальние Дубки. Строительство Дальних Дубков (современный парк «Дубки», г. Сестрорецк, Курортный район С.-Петербурга) началось в 1719 г. с устройства сада и велось до 1724 г. Здесь уже был небольшой дубовый лес. Петр I повелел засадить побережье залива молодыми дубками, а существующие деревья оберегать. За период 1719–1724 гг. была доставлена земля и дополнительно к существующим были посажены еще две тысячи дичков дуба 10–15-летнего возраста, доставленные из южных губерний. После смерти Петра I в 1725 г. усадьба «Дубки» перестала существовать как царская резиденция и пришла в упадок, но за парком в Дальних Дубках продолжали ухаживать, отдавать дань памяти Петра Великого. К настоящему времени в парке «Дубки», который с 1975 г. является государственным памятником культуры, сохранилось несколько десятков этих дубов. Они являются почти ровесниками Санкт-Петербурга и достигли возраста 300 лет, а некоторые превышают этот возраст (Фирсов и др., 2020).

Группой экспертов под руководством В. В. Украинцевой (1995) было проведено геоботаническое изучение усадьбы Петра I «Ближние Дубки». По фрагменту древесины старого усыхающего дуба, достигшего 440 см в окружности ствола, получена радиоуглеродная датировка 570 ± 54 календарных лет. Согласно расчетам, выполненным с использованием компьютерной программы, достоверные годы рождения этого дуба — 1326–1434 гг. Десять лет спустя мы пытались найти этот дуб, две экскурсии летом 2005 г. были безуспешными. Но с помощью местной жительницы И. Медалинской было найдено другое дерево, еще более крупное, и вероятно, более старое. Растет в естественных условиях, в лесу, на поляне недалеко от берега Финского залива, на небольшом возвышении (северное по-

бережье окрестности поселка Лисий Нос). На момент измерений размеры составляли: 22,5 м выс. и 496 см в окружности ствола, с широкой развитой кроной, 22 × 25 м, в хорошем состоянии, с самосевом разного возраста под кроной дерева. Экземпляр, описанный в статье В. В. Украинцевой с соавторами (1995), не сохранился, однако в С.-Петербурге есть еще более толстые по диаметру ствола деревья дуба черешчатого — например, у Елагина дворца на Елагином острове (Firsov, Vekshin, 2006).

Зарастающий осиновым и сосновым лесом парк «Ближние Дубки» с угнетенными старовозрастными дубовыми и липовыми посадками открыл ниши для многих редких в регионе видов ксилотрофных грибов — как патогенных, так и сапротрофных. Среди них — уникальный для территории России вид *Truncospora atlantica* и европейской территории России вид *Pseudotomentella griseopergamea*. Здесь же отмечена одна из северных находок гигантского трутовика (*Meripilus giganteus*). На территории С.-Петербурга только здесь обитают такие виды как *Amaurodon viridis*, *Antrodia macra*, *A. heteromorpha*, *Perenniporia subacida*, *Postia rennyi*, *Sarcoporia polyspora*, распространенные, однако, в Ленинградской обл. Необычными для С.-Петербурга и Ленинградской обл. оказались *Porostereum spadiceum* и *Trametopsis cervina* — виды, распространенные в центральной и южной полосах умеренной зоны. Из видов, охраняемых на территории С.-Петербурга, были отмечены *Crustoderma dryinum*, *Hydnocristella himantia* и гетеробазидиомицет *Protodontia piceicola*. Полученные данные свидетельствуют о том, что сложившиеся в старых дубовых посадках старого парка видовые комплексы ксилотрофных грибов уникальны. Конкуренционное давление внутри неморальных группировок здесь ослаблено, что ведет к внедрению далеких южных и субатлантических видов (Zmitrovich et al., 2019a, 2020; Мясников и др., 2020).

Как отмечает Циновскис (Cinovskis, 2001), на территории Латвии много лет назад в обширных девственных лесах росли сотни тысяч старых и крупных деревьев. К настоящему времени их число резко сократилось, и счет идет только на тысячи. Большинство их являются дубами (*Quercus robur*). Во время походов викингов их корабли строились так, что из одного ствола дуба получалось две доски. Так что для постройки лишь одного корабля требо-

валось много дубов. В более позднее время есть исторический пример, когда с целью постройки более 70 парусных судов были срублены тысячи старых дубов. Многие дубы были уничтожены при интенсивном развитии сельского хозяйства и увеличении площади пахотных земель. В конце концов, такие деревья отступили и остались только возле берегов рек и подобных местах. Но еще в XIX в. можно было встретить много монументальных деревьев. Однако вырубка продолжалась. С 1848 по 1852 гг. были вырублены большие лесные массивы великолепных дубов для нужд адмиралтейства. И сейчас последними свидетелями древних первичных лесов остались лишь некоторые старые монументальные деревья, еще оставшиеся в некоторых местах. В советское время были вырублены тысячи старых дубов в кампанию мелиорации земель. Известно, что некоторые директора хозяйств гордились тем, что вырубili дубы в обхвате 4 метра и более. Эти стволы еще долго лежали и лежат до сих пор, так как не было лесопильных машин, способных распилить их древесину на куски. Существующие машины позволяли сделать распиловку деревьев не более чем 70 см в диам. Старые деревья уничтожались также при разработке ископаемых и путем их поджога (иногда для выкуривания пчел из дупла), причем это продолжается с древнейших времен и до сегодняшнего времени. Отделом дендрологии Национального ботанического сада Латвии постепенно накапливаются данные для такой вот «Черной книги».

Многие деревья не доживают до своего естественного старения, они признаются «деревьями угрозы» и спиливаются. В С.-Петербурге в последние десятилетия было убрано и утрачено много старых и крупных деревьев разных видов, которые были ценны своим возрастом, размерами или фенотипическими особенностями. Многие из них неповторимы и утеряны навсегда. Лечение дупел, облегчение кроны, вырезка сухих ветвей, изготовление стяжек и подпорок, огораживание деревьев для продления срока их жизни является делом трудоемким и дорогостоящим. Многие ответственные за парки и уличные насаждения лица предпочитают такие деревья признать деревьями угрозы, списать и убрать, таким образом снять с себя ответственность и решить проблемы. Во многих случаях даже спилы и фрагменты древесины таких убранных деревьев пред-

ставляли бы научный и музейный интерес. Но часто остатки просто уничтожаются и сжигаются.

В настоящее время в Скандинавских и Прибалтийских странах проводится кропотливая работа по выявлению, учету и постоянному мониторингу сохранившихся старых ценных, монументальных и исторических деревьев. По мнению Циновскиса (Cinovskis, 2001), все монументальные деревья должны являться национальным достоянием страны и собственностью ее жителей. Необходимо такую работу проводить и в России. Для С.-Петербурга актуально создание базы данных по старым деревьям и принятие мер по их сохранению и продлению жизни каждого уникального дерева, насколько возможно. Кроме дубов, это имеет отношение и к другим сохранившимся старым деревьям лиственницы, липы и других пород.

У нас в России Сергей Яковлевич Соколов еще в 1961 г., обсуждая принятый в октябре 1960 г., закон об охране природы РСФСР, отметил, что охране подлежат также отдельные редкие, ценные и исчезающие виды растений (с. V). «Нет, конечно, никакой надобности объявлять заповедными, например, наш обычный черешчатый дуб, ель или сосну. Однако представляется крайне желательным и необходимым в научных и практических целях заповедать многие древесные породы на границах их современных ареалов: например дуб на северной и восточной границах его распространения, ель — на южной границе, сосну на мелах и в островных степных борах и т. д. Целесообразно оставить или сделать заповедными особенно хорошо развитые, старейшие, сто-, а иногда и тысячулетние деревья отдельных видов. Деревья-маяки, сохранные на границах их ареалов, и деревья-патриархи всегда будут путеводными вехами для многих физико-географических и геоботанических исследований и решений, имеющих важное лесоводственное и сельскохозяйственное значение». С охраной искусственных насаждений, по мнению С. Я. Соколова (1961), дело обстояло далеко не благополучно. «Если бы все деревья и кустарники, высаженные например, в Ленинграде, были живы и выросли, то город теперь наверняка стоял бы в дремучем лесу. Из-за небрежного же отношения к посадкам, повреждений, отсутствия должного ухода и охраны погибло очень много насаждений» (с. VII).

В С.-Петербурге и его окрестностях в парках, скверах, уличных посадках и на закрытых территориях разной ведомственной принадлежности до сих пор встречаются отдельные старые, высокоствольные и очень толстые деревья. Работа по выявлению, учету и мониторинг достигших значительного возраста, исторических и мемориальных деревьев, посаженных в связи с памятной датой или известными личностями, должна постоянно проводиться с целью продления жизни растений, насколько это возможно.

ГЛАВА 3

ФЕНОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ НА ФОНЕ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Положение С.-Петербурга на побережье Финского залива и близость Балтийского моря придают его климату черты морского. «Вследствие типичной для Ленинграда частой смены воздушных масс различного происхождения наблюдается значительная изменчивость во времени погодных условий, а следовательно, и температуры воздуха, т. е. частые ее отклонения от нормы» (Швер и др., 1982, с. 71). В С.-Петербурге случаются резкие колебания суточных температур, что может способствовать морозобоинам деревьев. Бывают и заметные быстрые перепады температуры от отрицательных значений к положительным и обратно, особенно в конце зимы. Такие случаи описаны в литературе: «В декабре 1973 г. температура повысилась за сутки на 25° (от -23°С 10 декабря до 2°С 11 декабря), а в январе 1976 г. понизилась на 25° за сутки (от 0°С 9 января до -25°С 10 января)» (Швер и др., 1982, с. 83). Эти явления обусловлены внезапным мощным притоком теплых или холодных масс.

В прошлом интродукционная деятельность по введению в культуры видов деревьев и кустарников проводилась в С.-Петербурге на фоне гораздо более жестких и неблагоприятных для растений зимних и летних температур, чем сейчас (Покровская, Бычкова, 1967; Швер и др., 1982; Мелешко и др., 2010; Фирсов, 2014 и др.). Например, это касается периода по восстановлению садов и парков Ленинграда после окончания Великой Отечественной войны. Это был период публикации фундаментального издания

Таблица 1. Среднемесячная температура воздуха в С.-Петербурге в 2011–2018 гг. в сравнении с климатической нормой

Меся- цы	Температура воздуха, °С					
	норма климата в XX в.	норма климата в 1980– 2009 гг.	2011– 2017 гг.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
I	-7.7	-5.4±0.7	-5.9 (Н)	-2.9 (Т)	-6.4 (Н)	1.5 (Т)
II	-7.9	-5.8±0.7	-4.0 (Н)	-7.7 (Н)	-0.5 (Т)	0.6 (Т)
III	-4.2	-1.3±0.5	-0.3 (Н)	-4.4 (Х)	0.1 (Т)	2.2 (Т)
IV	3.0	5.1±0.3	5.1 (Н)	6.0 (Н)	7.3 (Т)	4.2 (Н)
V	9.6	11.1±0.3	12.4 (Т)	15.1 (Т)	12.1 (Т)	10.0 (Х)
VI	14.8	15.5±0.4	16.2 (Н)	16.2 (Н)	18.6 (Т)	19.1 (Т)
VII	17.8	18.5±0.3	19.2 (Т)	20.8 (Т)	16.6 (Х)	17.6 (Н)
VIII	16.0	16.8±0.3	17.7 (Н)	19.2 (Т)	17.0 (Т)	17.2 (Т)
IX	10.8	11.5±0.3	13.0 (Т)	14.5 (Т)	12.2 (Н)	14.3 (Т)
X	4.8	6.2±0.3	6.1 (Н)	7.3 (Т)	6.1 (Н)	9.1 (Т)
XI	-0.5	0.0±0.5	2.2 (Т)	2.8 (Т)	1.9 (Т)	3.9 (Т)
XII	-5.1	-3.6±0.6	-0.7 (Т)	-3.2 (Н)	1.8 (Т)	-0.7 (Т)
Год:	4.3	5.8±0.2	6.8 (Т)	7.0 (Т)	7.2 (Т)	8.3 (Т)
Абс. мин.	-35.6 (17 I 1940)	-34.7 (10 I 1987)	-26.8 (18 II 2011)	-21.5 (01 II 2018)	-22.5 (22 I 2019)	-8.9 (05 II 2020)

Примечание. Условные обозначения объясняются в тексте.

«Деревья и кустарники СССР» (1949–1962) и других дендрологических работ, на основе которых на многие годы вперед были установлены показатели зимостойкости и определены возможности культивирования здесь экзотов. Многие виды деревьев и кустарников были признаны бесперспективными или вовсе непригодными для выращивания в открытом грунте. Тогда делался вывод о стабильности вероятностных характеристик климата. Однако в начале 1970-х гг. Н. Е. Булыгин, обрабатывая вековые фенологические ряды феностанции Лесотехнической академии, обратил внимание на тенденцию к потеплению климата С.-Петербурга (Булыгин, Довгулевич, 1974).

Заметное потепление климата в С.-Петербурге началось с 1989 г., который стал самым теплым (7.6°) в истории на тот период времени. В XXI в. потепление климата усилилось после 2006 г. Зима 2006/07 гг. была рекордно ко-

роткой и продолжалась лишь 41 день, зато осень длилась почти 5 месяцев (Фирсов и др., 2008). Очень теплым было лето 2010 г., при рекордно высоких температурах июля (24.4°C). Интересно рассмотреть, на каком природном фоне проводились исследования старовозрастных деревьев и патогенных ксилотрофных грибов авторами настоящей книги во втором десятилетии XXI в.

В табл. 1 приводятся значения среднемесячных и годовых температур воздуха в 2011–2020 гг. по метеостанции С.-Петербурга по отношению к норме климата за 30-летие 1980–2009 гг. и по отношению к норме климата XX в. При уровне статистической значимости $P = 0.99$ сделано статистическое распределение среднемесячных температур с подразделением на «норму» ($H, \pm 3m_x$), холодные ($X, < -3m_x$), и теплые месяцы года ($T, > 3m_x$), где m_x — величина стандартной ошибки среднего значения.

Из данных табл. 1 видно, что во втором десятилетии XXI в. январь стал самым холодным месяцем года: -5.9° за 2011–2017 гг. Февраль ему уступает, в отличие от температурных показателей прошлых лет. Март пока что еще остается зимним месяцем с отрицательной температурой. Наблюдается тенденция к увеличению температур во второй половине года. Теплее нормы (по отношению к 30-летию 1980–2009 гг.) стали 5 месяцев года: май, июль, сентябрь, ноябрь и декабрь. Заметно повысилась температура ноября — на 2.2° по сравнению с 30-летием 1980–2009 гг. и на 2.7° по сравнению с данными климатических справочников XX в. Еще сильнее повысилась температура декабря — на 2.9° по сравнению с нормой климата в 1980–2009 гг. и на 4.4° в сопоставлении с XX в., хотя еще сохраняет отрицательные значения. До конца календарного года зима в отдельные года так и не наступает — отсутствует снежный покров, а некоторые растения продолжают вегетацию. Очевидна тенденция к повышению теплообеспеченности и при сравнении среднегодовой температуры воздуха. Она повысилась на 1° по отношению к норме климата за 30-летие 1980–2009 гг. и на 2.5° по отношению к норме климата 20-го столетия. А в 2013–2015, 2018 и 2019 гг. годовая температура достигла и перешла рубеж 7°C . Год 2015 был вообще самым теплым в истории (7.7°C) за весь предшествующий период инструментальных метеорологических наблюдений с 1752 г. Но его еще более превзошел

год 2020 (8.3°C), оказавшийся рекордным. Заметно потеплела и минимальная температура воздуха. В целом такие условия можно считать благоприятными для перезимовки древесных растений.

В 2018 г. температурный режим в целом заметно превышал норму. Март оказался холодным (-4.4°C). Зато 7 других месяцев года стали теплее нормы. Август 2018 г. стал самым теплым во втором десятилетии XXI в. (19.2°C), лишь немного уступая августу 1972 г. (19.9°C) — рекорду за весь период наблюдений. Самая низкая температура в эту зиму достигла значения лишь -21.5° (1 марта 2018 г.).

Год 2019 оказался очень теплым. Среднегодовая температура воздуха (7.2°C) лишь на 0.5° не достигла рекордного значения (7.7°C) в 2015 г. Зима до конца календарного 2019 г. так и не наступила. Все месяцы холодной части года (ноябрь – март) были с положительной температурой воздуха. Зима 2019/20 гг. оказалась самой теплой за весь период инструментальных метеорологических наблюдений в С.-Петербурге. В ноябре 2019 г. температура воздуха не понижалась ниже -6.6°C (24 ноября) при среднемесячной положительной температуре (1.9°C), намного выше нормы. В декабре среднесуточная температура была отрицательной всего 7 дней, с самой низкой среднесуточной температурой всего -3.3°C (29 декабря), а абсолютный минимум за этот месяц достиг лишь -5.2° (11 декабря), при том, что среднемесячная температура была положительной (1.8°C). Предзимье наступило 27 декабря, когда минимальная температура воздуха достигла отрицательных значений (-0.6°C).

В январе 2020 г. только третья декада была с отрицательной температурой (-0.1°C) при среднемесячной температуре 1.5°C. Это стал самый теплый январь в истории инструментальных метеорологических наблюдений в С.-Петербурге с 1752 г. Самая холодная среднесуточная температура отмечена 27 января (-3.0°C) при минимальной температуре в этот день лишь -4.8°C. А ее абсолютно минимальное значение достигло -5.9°C (6 января). В феврале отмечена самая низкая температура воздуха за зиму 2019/20 гг.: -8.9°C (5 февраля), при среднесуточной температуре в этот день -5.3°C. С 9 февраля среднесуточная температура стала устойчиво положительной (индикатор наступления весны), а февраль оказался месяцем с поло-

Таблица 2. Сезонное развитие природы в Ботаническом саду Петра Великого в 2011–2020 гг.

Феноэстап	$\bar{X} \pm S_x$ (1980– 2009 гг.)	2011– 2017 гг.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
ПВ	3.03±4.0	21.02 (Н)	19.03 (П)	8.02 (Р)	09.02 (Р)
СТ1	15.03±3.0	06.03 (Н)	1.04 (П)	15.03 (Н)	09.02 (Р)
СТ2	26.03±2.3	24.03 (Н)	6.04 (П)	24.03 (Н)	22.02 (Р)
ОВ1	03.04±2.4	26.03 (Н)	8.04 (Н)	25.03 (Р)	22.02 (Р)
ОВ2	22.04±1.5	19.04 (Н)	19.04 (Н)	11.04 (Р)	07.04 (Р)
РВ1	02.05±1.3	3.05 (Н)	4.05 (Н)	23.04 (Р)	02.05 (Н)
РВ2	14.05±1.4	12.05 (Н)	12.05 (Н)	6.05 (Р)	11.05 (Н)
РВ3	24.05±1.2	23.05 (Н)	17.05 (Р)	19.05 (Р)	27.05 (Н)
НЛ1	04.06±1.1	2.06 (Н)	25.05 (Р)	27.05 (Р)	04.06 (Н)
НЛ2	17.06±1.2	15.06 (Н)	2.06 (Р)	6.06 (Р)	12.06 (Р)
ПЛ1	29.06±1.1	28.06 (Н)	18.06 (Р)	19.06 (Р)	27.06 (Н)
ПЛ2	08.07±1.3	6.07 (Н)	28.06 (Р)	24.06 (Р)	30.06 (Р)
ПЛ3	16.07±1.3	14.07 (Н)	3.07 (Р)	4.07 (Р)	10.07 (Р)
СЛ1	29.07±1.6	21.07 (Р)	6.07 (Р)	14.07 (Р)	15.07 (Р)
СЛ2	11.08±1.2	11.08 (Н)	5.08 (Р)	28.07 (Р)	3.08 (Р)
НО1	29.08±0.9	29.08 (Н)	5.09 (П)	25.08 (Р)	1.09 (Н)
НО2	11.09±1.0	11.09 (Н)	17.09 (П)	7.09 (Р)	17.09 (П)
ЗО1	20.09±1.1	17.09 (Н)	19.09 (Н)	20.09 (Н)	23.09 (Н)
ЗО2	04.10±0.9	7.10 (Н)	8.10 (П)	4.10 (Н)	11.10 (П)
ГО1	17.10±0.9	18.10 (Н)	18.10 (Н)	20.10 (Н)	23.10 (П)
ГО2	24.10±1.0	31.10 (П)	9.11 (П)	28.10 (П)	03.11 (П)
ПЗ	9.11±2.9	17.12 (П)	20.11 (П)	27.12 (П)	29.11 (П)
ПРз	19.11±3.5	19.12 (П)	25.11 (Н)	26.01 (П)	07.12 (П)

Примечание. Условные обозначения объясняются в тексте.

жительной температурой воздуха (0,6°C). В марте температура еще понижалась до –6,6°C (15 марта), при том, что этот месяц, как и февраль, был уже с положительной температурой воздуха (2,2°C). Зима 2019/20 гг. стала самой короткой в истории: 27 января среднесуточная температура воздуха перешла через 0°C (–3,0°C), период с устойчивой отрицательной температурой продолжался всего 13 сут. до 8 февраля (–2,1°C), после чего температура снова достигла положительных значений. Были небольшие по-

нижения температуры в конце февраля и марте, которые можно рассматривать лишь как возврат холодов в начале весны, наступившей 9 февраля. Вегетационный сезон и весь 2020 г. в целом (хотя он еще не закончен) так же, как и предыдущий год, отличается заметно повышенной теплообеспеченностью. Выше температурной нормы были 9 месяцев из 12. Все три осенних месяца оказались намного теплее нормы, а октябрь 2020 г. (9.1°C) повторил рекорд октября 1909 г. за весь период наблюдений. Среднегодовая температура воздуха в 2020 г. (8.3°C), как уже сказано, абсолютно рекордная. Таким образом, потепление климата в С.-Петербурге во втором десятилетии XXI в. продолжается и пока что заметно усиливается.

Ботанический сад Петра Великого — один из важнейших фенологических стационаров на северо-западе России. За индикаторами по программе территориально-феноиндикационной системы календаря природы Ладого-Ильменского района наблюдения ведутся здесь по методике Н. Е. Булыгина (1974, 1979) с 1980 г. (Комарова и др., 2009; Фадеева, Фирсов, 2011; Фирсов, Смирнов, 2012; Фирсов, Фадеева, 2013; Фирсов, 2018). В табл. 2 приводятся даты наступления феноэтапов года по календарю природы Ботанического сада БИН во втором десятилетии XXI в. в сравнении со среднемноголетними значениями за 30-летие 1980–2009 гг. Обозначения феноэтапов года приводятся по Н. Е. Булыгину (1982): ПВ — предвесенье, СТ — снеготаяние, ОВ — оживление весны, РВ — разгар весны, НЛ — начало лета, ПЛ — полное лето, СЛ — спад лета, НО — начало осени, ЗО — золотая осень, ГО — глубокая осень, ПЗ — предзимье, ПРз — первозимье (начало зимы). Индексы при субсезонах означают номера феноэтапов года. Даты наступления феноэтапов года были подразделены на 3 группы: ранние, идущие с опережением среднемноголетних сроков (*P*), «нормальные» или средние (*H*) и поздние, наступающие с опозданием от нормы (*П*), при норме $X = \pm 3m_x$ (при уровне статистической значимости $P = 0.99$).

Из табл. 2 видно, что в 2011–2017 гг. наблюдается тенденция более раннего начала весны. «Предвесенье» стало наступать раньше на 10 сут., а «снеготаяние» — на 9 сут. Достоверно раньше стал наступать подсезон «спада лета». И достоверно позже — второй феноэтап «глубокой осени»,

«предзимье» и «первозимье». Уже начиная со второго этапа «золотой осени» наблюдается тенденция более позднего наступления осенних явлений природы. Наиболее существенное различие (по сравнению с нормой за 1980–2009 гг.) — намного позже (на 38 сут.) стало наступать «предзимье». Стали поздно замерзать пруды и в поздние сроки наступать устойчивый переход минимальной температуры воздуха через 0° (индикаторы «предзимья»). Это проходило на фоне аномально высоких ноябрьских и декабрьских температур воздуха. Наблюдается явная тенденция к сокращению зимы. Во втором десятилетии XXI в. в трех случаях из восьми зима наступала в январе. При дальнейшем потеплении может наступить ситуация, когда в холодную часть года не будет периода с отрицательными температурами воздуха. При среднем значении 85 сут. зима 2013/14 гг. составила всего 39 сут. (с 11 января по 9 февраля) и превзошла самую короткую до этого зиму 2006/07 гг. (41 сут.). Одной из самых коротких за весь период наблюдений стала зима 2015/16 гг. — всего 31 сут. (с 27 декабря 2015 г. по 27 января 2016 г.), позже ее превзошла зима 2019/20 гг. В 2018 г. на фоне повышенной теплообеспеченности имела место мощная феноаномалия. С конца весны до конца лета 8 феноэтапов подряд (с РВЗ до СЛ2 включительно) наступили в достоверно ранние сроки. А 5 осенних феноэтапов (из семи) — наоборот, отодвинулись по срокам их наступления.

Из табл. 2 видно также, что на фоне повышенной теплообеспеченности многие весенне-летние феноэтапы в 2019 и 2020 гг. наступали раньше среднемноголетних значений. Осень 2019 г. была продолжительной и теплой, особенно ее вторая половина. Древесные растения как в Ботаническом саду Петра Великого, так и в городских парках успели подготовиться к зимовке, у них вызрели побеги и зимние повреждения после зимы 2019/20 гг. были минимальными или отсутствовали.

Начало вегетационного сезона 2020 г. было аномально теплым. Все феноэтапы, начиная с «предвесенья» до второго этапа «оживления весны» (зацветание *Salix caprea*) шли со значительным опережением. В мае наступило небольшое похолодание. И все три этапа подсезона «разгара весны» и первый этап «начала лета» начались в нормальные (средние) сроки. Второй этап «начала лета» (зацвета-

ние *Spiraea salicifolia*) начался достоверно раньше (на 5 дней опережая среднемноголетние значения). Такими же достоверно ранними были еще 4 летних феноэтапа (ПЛ2 — СЛ2), с созреванием плодов *Sorbus aucuparia* на 8 сут. раньше обычного. Начиная со второго этапа «начала осени» (начало пожелтения листьев *Acer platanoides*) наблюдается тенденция к более позднему наступлению осенних феноэтапов года. Наступление феноэтапа ГО1 в 2020 г. — близко к рекордно поздним срокам (23 октября). Его превосходят только годы 2004 (26 октября), 2006 (25 октября) и 2007 (27 октября). А наступление следующего, второго этапа подсезона «глубокой осени» (3 ноября 2020 г.) — тоже почти рекорд за весь период наблюдений с 1980 г., на 10 сут. позже средних значений. Зима в 2020 г. наступила 7 декабря, также в поздние сроки. Наблюдается явная тенденция к сокращению зимы, прежде всего, за счет более позднего ее начала. По данным фенологического календаря природы по наблюдениям в Лесотехнической академии в 1953–1981 гг. (Булыгин, Шульц, 1983) весна тогда длилась с 24 марта по 15 июня (84 сут. или 23% года), лето было самым коротким временем года — с 16 июня по 25 августа (71 сут. или 19% года), осень — с 26 августа по 28 ноября (95 сут. или 26% года, и самым продолжительным сезоном года была зима (32% года). Во втором десятилетии XXI в. происходит заметное сокращение зимнего сезона за счет удлинения последних феноэтапов осени, а также более раннего начала весны.

При этом как раньше, так и теперь, в условиях изменений тепловлагодобеспеченности, интродукция древесных растений осуществляется на фоне проявления биоклиматической цикличности (Фадеева и др., 2009). Это изменчивость показателей их роста и развития, обусловленная реакцией на короткопериодные колебания климата. Проявляется она в чередовании раннетеплых, нормальных и позднехолодных лет. Это видно, если рассматривать даты наступления сезонов, подсезонов и феноэтапов календаря природы за длительный ряд наблюдений. При этом воздействие изменений климата и их циклических колебаний на грибы и микроорганизмы наименее изучено.

Очевидно, что феноиндикаторы календаря природы очень чутко реагируют на изменения теплообеспеченности. Данные табл. 2 подтверждают тенденцию к потеплению

климатической системы в С.-Петербурге во втором десятилетии XXI в. Эффект потепления климата воспринимается до сих пор в подавляющем большинстве случаев как полезный (Фирсов, Волчанская, 2021). Поскольку возрастание температур позволяет выращивать в открытом грунте гораздо большее число теплолюбивых видов. Резкое удлинение вегетационного сезона в сочетании с более короткой и мягкой зимой повышает их зимостойкость. В Ботаническом саду Петра Великого уже ряд лет выращиваются в открытом грунте и зимуют без укрытия такие теплолюбивые деревья и кустарники, как *Aucuba japonica*, *Cryptomeria japonica*, *Sequoia sempervirens*. Зимой 2019/20 гг. перенесли южнокитайские виды *Helwingia chinensis* и *Keteleeria evelyniana*, которые считаются заведомо оранжерейно-комнатными растениями. На этом фоне возрастает число древесных растений, вступивших в генеративное состояние. Это настоящий всплеск генеративной способности экзотов (Фирсов, Ткаченко, 2020). Именно в эти годы впервые за длительный период истории интродукции было получено семенное потомство целого ряда видов деревьев и кустарников — таких, как *Picea glehnii*, *Cydonia oblonga* и др. (Фирсов и др., 2015в, 2017а, б и др.). С другой стороны, это способствует распространению болезней и вредителей, накоплению инфекции в почве. В Ботаническом саду Петра Великого усыхание деревьев вяза (*Ulmus*) отмечено с начала 1990-х гг., сразу после начала заметного потепления климата С.-Петербурга. По состоянию на 2017 г. засохли и удалены около 400 деревьев, относящиеся к 12 видам и формам (Фирсов, Булгаков, 2017, 2018). С 2011 г. здесь обнаружены несколько видов фитофторы и стало наблюдаться усыхание деревьев и кустарников (Фирсов и др., 2014, 2016, 2019). Более заметно стало распространение хермеса на хвойных (Фирсов и др., 2017в). Все более актуальным становится изучение устойчивости древесных растений к болезням и вредителям, прежде всего, к фитофторе. Растения, даже перспективные по своей зимостойкости, декоративным качествам и хозяйственному значению, могут стать непригодными для культуры из-за слабой устойчивости к болезням. Возникает угроза большего распространения инвазионных видов. Ряд видов впервые стали давать самосев (Фирсов, Бялт, 2015). В последние в С.-Петербурге все более обильный самосев встречается у та-

ких видов как *Chamaecyparis pisifera*, *Vitis amurensis*, *Pterocarya fraxinifolia*. В условиях меняющегося климата и прогрессирующего его потепления меняются границы агроклиматических районов и зон зимней устойчивости древесных растений (Фирсов, Хмарик, 2016). Изменяются приемы и методы в практике садоводства. Это разработка приемов длительной стратификации семян и обеспечение необходимого температурного режима; изменение сроков срезки побегов для прививки, сроков осенних посевов семян и пересадки растений и т. д. Хотя потепление климата не всегда и не во всех случаях благоприятно для культуры растений, оно открывает более широкие возможности как для первичной, так и повторной интродукции. Перспективными для озеленения С.-Петербурга становятся более теплолюбивые растения, которые раньше вымерзали в холодные зимы. Заметно возрастает число видов и форм, пригодных для дендрологических коллекций, зимостойкость которых позволяет им расти в открытом грунте. В условиях потепления климата за период времени 1939–2018 гг. среднеминимальная температура воздуха в С.-Петербурге, на основе которой производится дендрологическое районирование и выделение зон зимней устойчивости древесных растений, повысилась на 4,3°, что можно считать очень значительным повышением (Фирсов, Фадеева, 2020). Начиная с 20-летия 1980–2000 г. (–23,3°C) С.-Петербург устойчиво перешел из зоны 5 в более теплую зону 6, для которой заметно расширяется ассортимент более теплолюбивых деревьев и кустарников, возможных в культуре в открытом грунте. При дальнейшем повышении температуры воздуха С.-Петербург может перейти в более теплую подзону 6b, когда в открытом грунте смогут выращиваться представители новых родов и семейств, которые сейчас отсутствуют в дендрокolleкциях.

Такие изменения климата способствуют развитию и появлению новых болезней. В парке-дендрарии Ботанического сада Петра Великого, начиная с 2011 г., идентифицировано 6 видов рода *Phytophthora*, достоверно присутствующих в ризосфере многих деревьев и кустарников парка-дендрария БИН, вызывая их постепенную или скоротечную гибель. Это *Ph. cactorum*, *Ph. cinnamomi*, *Ph. citricola*, *Ph. plurivora*, *Ph. quercina*, *Ph. syringae*. По состоянию на осень 2018 г. фитофтора выявлена у 41 особей древес-

ных растений 32 видов, относящихся к 18 родам. Таксономический спектр пораженных растений очень обширный. Это представители как голосеменных, так и покрытосеменных растений, включая 13 семейств. За 8-летний период (с момента обнаружения первого вида фитофторы) века из анализируемых растений, пораженных фитофторой, погибли 13 из 41 экз. (32%), почти третья часть. Что показывает: фитофторы — очень опасные патогены, которые могут привести к гибели растений. Хотя процесс усыхания часто длится годами, но в некоторых случаях усыхание может быть быстрым и внезапным (как дерево *Rhamnus cathartica* на уч. 140). Древесные растения, у которых найдена фитофтора, произрастают в разных частях Сада, как в регулярной, так и пейзажной части. Они встречаются как одиночными деревьями на открытых местах, так растут и в полутени, под пологом других более высоких деревьев (представлены на 26 из 145 участков парка). Известно, что воздействие почвенных грибов на растения при глобальных изменениях климата пока что один из наименее изученных факторов.

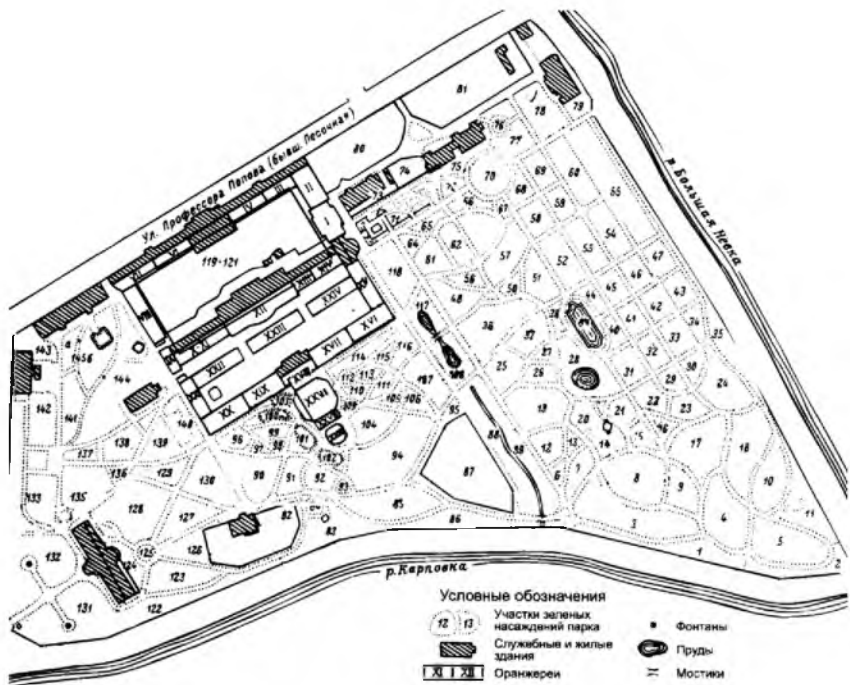
Очевидно, что ботанические сады будут играть все большую роль в сохранении биоразнообразия (Фирсов, Волчанская, 2021) и в таких условиях очень важными становятся непрерывный мониторинг, накопление и обработка длительных рядов непрерывных фенологических и метеорологических наблюдений. В ботаническом саду Петра Великого работа в этом направлении ведется достаточно давно и имеются уже определенные обобщения (Фирсов и др., 2014, 2016, 2019; Фирсов, Волчанская, 2021).

ГЛАВА 4

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследований являлись древесные растения, произрастающие на территории парка-дендрария Ботанического сада Петра Великого БИН РАН (илл. 1). Каждое древесное растение имеет свой номер по перечетной ведомости.

Для изучения видового состава пораженных морозобоинами деревьев провели поквартальное обследование парка. В течение вегетационного сезона проверяли каждый экземпляр парка, на феноэтапах от подсезона «Оживление весны» до «Предзимья» (по Н. Е. Булыгину, 1982). Отмечали фенологическое состояние деревьев на моменты осмотров. Фенонаблюдения проводили по методике Н. Е. Булыгина (1974, 1979). Для проверки и уточнения таксономической принадлежности растений и грибов собирали гербарные образцы и проводили фотосъемку. Исследование подготовлено по материалам инвентаризации парка-дендрария, в рамках подготовки к изданию аннотированного каталога коллекции живых растений открытого грунта Ботанического сада Петра Великого. При этом была сделана оценка зимостойкости, состояния и измерялись биопараметры деревьев (высота, диаметр ствола, диаметр кроны). Использованы данные полевых наблюдений куратора парка-дендрария Г. А. Фирсова с начала 1980-х гг. Высоту деревьев определяли лазерным высотомером Nikon Forestry Pro с шагом измерения высоты 0.2 м и механическим высотомером Suunto Co. (o/y Suunto Helsinki Patent) с точностью до 0.5 м. Отмечали общее состояние деревьев, повреждения, наличие дупел, трещин и морозобоин, соотношение засохших и живых ветвей в кроне, наклон ствола,



Илл. 1. Общий план парка-дендрария Ботанического сада Петра Великого БИН РАН.

наличие плодовых тел грибов и гнилей при особом внимании к корневой шейке дерева. При определении состояния использовали лесопатологическую методику (Мозолевская и др., 1984). Отмечали ориентацию морозобоин по сторонам света и их протяженность, а также наличие плодовых тел грибов, гнилей и дупел, др. особенности. Оценку обмерзания проводили по шкале П. И. Лапина (1967): 1 — отсутствие повреждений, 2 — подмерзание хвои и концов однолетних побегов, <...> 7 — гибель растения от морозов. При проведении биометрических измерений высоту растений до 3.00 м измеряли мерной нивелирной рейкой с точностью до 0.01 м. Высоту более крупных экземпляров (выше 5.2 м) определяли высотомером Nikon Forestry Pro с шагом измерения высоты 0.2 м, диам. ствола измеряли на

выс. 1.3 м. У кустарников измеряли диам. самого толстого стволика (см), если он превышал 1 см. Использованы данные метеостанции Санкт-Петербург 6003030 ФГБУ «Северо-Западное УГМС».

Происхождение и возраст большинства старых деревьев в парке не известны. Основной публикацией по этому вопросу является книга А. Г. Головача (1980). Однако автор не приводит данных о происхождении — только дату посева и появления всходов (не для всех, преимущественно для хвойных). Некоторые лианы можно проверить по работе А. Г. Головача (1973). Для ряда старых особей почти единственным источником об их возрасте являются данные инвентаризации парка 1981 г. Важной публикацией по уточнению сведений о возрасте ряда видов является работа О. А. Связевой (2005). Некоторые данные можно получить из сохранившихся посевных журналов. Имеются данные инвентаризации парка 1934, 1938 и 1946 гг. — по ним можно узнать, было ли то или иное растение на этом участке в год инвентаризации. Ряд сведений можно почерпнуть из путеводителей по парку (Фишер-фон-Вальдгейм, 1905; Комаров, 1919; Уханов, 1936; Замятнин, 1961; Комарова и др., 2001) из отдельных монографий и статей, касающихся дендроколлекции (Головач, Рагузский, 1955; Головач, 1973; Замятнин, 1958, 1964; Булыгин, Фирсов, 1981, 1983, 1985; Булыгин и др., 1986, 1991; Buligin, Firsov, 1998 и др.).

Ксилотрофные грибы — патогены древесных пород выявляли в ходе плановых обследований парка-дендрария. За период исследований 2016–2020 гг. патогенные базидиомицеты изучали в связи с обследованием морозобойных трещин (Змитрович и др., 2018).

Базидиомы фотографировали в свежем состоянии перед отделением сростков от субстрата и после их отделения. Для съемки была использована фотокамера Nikon D80, объектив AF Micro Nikkor 60 mm.

Микроморфологический анализ базидиом и микрофотографирование проводили с использованием светового микроскопа AxioImage.A1 на базе Лаборатории систематики и географии грибов БИН РАН. Микропрепараты для изучения общей гифальной морфологии готовили с использованием 5%-го раствора КОН. Реактив Мельцера, Congo Red и 5%-й раствор NH_4OH использовали для тестирова-

ния структур с утолщенными оболочками — толстостенных генеративных гиф и скульптуры базидиоспор. Измерения базидиоспор производили в дистиллированной воде.

Собранный материал хранится в микологическом гербарии БИН РАН (LE F). При идентификации материала были использованы современные монографии и определители (Бондарцева, 1998; Ryvarden, Gilbertson, 1993, 1994; Niemelä, 2005; Ryvarden, Melo, 2014).

Размеры базидиоспор измеряли на 30 модельных объектах в дистиллированной воде и реактиве Мельцера. Изменчивость базидиоспор оценивалась по методикам, предложенным Э. Х. Пармасто (Parmasto et al., 1987).

У патогенных базидиомицетов *Ganoderma applanatum* и *Cerioporus rangiferinus* была выделена ДНК согласно ручной методике (Hughes et al., 1999) с некоторыми модификациями. Амплификацию ДНК (фрагмент ITS1–5.8S–ITS2) этих видов производили с использованием специфических праймеров ITS1F и ITS4B, придерживаясь следующего протокола ПЦР: 1) начальная денатурация при 95°C в течение 2 мин; 2) денатурация при 94°C в течение 40 с; 3) отжиг праймера при 50°C в течение 1 мин; 4) наращивание цепи при 75°C в течение 2 мин; 5) повтор процедуры в течение 35 циклов, начиная со 2-го этапа; 6) достройка концов ДНК при 75°C в течение 10 мин. Секвенирование полученного участка производилось на автоматическом секвенаторе ABI 3130 (Applied Biosystems, USA) с использованием меченых реактивов BigDye™ Terminator Cycle Sequencing Ready Reaction Kit (Applied Biosystems) и тех же праймеров, которые использовались для амплификации. Полученные исходные данные обрабатывались в программе «Sequencing Analysis 5.3.1» (Applied Biosystems). Предварительная работа с хроматограммами и невыравненными последовательностями велась в программе MEGA 5 (Tamura et al., 2011). Выравнивание полученных нуклеотидных последовательностей осуществлено с помощью программы MAFFT, использующей алгоритм множественного выравнивания, на соответствующем сервере в Интернете (<http://mafft.cbrc.jp/alignment/server/>). Для оценки филогенетической близости видов проводилась оценка эволюционной дистанции между нуклеотидными последовательностями изученных участков (Evolutionary Divergence between Sequences). Расчет проводили в программе

MEGA 5 с использованием модели Kimura 2-parameter с учетом Gamma-распределения (shape parameter = 0.7). Филогенетическая реконструкция проводилась с использованием программного пакета RAUP*4.0.b10 (Swofford, 2002). Эвристический поиск проводили с использованием алгоритма пошагового добавления случайных последовательностей и алгоритма ветвления с перераспределением ветвей по биссектрисе (TBR), количество сохраненных деревьев было ограничено 100 генерациями. Бутстреп-анализ проводили с использованием 1000 репликаций. Сохранялись только клады, имеющие поддержку $\geq 50\%$. ML-анализ проводился на сервере RAxML (<http://embnet.vital-it.ch/raxml-bb/>), с использованием GTR-модели.

Визуализацию связей и построение графиков выполняли с использованием языка программирования R 3.3.3 (R Core Team, 2012) в программной среде RStudio 1.0.136 (R Studio Team, 2017). Графики были выполнены с использованием программных пакетов Ggplot2 (Wickham, 2009), Scales (Scales, 2019), Ggpubr (R Packages 2019), а также онлайн-программы Sankey Diagram Generator v. 1.2 (Sankey, 2019).

ГЛАВА 5

МОРОЗОБОИНЫ — ОДНА ИЗ ПРИЧИН СНИЖЕНИЯ ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ ДЕРЕВЬЕВ В ПАРКОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Мониторинг состояния деревьев и кустарников в парке-дендрарии Ботанического сада Петра Великого в 2016–2020 гг. выявил морозобойные трещины у 410 деревьев 95 видов и форм, относящихся 34 родам и 20 семействам. Наблюдали все разнообразие морозобоин: комлевые и стволовые, свежие и заросшие (иногда до состояния «морозобойного киля»), ассоциированные со слизетечением, раком и развитием патогенных ксилотрофных грибов, либо без видимых проявлений патогенеза (илл. 2).

Наиболее часто встречаются морозобоины у твердолиственных видов, таких как *Acer platanoides* (124 экз.), и *Quercus robur* (84 экз.). Они являются представителями местной флоры и составляют основу древостоя парка. Хвойные породы гораздо более устойчивы к морозобоинам, а в случае появления их на стволах быстро зарастают без образования трещин, дупел и гнилей.

5.1. Аннотированный список пораженных деревьев

Ниже дается характеристика деревьев парка-дендрария Ботанического сада Петра Великого, у которых найдены морозобоины и плодовые тела патогенных ксилотрофных грибов. Растения расположены по родам (отдельно для голосеменных и покрытосеменных растений), в алфавитном порядке латинских названий.



Илл. 2. Морозобоины в парке-дендрарии Ботанического сада Петра Великого БИН РАН: 1 — комлевая морозобоина клена Рейтенбаха (*Acer platanoides* 'Rubrum'), приведшая к развитию комлевой гнили; 2 — простирающаяся от комля по нижней трети ствола морозобоина клена обыкновенного (*A. platanoides*), приведшая к стволковой гнили, и базидномы патогенного ксилотрофного гриба *Ganoderma applanatum*; 3 — зарастающая морозобоина *Acer platanoides* со слизетечением; 4 — полностью заросшая морозобоина *A. platanoides* («морозобойный киль»).

ОТДЕЛ GINKGORHYTA — ГИНКГОВЫЕ

Род **GINKGO** L. (Ginkgoaceae) — **ГИНКГО**

Реликтовый род, состоит из единственного вида *Ginkgo biloba* L. Растения класса гинкговых (Ginkgoopsida) когда-то были широко распространены на Земле в прошлом, в мезозойскую эру. Это давно известное растение флоры Китая. С давних пор оно известно в Японии, Корее и других странах Вост. Азии. В настоящее время культивируется в большинстве ботанических садов и парков субтропической Европы и Сев. Америки. Выносит климат умеренных широт, успешно выращивается на 60-м градусе с. ш. в С.-Петербурге (Трофимук и др., 2020).

Впервые упоминается в каталогах Сада в 1816 г., когда, возможно, выращивался в оранжереях. Известен достоверно в открытом грунте с 1891 г. (Связева, 2005). До 1947 г. был представлен в коллекции с перерывами — очевидно, вымерзал в неблагоприятные зимы, с 1947 г. здесь постоянно. В условиях потепления климата растения перестают обмерзать и заметно увеличиваются в размерах. Хотя до сих пор гинкго двулопастный находится здесь в вегетативном состоянии. Самый крупный экземпляр на участке 103, у стены Большой Пальмовой оранжереи: «В 1960 г. один экземпляр от И. В. Грушвицкого из оранжереи был высажен в парк на уч. 103 около Пальмовой оранжереи, где растет до сих пор» (Связева, 2005, с. 55), посев семян 20 мая 1947 г. Сейчас это лучший экземпляр в С.-Петербурге, в возрасте 74 года достиг 15,5 м выс. Как раз у него обнаружены две небольших морозобоины, до 1,5 м дл. — слабо заметные и заросшие. Всего в парке 5 экз. Ранее В. Н. Комарова и Б. Н. Замятин (1990) отмечали, что на стволах гинкго иногда появлялись морозобойные трещины, но на небольшой площади, что не отражалось на состоянии растений. Очень ценная древесная порода. Морфологически резко отличается от всех остальных голосеменных интродуцентов, выращиваемых в регионе, что важно для зеленого строительства. Растение заслуженно считается одним из самых устойчивых к болезням и неблагоприятным условиям среды. Сочетание устойчивости к болезням и вредителям древесины, а также способность к образованию воздушных корней (в странах с мягким и влажным

климатом) делает гинкго долгоживущими. Известны деревья, возраст которых достигает 2500 лет.

ОТДЕЛ PINOPHYTES — ХВОЙНЫЕ

Эта группа, намного превосходящая по численности и распространению другие отделы современных голосеменных растений, включает около 50 родов с примерно 550 видами (Фирсов, Орлова, 2019; Фирсов и др., 2020).

Род *ABIES* Mill. (Pinaceae) — ПИХТА

Испытание видов *Abies* в открытом грунте Ботанического сада Петра Великого началось в конце XVIII в. с североамериканского вида *A. balsamea* (L.) Mill. (Связева, 2005). В коллекции по состоянию на 2015–2016 гг. выращивалось 20 видов, 1 разновидность и 2 формы (всего 23 таксона), представленных 80 экземплярами (Фирсов, Хмарик, 2017). Самые крупные деревья по высоте достигают 24,8 м (*A. veitchii* Lindl.), по диаметру ствола — 62 см [*A. concolor* (Gord.) Hoopes]. За последние годы изменения небольшие. Были высажены в парк *A. grandis* (Douglas ex D. Don) Lindl. (уч. 12) — 2016 г., *A. amabilis* Dougl. ex J. Forbes и *A. × arnoldiana* Nitzelii (уч. 77) — 2017 г., *A. procera* Rehd. (уч. 12) — 2016 и 2018 гг. Основные морфологические черты этого рода семейства Сосновых, как и других хвойных, достаточно подробно охарактеризованы в недавно вышедшей книге Г. А. Фирсова и Л. В. Орловой (2019). Представители рода *Abies* при культуре в центре мегаполиса не относятся к газодыносливым растениям, самым перспективным и долговечным породам. Улучшение состояния пихты началось с конца 1960-х гг., когда городские котельные были переведены с угля на газ (Связева, 2005). В отличие от многих других хвойных, почти все пихты в Саду зимостойки. Они устойчивы к налипанию снега, у них редко бывают морозобойные трещины ствола. В отличие от листопадных растений, пихты декоративны в течение всего года и повышают привлекательность Сада для посетителей на феноэтапах от «глубокой осени» до весны. В последние годы в условиях потепления климата у представителей рода *Abies* в Саду отмечено распространение хермеса (Фирсов и др., 2017). Тем не менее, культивируемые

здесь виды пихты почти все до сих пор относятся к самым декоративным и устойчивым хвойным. Они замечательны своим привлекательным ветвлением. Род *Abies* — один из важнейших родов древесных растений для озеленения, лесного и лесопаркового хозяйства на северо-западе России. Среди представителей этого рода в Саду есть образцы, точно документированные и привязанные к конкретным природным популяциям. Как раз такие растения имеют важное значение с точки зрения сохранения биоразнообразия *ex situ*. История интродукции видов пихты насчитывает здесь более 200 лет. Необходим постоянный мониторинг, уточнение зимостойкости, а также устойчивости к болезням и вредителям в условиях изменений климата и его потепления. Представляет интерес изучение особенностей семеношения и качества семян, изучение роста и развития молодых растений следующих поколений. Актуально более широкое внедрение испытанных видов в городское озеленение и лесопарковое хозяйство. В С.-Петербурге виды пихты особо ценны для крупных парков и лесопарков.

Морозобоины выявлены у 8 деревьев 5 видов, все примерно одного возраста, 65–68 лет, молодых среди них нет. Морозобоины у всех деревьев заросшие, слабо заметные и залитые смолой. Плодовых тел грибов и гнилей в них не отмечено. Однако некоторые морозобоины достигают значительной длины, до 7–9 м. Преобладают (как и у других древесных пород) сплошные морозобоины, но есть и прерывистые. В коллекции 6 деревьев *A. veitchii* Lindl., морозобоины найдены у 3 деревьев, все заросшие и малозаметные. Отмечена морозобоина у одного из двух деревьев *A. balsamea* (L.) Mill., протяженностью 2 м, угрозы дереву не представляет, заросшая. *Abies* × *phanerolepis* (Fern.) Liu представляет собой гибрид пихты бальзамической и пихты Фразера [*A. balsamea* (L.) Mill. × *A. fraseri* (Pursh) Poir.]. Насчитывается 5 экз., из них заросшие морозобоины имеют 2 дерева (оба на уч. 36, примерно одного возраста). Одно дерево пихты сибирской (*A. sibirica* Ledeb.) на уч. 77 имеет небольшую слабовыраженную морозобоину у комлевой части ствола. В 2020 г. свежая морозобоина обнаружена у дерева *A. holophylla* Maxim. на уч. 90 — слабо заметная и прерывистая, до 2.5 м дл. У остальных видов и форм пихты повреждений нет.

Род **СНАМАЕСУПАРИС** Spach (Cupressaceae) — **КИПАРИСОВИК**

Кипарисовики — однодомные вечнозеленые деревья с конусовидной плотной кроной. К роду *Chamaecyparis* относятся 5–7 видов. В природе они растут в Вост. Азии (Китай, Япония, о-в Тайвань) и Сев. Америке (Фирсов, Орлова, 2019; Фирсов, 2020). Ствол покрыт чешуйчатой или глубоко трещиноватой коричнево-бурой корой. Игловидные листья только на сеянцах, у взрослых растений листья чешуевидные, перекрестнопарные, заостренные, прижатые, на спинке обычно с заметной железкой. Это долгоживущие растения, продолжительность жизни до 600 и более лет. Растут в прохладных хвойных и хвойно-широколиственных лесах умеренного пояса северного полушария, поднимаясь от уровня моря высоко в горы. Это декоративные растения, пригодные для озеленения, в одиночных, групповых и аллейных посадках в местах с подходящим климатом. К тому же, дают ценную древесину. В большинстве случаев кипарисовики пригодны в районах с морским климатом, мягкими зимами и высокой влажностью воздуха. В северных широтах они заменяют настоящий кипарис, от которого, однако, отличаются более мелкими шишками и морфологией хвоинок. В С.-Петербурге кипарисовики известны со второй половины XIX в. Всего в Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН было испытано 5 видов этого рода и около 30 разновидностей и форм. *Chamaecyparis obtusa* (Siebold et Zucc.) Endl. и *C. pisifera* (Siebold et Zucc.) Endl. стали известны здесь с 1870 г., *C. lawsoniana* (Murr.) Parl. — с 1874 г. (Связева, 2005). На северо-западе России в последние годы эта группа хвойных завоевывает все большую популярность среди садоводов-любителей, но не все виды и культивары здесь достаточно зимостойки. Возможности их культуры расширяются на фоне потепления климата. В отличие от многих других хвойных, кипарисовики хорошо переносят пересадку и выдерживают городские условия. Их можно выращивать в контейнерной культуре как оранжерейно-комнатные и использовать для зимних садов. Кипарисовик Лавсона (*C. lawsoniana*) в природе — дерево до 60–70 м выс. с запада США, где растет на ограниченной территории в прибрежных районах. Растение океанического климата, может противостоять сильным

ветрам, но страдает при продвижении вглубь континента. В природе многие деревья сейчас вымирают от *Phytophthora lateralis* (Auders, Spicer, 2012). В С.-Петербурге менее морозостойкий, чем *Chamaecyparis pisifera*, но может выращиваться в открытом грунте, достигает размеров небольшого дерева, образует шишки и всхожие семена. В Ботаническом саду БИН вид представлен несколькими культурами.

В коллекции Сада 42 дерева двух видов и нескольких садовых форм, сравнительно молодого возраста (Фирсов, 2020). Все они представлены жизненной формой дерева, возраста до 68 лет. Наиболее старые представители этого рода датируются 1953 годом — *C. pisifera*. Он же самый зимостойкий, образует здесь самосев. Наиболее крупные особи достигают 19,5 м выс. и 38 см в диаметре ствола. Сравнение с литературными и архивными данными показывает, что за последние годы и десятилетия на фоне потепления климата произошло значительно увеличение размеров растений. В парке кипарисовики высажены на разных участках, преимущественно в пейзажной части парка, как группами, так и отдельными экземплярами. Нашли они достойное применение и в Японском саду. В начале XXI в. уровни их адаптированности повышаются, они перестают обмерзать. Слабо выраженные морозобоины отмечены у одного экз. *C. lawsoniana* в группе из трех деревьев на уч. 128 (чер. из Латвии, г. Рига, ботанический сад Рижского университета, 1984 г. пос. 1997 г.) и у дерева этой же формы (cv. Frasegi) на уч. 56 (пос. 2008 г., выращены из черенков). А также у одного дерева *C. pisifera* на уч. 127 (выращено из семян, всх. 1953 г.) — также слабо выраженная и заросшая, до 1 м дл. Этому роду морозобоины несвойственны, несмотря на недостаточную по сравнению с представителями других родов зимостойкость. Растения всего семейства Cupressaceae устойчивы к морозобоинам.

Род **LARIX** Mill. (Pinaceae) — **ЛИСТВЕННИЦА**

Виды лиственницы — очень важные листопадные представители семейства сосновых. Лиственницы образуют гибридные формы как в природе, так и в культуре. Один гибрид, *Larix × marschlinsii* Coaz [*L. kaempferi* (Lamb.) Carr.

× *L. decidua* Mill.], очень широко культивируется. Лиственница представляет исключительный интерес для лесоводов. И большинство видов были интродуцированы и испытаны, прежде всего, в коммерческих целях. При этом, однако, лишь немногие из них показали свою пригодность для разведения за пределами стран холодного климата (Grimshaw, Bayton, 2009). Более мягкий климат делает их чувствительными к ранневесенним заморозкам, а также возникают проблемы с болезнями и вредителями. Потенциально это очень крупные деревья, особенно при подходящих условиях — так что они не очень подходят для малых садов. Это возмещается, однако, декоративностью их хвои, ярко-зеленой весной и роскошно желтой осенью. В городах России лиственницы — неотъемлемый компонент в уличных посадках, образователи ландшафтов в парках и лесопарках, их можно встретить и в лесных культурах. Лиственницы дымостойки и светолюбивы, малотребовательны к богатству и влажности почвы, наилучшим образом проявляют себя на хорошо дренированных склонах. Для многих видов лучший рост — на суглинистых, умеренно влажных и мощных почвах. Виды рода *Larix* — важнейшие лесообразователи, широко используются в зеленом строительстве, рекомендуются в одиночные, групповые и аллеи посадки, для создания массивов, в степной зоне России используются в полезащитном лесоразведении. Они относятся к самым морозостойким и зимостойким видам деревьев. На значительной части своего естественного распространения произрастают в континентальных районах вечной мерзлоты. При этом *L. cajanderi* Mayr образует леса на полюсе холода, в районах Оймякона и Верхоянска в Якутии. Хозяйственное и природоохранное значение лиственниц чрезвычайно велико. Род *Larix* включает по разным данным от 10 до 20 видов (Урусов и др., 2007; Grimshaw, Bayton, 2009; Фирсов, Орлова, 2019) из северного полушария, в зависимости от разных точек зрения на объем вида. Из них на территории России насчитывается около 10 дикорастущих видов. Бульшая часть этих видов растет в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Виды лиственниц являются одними из основных лесообразующих древесных пород России. Обладая высокой пластичностью, сибирские виды лиственницы и их гибридные комплексы формируют массивы монодоминантных лесов и редколесий

в высоких широтах азиатской части страны. В бореальных лесах Сев. Америки очень широко распространена *L. laricina* (Du Roi) K. Koch. В то время, как другие виды в более южных широтах ограничены горными или субальпийскими территориями на больших высотах над уровнем моря. В С.-Петербурге все виды лиственницы встречаются только в культуре, на территорию Северо-Запада европейской части России заходит лишь небольшая часть ареала *L. archangelica* Laws. В природе имеются виды, представляющие интерес как для повторной, так и для первичной интродукции в С.-Петербург, преимущественно во флоре Китая и соседних стран Юго-Вост. Азии. Необходим постоянный мониторинг, уточнение зимостойкости, а также устойчивости к болезням и вредителям в условиях изменений климата. Необходимо изучение особенностей семенования, качества семян и семенного потомства. Актуально более широкое внедрение испытанных разных видов лиственницы (пока преобладает *L. sibirica*) в городское озеленение и лесопарковое хозяйство.

В коллекции Ботанического сада Петра Великого выращивается 26 видов и форм. Наиболее старые из них достигли и превышают возраст 200 лет, составляют основу древостоя парка-дендрария и образуют аллеи в исторической регулярной части парка. Самые крупные деревья по высоте достигают 31,6 м (*L. dahurica* Laws.), по диаметру ствола — 113 см (*L. decidua* и *L. dahurica*). Гордостью коллекции являются редкие дальневосточные таксоны лиственниц — *L. olgensis* A. Henry и близкие ей *L. lubarskii* Sukacz. и *L. maritima* Sukacz. Здесь в Саду описаны формы: *L. decidua* Mill. f. *tortuosa* L. Orlova, Byalt et Firsov, *L. komarovii* B. Kolesn. f. *divaricata* L. Orlova, Byalt et Firsov, *L. lubarskii* Sukacz. f. *pendula* L. Orlova, Byalt et Firsov (Фирсов и др., 2019).

В табл. 3 включен 21 экземпляр шести видов и одной формы лиственницы. При этом трещины и морозобоины выявлены у *L. decidua* Mill. f. *pendulina* Regel, с базидиомами *Porodaedalea neimalei*² на стволе и *Phaeolus schweinitzii* недалеко от корневой шейки. Группа из трех

²Авторы таксонов патогенных ксилотрофных грибов даются в следующей главе.

искривленных и лежащих деревьев *Larix decidua* f. *pendulina* напротив Викторной оранжереи — единственная в Европе (Krusmann, 1995), представляет очень редкую форму и самые старые лиственницы в парке растут с первой четверти XIX в. (Фирсов, Орлова, 2019) — первоначально было 9 шт., к 2005 г. оставалось 5 (Связева, 2005). Деревья приближаются к предельному возрасту, наблюдаются трещины ствола.

У *L. sibirica* Ledeb. морозобоина выявлена только у одного экз. У дерева лиственницы сибирской на уч. 55 (экз. № 54) в возрасте около 140 лет морозобоина с глубокой трещиной и дуплом; сильный наклон ствола — становится деревом угрозы. Интересно, что в трещине растет самосев-эпифит этого вида, в возрасте 3 лет. У особи *L. czechanowskii* на уч. 83 (возраст около 80 лет) — слабо выраженная заросшая морозобоина протяженностью 3 м, с западной стороны. Всего в коллекции 154 дерева 27 видов и форм лиственницы, преобладает *Larix sibirica* — 57 экз. Лиственница в парке — самая долговечная порода, наряду с дубом черешчатым. Именно деревья этих двух древесных пород сохранились в наибольшем количестве от посадок первой половины XIX в. Хотя в последние годы состояние представителей рода *Larix* здесь ухудшилось (Фирсов и др., 2016). В целом лиственница очень устойчива к морозобоинам. Патогенный гриб трутовик Швейница (*Phaeolus schweinitzii*) отмечен у некоторых деревьев вблизи корневой шейки, без видимого повреждения ствола — в табл. 3 включено 15 таких деревьев. Он вызывает корневую гниль и может встретиться почти у всех старых деревьев лиственницы. В единичных случаях отмечается *Pholiota squarrosa* (у дерева *L. dahurica* на уч. 129), вызывающая корневую гниль.

Род **METASEQUOIA** Hu et W. C. Cheng (Taxodiaceae) —

МЕТАСЕКВОЙЯ

Метасеквойя — монотипный род, который представлен в естественных условиях только в провинциях Китая Сычуань и Хубэй. Был описан первоначально в 1941 г. японским палеоботаником С. Микки (Miki) в ископаемом состоянии из третичных отложений Западной Сибири и Японии. Зимой того же года китайский ботаник Т. Кан обна-

ружил на границе провинций Хубэй и Сычуань три высоких безлистных дерева с красноватой корой. Местные жители называли их шуй-са или водяными пихтами. Несколько позднее, в 1944 г. другой китайский ботаник — Т. Ван — собрал гербарные образцы этого необычного растения, но по признаку веткопадности отнес его к роду *Glyptostrobus* Endl. И только в 1946 г. профессор Чэн Ваньчун, после двух экспедиций окончательно установил его принадлежность этих живых растений к ископаемому роду метасеквойя. А в 1948 г. род *Metasequoia* с единственным видом *M. glyptostrobooides* был описан китайскими ботаниками Ху Сень-су и Чэном Вань-чунем, предложившими также выделить его в самостоятельное семейство (Фирсов, Орлова, 2019). Метасеквойя глиптостробусовая, или расщепленношишечная (*M. glyptostrobooides* Hu et W. C. Cheng) в природных условиях — листопадное дерево до 50 м выс., со стволом до 2 м в диам. с конической кроной и сбежистым стволом, известны деревья до 600-летнего возраста. Ветви прямые, приподнятые, мало разветвленные. Кора темно-серая, бороздчатая, отслаивается тонкими полосами. Побеги двух типов — удлиненные и укороченные. Удлиненные побеги супротивные, голые и гладкие, красновато-бурые, сохраняются много лет. Укороченные побеги зеленые, ежегодно опадают. Хвоя желтеет и опадает в С.-Петербурге в сентябре – октябре ежегодно вместе с молодыми побегами, иногда уходит в зиму с не полностью пожелтевшей хвоей, опадение может растягиваться на всю первую половину зимы. Перед листопадом хвоя приобретает красивый бронзовый оттенок. Шишки почти шаровидные, около 2,5 см в диам., на длинной ножке, семенные чешуи располагаются крестообразно, супротивно. Семена светлокоричневые, мелкие, около 5 мм дл., крылатые. С 1947 г. интродуцирована в Западную Европу. Сейчас широко культивируется в умеренных странах по всему миру. В парке-дендрарии БИН в настоящее время представлено 4 экз. первоначальной интродукции в СССР (участки 36, 49, 127). Все они представляют один образец, семена были получены из природы Китая. Первые итоги ее культуры в СССР подвел Б. Н. Замятнин, бывший тогда куратором парка. Он писал (Замятнин, 1958, с. 116): «..В июне 1952 г. Ботанический институт Академии наук СССР в Ленинграде получил из Китайской Народной Республики партию

семян метасеквой, которые затем были разосланы более чем 30 ботаническим садам СССР. <...> В Ботаническом саду Ботанического института АН СССР (Ленинград) часть сеянцев метасеквой, выращенных из семян в 1952 г., весной 1953 г. была высажена в открытый грунт питомника. Зимую без всякого укрытия, кроме естественного заноса снегом, растения уже перенесли в открытом грунте три зимы, из которых последняя зима 1955/56 гг. была очень суровой, с длительными морозами (ниже -30°C). По данным Б. Н. Замятнина, после той аномально суровой зимы 1955/56 гг. у растений, зимующих на питомнике БИН без укрытия, отмерзла лишь неодревесневшая часть годовичного прироста. Однако в течение лета крона восстановилась, и лучший экземпляр к осени 1956 г. достиг 156 см выс. К 1986 г. в парке-дендрарии БИН произрастало 6 деревьев метасеквойи. Одно из растений, самое слабое и отстающее в росте, вымерзло сразу после аномально суровой зимы 1986–1987 гг. Другое дерево, растущее рядом (уч. 127), сильно обмерзло, но еще вегетировало летом 1987 г., и погибло только на второй год, т. е. после следующей зимы 1987/88 гг. Остальные 4 дерева живы (в результате воздействия зимы 1986–1987 гг. у них обмерзли побеги старше одного года, но скелетные ветви не пострадали) (Булыгин и др., 1989). В прошлом, по данным А. Г. Головача (1980), у этих же особей отмечалось лишь слабое обмерзание, не больше величины годовичного прироста (начало 1970-х гг.). В сводке «Дендрологические фонды садов и парков Ленинграда» Н. Е. Булыгин с соавторами (1991), основываясь на результатах перезимовки тех же самых модельных растений, отнесли метасеквойю к незимостойким растениям (III—V группы зимостойкости) — сводка была подготовлена почти сразу после той очень холодной зимы. Таким образом, эти 4 экземпляра в парке Ботанического сада Петра Великого существуют и сейчас. С того времени таких сильных обмерзаний не наблюдалось. Деревья сохраняют жизненную форму дерева и высокую декоративность, прирост побегов ежегодный. Метасеквойя отличается длительной вегетацией. Окончание ее у нее обычно вынужденное, прерываемое морозами. При этом деревья украшают парк своей бронзовой хвоей глубокой осенью, когда большинство других листопадных деревьев в это время года уже стоят голые, без листьев. На дендропитомнике

имеются молодые растения, размноженные от этих маточников путем черенкования. Два из них уже высажены в парк. Лучшие экземпляры достигли 14 м высоты при диаметре ствола 26 см в возрасте 65 лет. Сейчас возраст самых старых особей в С.-Петербурге достиг 69 лет. В условиях потепления климата возможно продвижение культуры метасеквойи в более северные районы Ленинградской обл. за пределы ботанических садов С.-Петербурга (Фирсов и др., 2017). Морозобоины обнаружены у двух деревьев (уч. 49 и 127), слабо выраженные и заросшие. Это единственный представитель семейства Taxodiaceae, который может здесь реально выращиваться в открытом грунте, сохранять декоративность и достигать достаточно крупных размеров.

Род *PICEA* A. Dietr. (Pinaceae) — ЕЛЬ

Несколько широко распространенных видов ели являются главными лесообразующими породами в бореальных лесах Евразии и Сев. Америки. Однако известно много видов с изолированным, реликтовым распространением в горных областях дальше к югу. При этом, в отличие от пихты, ель отсутствует в бассейне Средиземного моря. Некоторые виды ели достигают значительного возраста 300–500 лет, хотя, в целом, ель менее долговечная, чем сосна или лиственница. В сухих местообитаниях продолжительность жизни деревьев заметно сокращается. Однако недавнее открытие клональной ели европейской в Швеции, у которой самая старая часть древесины имеет по данным радиоуглеродного анализа возраст 9950 лет, перечеркивает книги рекордов по продолжительности жизни отдельных организмов (Grimshaw, Bayton, 2009). Как известно, ель обыкновенная, или европейская [*Picea abies* (L.) Karst.] — вид местной флоры, существовала на Аптекарском острове в С.-Петербурге еще до создания Аптекарского огорода, причем сам остров назывался Еловым островом. Первые сведения о произрастании в Аптекарском огороде видов ели относятся к 1736 г. Ель обыкновенная входила в первый Каталог живых растений Сада, который составил и опубликовал Иоганн Сигезбек (Siegesbeck, 1736). Однако ель обыкновенная плохо растет в городских условиях. «По мере развития города и его промышленности условия су-

пеществования ели резко ухудшались из-за ее малой дымоустойчивости и к 1960 г. в парке имелось одно взрослое дерево 16 м выс., но в неудовлетворительном состоянии. В 1958 г. из окрестностей города были пересажены в Сад около 30 молодых экземпляров ($h = 0.3-1.5$ м), большая часть которых быстро выпала. В настоящее время имеются 3 взрослых экз. ели обыкновенной (посадка 1949 г., привоз из Зеленогорска) на уч. 77» (Связева, 2005, с. 65). Кроме собственно вида, в XIX—XX вв. в Саду было испытано около 30 форм ели европейской. «..Слабая дымо- и газостойкость даже при условии хорошей морозоустойчивости характерна и для некоторых других видов этого рода. В результате, по наблюдениям Б. Н. Замятнина, к началу 60-х гг. XX в. основная часть коллекции ели (равно как и большинство других хвойных) находилась в угнетенном состоянии, в том числе *P. omorica* (Pancic) Purk., *P. glauca* (Moench) Voss, *P. engelmannii* Parry ex Engelm., *P. jezoensis* (Siebold et Zucc.) Carr., и др. Очистка воздушного бассейна города, произошедшее в 1960–70-х гг., позволило значительно расширить коллекцию хвойных и вырастить прекрасные экземпляры ели» (Связева, 2005, с. 66). В Саду мониторинг авторов за представителями этого рода хвойных проводится непрерывно с начала 1980-х гг. Следует иметь в виду, что ель — не только декоративное дерево, украшающее парковый ландшафт Сада. Отдельные фенофазы сезонного развития ели европейской являются важными феноиндикаторами календаря природы Ладого-Ильменского дендрофлористического района (Будыгин, 1982).

В коллекции Ботанического сада Петра Великого выращивается 34 вида и формы ели (*Picea*), представленных 139 экземплярами, в возрасте от 10 до 110 лет. По числу особей преобладает *P. pungens* Engelm. (45 экз.), за которой следует *P. glauca* (Moench) Voss. Самые крупные деревья по высоте достигают 25.8 м — *P. pungens* Engelm., этот же вид достигает самых крупных размеров по диаметру ствола — 73 см, и по возрасту. Гордостью коллекции являются редкие виды, такие как восточноазиатская *P. asperata* Mast. Ели сибирская (*P. obovata* Ledeb.), Шренка (*P. schrenkiana* Fisch. et C. A. Mey.) и аянская [*P. jezoensis* (Siebold et Zucc.) Carr.] были впервые введены здесь в культуру. 16 видов образуют шишки, 4 — дают самосев.

Среди представителей рода имеются ели, представляющие интерес как для повторной [*P. alcoquiana* (Veitch ex Lindl.) Carriere], так и для первичной интродукции (*P. aurantiaca* Mast.) (Фирсов и др., 2019). Это самый представительный в Саду род семейства Pinaceae. Морозобойна отмечена у одного дерева *P. glauca* на уч. 36 в возрасте 65 лет (из 15 деревьев этого вида). А также у двух достаточно молодых деревьев (46 лет) *P. rubens* Sarg. (уч. 51), все морозобойны заросшие, залитые смолой и малозаметные. У представителей других родов этого большого и важного семейства (*Pinus*, *Pseudotsuga*, *Tsuga*) морозобойны вообще не выявлены.

Род **THUJA** L. (Cupressaceae) — **ТУЯ**

Небольшой род из 5 видов, в природе встречаются в Сев. Америке и Вост. Азии (Китай, п-ов Корея, Япония, о-в Тайвань). Виды различаются между собой по морфологии шишек, окраске зоны устьиц, присутствию или отсутствию железок на поверхности хвои (Фирсов, Орлова, 2019). Однодомные небольшие одно- или многоствольные деревья, реже кустарники, которые могут ветвиться от основания. Пересадку и подрезку выносят хорошо. Неприхотливы в культуре и устойчивы в условиях городской среды. В зеленом строительстве туя используется в одиночных и групповых посадках, для создания аллей разной плотности, живых стен и изгородей. Условия промышленных городов вполне выносит. От дыма и газов повреждается меньше, чем многие другие хвойные. Ценная порода для приусадебных и дачных участков. Туя может расти почти на любой почве, при условии, что она хорошо дренирована. Теневынослива, может расти на солнце и в полутени. Туя западная (*Th. occidentalis* L.) раньше всех была введена в культуру и наиболее распространена. Это дерево холодных районов восточной части Сев. Америки. Где обычно встречается на небольшой высоте, на болотах или в низких сырых лесах. Ранние французские поселенцы заметили, что индейцы используют некоторые части этого дерева для лечения цинги. В результате туе западной было дано народное название «дерево жизни» (Элайс, 2014). Ароматная древесина легкая, мягкая, очень устойчивая к гниению. У нее отселектированы многочисленные культивары, всего

более 120, иногда напоминающие *Chamaecyparis*, особенно ювенильные формы. Туя Стэндиша [*Th. standishii* (Gord.) Carr.] и туя корейская (*Th. koraiensis* Nakai) в России встречаются пока редко. Туя сычуаньская (*Th. sutchuenensis* Franch.) из провинции Сычуань Китая занесена в международный красный список. *Th. occidentalis* — самое распространенное хвойное в Саду, наиболее морозостойкий из видов этого рода. Возраст самых старых деревьев в здесь превышает 100 лет. К самым высоким можно отнести дерево на уч. 75: 15.5 м выс., к самым толстым — одно из деревьев в рядовой посадке вдоль Розария: 42 см. Пл., образует самосев. В Саду известна в каталогах с 1793 г. (Липский, 1913). В Европе с середины XVI в. Распространению туи, ее форм и культиваров способствует легкость вегетативного размножения. Две небольших слабо выраженных и заросших морозобоины есть только у одного дерева *Th. occidentalis* на уч. 134, в возрасте ~80 лет, из 101 экз. этого вида. Представители рода туя устойчивы и практически не повреждаются морозобоинами.

В Ботаническом саду Петра Великого голосеменные растения известны с XVIII в., а многие виды здесь впервые введены в культуру. Коллекция голосеменных открытого грунта составляет 221 вид и форму (Фирсов и др., 2020). Весь опыт их разведения здесь показал, что зимостойкость является основным фактором, ограничивающим разведение. При этом особенно влияют на растения anomalно суровые зимы (Фирсов, Фадеева, 2009). Однако в последние десятилетия в условиях потепления климата (Фирсов и др., 2010) обмерзание растений заметно уменьшилось (Фирсов, Хмарик, 2018). Все более важным фактором, кроме зимостойкости, становится также устойчивость к болезням и вредителям. Морозобойные трещины у Голосеменных отмечены лишь у небольшого числа представителей 4 семейств: Ginkgoaceae, Cupressaceae, Pinaceae и Taxodiaceae (всего у 14 видов, 19 экз.). Как правило, все такие повреждения заросшие и малозаметные. А у подавляющего большинства особей гинкго и хвойных деревьев они вообще отсутствуют.

ОТДЕЛ MAGNOLIOPHYTES — ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ

Род ACER L. (Aceraceae) — КЛЕН

Род клен (*Acer*) — очень важный в декоративной дендрологии, городском озеленении и в лесоводственном отношении, для садоводства и паркостроения. В этот род входит много хорошо известных и экономически важных деревьев (Gelderen et al., 1994). В ряде литературных источников сейчас этот род относят к семейству Sapindaceae. Обширный ареал рода охватывает Европу, Северную Африку, Переднюю и Среднюю Азию, на юг до островов Зондского архипелага и Центральной Америки. В Китае и Вост. Азии произрастает большинство (более чем две трети) видов. Клены — основной компонент обширных листопадных лесов Сев. Америки (Элайс, 2014). В Канаде клен — национальное дерево. Это деревья, иногда кустарники с супротивными опадающими, реже вечнозелеными, листьями. Листья простые (обычно пальчатолопастные, или сложные, из 3–9 листочков. Соцветие метелка, кисть или щиток. Цветки обоеполые или ложно-обоеполые: тычиночные с рудиментарной завязью или пестичные с недоразвитыми тычинками (или совсем без них). Растения однодомные, двудомные или полигамные. Плод двукрылатка, при созревании распадающаяся на 2 крылатки, каждая с продолговатым односторонним крылом. Хорошие парковые декоративные деревья и кустарники, особенно привлекательны в осенней окраске листьев. У ряда видов декоративны и цветки, а также кора. Многие виды растут быстро и являются ценными лесными породами. Древесина ряда кленов считается ценной и имеет промышленное применение. В соке кленов содержится довольно много сахара. У некоторых американских видов в таком количестве, что они используются для промышленного получения кленового сиропа и сахара. Все виды клена — медоносные растения. Из около 220 известных видов и подвидов очень многие никогда не были испытаны в России. За 300-летний период интродукции в С.-Петербурге в разные годы выращивалось свыше 150 представителей рода клен. В настоящее время в экспозиции парка-дендрария Ботанического сада Петра Великого представлено 73 вида и формы кленов. Этот род является ведущим по числу видов и форм

среди всех древесных растений, культивируемых в С.-Петербурге. Важные итоги интродукции представителей этого рода были подведены Н. Е. Булыгиным и Г. А. Фирсовым (1981, 1983, 1985, 1986). За последние годы в коллекции произошли значительные изменения, заметно расширился таксономический состав коллекции. Высажены в парк новые виды, выращенные из семян, полученных по обмену с другими ботаническими садами, в результате экспедиций и личных контактов. Появились новые формы и культивары, в том числе очень редкие, описанные в Саду (Фирсов, Бялт, 2015; Фирсов и др., 2018). На фоне потепления климата вступили в репродуктивное состояние ряд видов (*A. palmatum* Thunb. ex Murray, *A. japonicum* Thunb. ex Murray, *A. capillipes* Maxim., и др.), у которых впервые получены семена и семенное потомство.

Из 455 экземпляров 73 видов и форм клена (достигающих и превышающих возраст 150 лет) морозобоины отмечены у 15 таксонов (148 экз.). Наиболее подвержен им *A. platanoides* L. — единственный вид местной флоры среди кленов: морозобоины имеются у 124 из 233 деревьев — более, чем у половины. При этом часто бывает сразу по нескольку морозобоин (до 4–5), особенно у старых деревьев. Можно заметить, что если у дуба черешчатого многие морозобоины зарастают без заражения патогенами, то у клена остролистного они часто приводят к гнилям и появлению дупел. Клен остролистный составляет основу древостоя и образует ландшафт, как в пейзажной, так и регулярной частях парка. Деревья обильно плодоносят и образуют самосев, достигающий репродуктивного состояния (в парке как раз и представлены преимущественно самосевные экземпляры). Максимальный возраст деревьев — до 150–160 лет. Подверженность клена остролистного морозобоинам — вероятно, одна из причин его меньшей долговечности по сравнению с представителями родов *Larix*, *Quercus* и *Tilia*. На эту особенность его обращал внимание в свое время еще Э. Л. Вольф (1915): «..вблизи С.-Петербурга, на открытых местах, подвергающихся ранней весной сильному солнечному освещению, часто страдает и нередко погибает вследствие растрескивания коры». Интересно отметить, что морозобоины у клена остролистного имеются, начиная с возраста 70–75 лет (уч. 46, 122, 145). И нет морозобоин ни у одного дерева 60-летнего возраста

и моложе. К 90 годам число деревьев с морозобоинами насчитывается 17, а максимальное число (24 экз.) — в возрасте 110 лет. Такое же число в группе деревьев возраста 140 лет — этот возраст уже близкий к предельному для данного вида в наших условиях. Отмечены всего 3 дерева с морозобоинами, возраст которых старше 140 лет (до 150–160 лет). Много деревьев клена остролистного поражены грибами разных видов. Тем не менее, среди кленов *A. platanoides* один из самых долговечных — в этом отношении с ним соперничает только клены татарский и красный. Подвержен морозобоинам и *A. tataricum* L. — трещины и гниль ствола отмечены у 9 из 17 экз., хотя отдельные особи его достигают значительного возраста, до 120 и более лет. Морозобоины отмечены у отдельных особей *A. campestre* L. и *A. pseudoplatanus* L. При этом очевидно, что *A. pseudoplatanus* в наших условиях устойчивее к морозобоинам по сравнению с *A. platanoides*, хотя и менее зимостоек. Есть морозобоины также у *A. saccharinum* L., старейшие особи которого достигли возраста 130 лет. *A. ginnala* Maxim. может, очевидно, достигать довольно значительного возраста без повреждений. У этого вида трещины ствола с базидиомами грибов и гнилью отмечены лишь у самых старых особей, до 120 лет. *A. negundo* L. недолговечен, и уже к 40 годам может представлять собой «дереву-угрозу». *A. rufinerve* Siebold et Zucc. незимостоек, у него (единственная особь) отмечены сильные повреждения камбия, с большими трещинами коры и некрозом. Однако, даже у него получено семенное потомство. И есть надежда на улучшение его адаптационных возможностей в следующих поколениях. Морозобоины встречаются также у *A. saccharum* Marshall и *A. triflorum* Kom. У двух из пяти особей *A. tegmentosum* Maxim. отмечено усыхание кроны и корневая гниль, очевидно, фитофторозного происхождения. В то же время отсутствуют морозобоины у *A. pseudo-sieboldianum* (Pax) Kom. Осенью 2019 г. в ветреную погоду упало дерево *A. saccharinum* 'Laciniatum Wieri' (уч. 104) — старейшее дерево этого вида в парке (с плодовыми телами *Fomes fomentarius* на стволе), и вывалился один из четырех стволов *Acer platanoides* на уч. 8 — тоже старое дерево с морозобоинами и трухлявой древесиной. У экз. на уч. 126 — опасный дереворазрушающий гриб *Ganoderma ap-planatum*. Дерево, очевидно, скоро придется удалять.

Род **AESCULUS** L. (Hippocastanaceae) —

КОНСКИЙ КАШТАН

Род включает 13–15 листопадных видов, большая часть из которых обитают на востоке Сев. Америки и в Вост. Азии, с единственным видом в Европе (*Aesculus hippocastanum* L.) и двумя видами в Калифорнии, на западе США (Grimshaw, Bayton, 2009). Некоторые исследователи сейчас относят этот род к сем. Sapindaceae). Представители рода достигают размеров от невысоких кустарников до крупных деревьев с серой или коричневой корой, которая может быть гладкой или чешуйчатой. Зимние почки крупные, часто клейкие и смолистые. Листья супротивные, пальчатосложные, из 5–11 листочков. Листочки тонкие или несколько кожистые, с городчатым или пильчатым краем (редко цельнокрайные), и могут быть голые или войлочнопوشенные. Соцветие верхушечная метелка, разнообразной формы и размеров. Цветки на цветоножках. Колокольчатая или трубчатая чашечка белая, желтая или красная, с пятью чашелистиками, 4 или 5 тычинок, которые могут выступать или не выступать наружу, пыльники желтые, оранжевые или красноватые, тычиночные нити белые. Плод может быть с гладкой, чешуйчатой или колючей поверхностью; внутри от 1 до 6 коричневых семян. Гибридизация у конского каштана широко распространена, и это надо учитывать при посадках и при работе с коллекцией. Виды рода *Aesculus* высоко ценятся как красивоцветущие растения. Они образуют декоративные тенистые деревья с раскидистой кроной и привлекательными листьями. *Aesculus octandra* Marsh. — крупное долгоживущее дерево с востока Сев. Америки, дает мягкую древесину, одно из лучших строевых деревьев США (Элайс, 2015). *A. hippocastanum*, конский каштан обыкновенный — неотъемлемая часть европейского ландшафта. Хотя у конского каштана в последние годы появились и распространились два врага. Это каштановый листовой минер (*Cameraria ohridella*), чьи личинки питаются тканями листовой пластинки, вызывая большой вред и раннюю дефолиацию деревьев, что заметно сказывается на росте, развитии и декоративности растений. Этот вредитель распространяется

по Европе на расстояние со скоростью около 40–60 км в год, появившись в Австрии в 1989 г. (Grimshaw, Bayton, 2009). В Англии он впервые был отмечен в 2002 г. В Европе в последние годы заметно участились случаи рака ствола, вызываемого патогеном *Pseudomonas syringae* pathovar. *aesculi*, вызывающих усыхание деревьев. Не существует средств лечения, кроме как удалять и уничтожать пораженные растения. В С.-Петербурге, к счастью, эти вредители и болезни конского каштана отсутствуют.

Всего в парке представлено 12 деревьев трех видов и одной формы. Морозобоина зафиксирована у одного из двух деревьев *Aesculus hippocastanum*, дерево значительного возраста, свыше 110 лет (на уч. 133). Там же отмечен патогенный ксилотрофный гриб *Oxyporus populinus*, ассоциированный с большим дуплом. Несколько морозобоин найдено у дерева его садовой формы с беловато-пестрыми листьями [*Aesculus hippocastanum* f. *albo-variegatum* (West.) Rehd.] на уч. 64, в возрасте ~70 лет. Таким образом, этот вид подвержен морозобоинам, что, конечно, снижает его декоративные качества и долговечность. Конский каштан обыкновенный широко известен в культуре и применяется в озеленении С.-Петербурга. Долговечность примерно такая же, как у клена остролистного, но ниже, чем у дуба черешчатого и лиственницы. У *A. glabra* Willd. повреждений не отмечено.

У *A. octandra* Marsh. на уч. 133 повреждений морозобоинами нет, но у корневой шейки обнаружен опасный деструктурирующий гриб *Ganoderma applanatum*. Генотип удалось сохранить, он размножен вегетативным и семенным путем. Однако, маточное дерево, очевидно, недолговечно (возраст около 70 лет).

Род **AILANTHUS** Desf. (Simaroubaceae) — **АЙЛАНТ**

Признают около 5 видов рода *Ailanthus* Desf., распространенных от Центральной Азии до Австралии, хотя 1 вид, айлант высочайший — *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, широко натурализовался далеко за пределами этой территории (Grimshaw, Bayton, 2009). Виды айланта — крупные листопадные или вечнозеленые деревья, часто с ароматическими листьями и цветками. Листья очередные, перистые, очень крупных размеров, могут быть более

1 м дл., сосредоточены на верхушках побегов. Листочки более или менее супротивные, с железками с нижней стороны. Растения преимущественно двудомные, хотя иногда могут встречаться обоеполые цветки. Соцветия в верхушечных или боковых метелках, цветки довольно мелкие. Каждый мужской цветок имеет 5–6 чашелистиков, 5–6 зеленовато-желтых лепестков и 10–12 тычинок, прикрепленных к нектарному диску. Плод — крылатка, с единственным семенем в центре эллиптического крыла; плоды собраны в соплодия метелки. Айлант любит богатую хорошо дренированную почву, но может расти и в худших местах. Считается светолюбивым, засухоустойчивым, выносит небольшое засоление почвы. Отличается устойчивостью к дыму, газам и пыли. В подходящих условиях айлант дает обильный самосев. Но может и давать многочисленные отпрыски, далеко от маточного дерева. *A. altissima*, родом из Китая, хотя и образует красивое хорошо развитое дерево до 30 м выс., во многих регионах мира, в том числе и на юге России, часто становится трудноискоренимым инвазивным видом. Для С.-Петербурга — редкий экзот.

В Ботаническом саду БИН 2 экз. Уч. 139: семена из Чехии, Кошице, ботанический сад университета, всх. 1990 г., пос. 2001 г. Уч. 91: вегетативное потомство БИН (отпрыск с уч. 139), 2001 г., пос. 2007 г. Первое цв. в 2018 г. (на уч. 139). «Экземпляры в 60-х гг. XIX в. вымерзли полностью, в 50–60-х гг. XX в. — обмерзли до уровня снегового покрова, образуя затем кустовую форму. Были высажены в парк на уч. 50 и 114, где погибли» (Связева, 2005, с. 302). Неоднократно восстанавливался в коллекции. В условиях современного климата обмерзает в холодные зимы сильно, но не до снегового покрова, сохраняет жизненную форму дерева. В Саду: 1861–1862, 1865–1869, 1949–1967 и 1992–2005 гг. (Связева, 2005). У дерева на уч. 139, хотя оно и молодого возраста (31 год), имеется гниль ствола и сильное распространение сапротрофного базидиомицета *Bjerkandera adusta*. При этом дерево достигло репродуктивного состояния.

Род **ALNUS** Mill. (Betulaceae) — **ОЛЬХА**

В составе рода *Alnus* около 30–35 видов, распространенных в Евразии и Америке (Недолужко, 1995; Grimshaw,

Bayton, 2009; Коропачинский, Встовская, 2012; Элайс, 2014). Распространены в странах Северного полушария, включая Сев. Африку, за исключением Центральной Америки, обычно в северных районах с умеренным климатом. В более южных широтах заходят в высокогорья. В ряде работ признаются 2 подрода: *Alnus* и *Alnobetula*. Другие систематики выделяют *Alnobetula* в отдельный род. Виды ольхи — однодомные ветроопыляемые листопадные, или реже, вечнозеленые деревья или крупные кустарники. Кора преимущественно гладкая, хотя у взрослых деревьев она может быть также бороздчатой или расслоенной на отдельные пластинки. Почки тупые, на коротких ножках, с 2(3) чешуями (но некоторые виды — без почечных чешуй). Листья простые, на черешках, б. ч. крупнорубозубчатые или дважды пильчатые (редко цельнокрайные). У всех видов железистые листья, железки сосредоточены на нижней поверхности пластинки и черешках, большинство листьев с опадающими прилистниками. Генеративные побеги безлистные. Цветки в сережках. Женские сережки собраны в кисти, редко одиночные. Мужские цветки с 2–4 тычинками, на том же самом дереве. Плод — крылатка с двумя узкими крыльями и плоским орешком. В пазухе одной чешуи находится 3 плода. При созревании плодов сережки разрастаются в шишки, долго остающиеся на дереве после вылета семян. Цветение раннее, за исключением отдельных видов. На корнях образуются отчетливо видные клубеньки, заселенные азотфиксирующим актиномицетом из рода *Frankia*. Большинство видов первыми появляются на вырубках по склонам, заброшенных сельхозугодьях; их можно использовать для рекультивации земель (Змитрович и др., 2021). Ольха черная [*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.] часто растет по берегам рек и ручьев, в сырых местах. В связи с ее ролью в увеличении количества азота в почве, ольха важна для борьбы с эрозией и для восстановления растительности на пожарищах.

Ольха серая [*A. incana* (L.) Moench] в С.-Петербурге — важнейший дендрофеноиндикатор Календаря природы. Зацветание ее мужских сережек свидетельствует о наступлении первого феноэтапа подсезона «оживления весны» и о начале вегетационного сезона во всей геосистеме (Фирсов, Смирнов, 2012). В Саду *A. incana* и *A. glutinosa* представляют местную флору. В парке дают самосев, так же,

как и интродуцент *A. hirsuta* (Spach) Turcz. ex Rupr. У дерева *A. hirsuta* на уч. 3 к 2020 г. зафиксировано усыхание кроны фитофторозной этиологии (80%), и оно подлежит удалению, при этом идентифицированы базидиомы сапротрофа *Trametes hirsuta*. У особи *Alnus incana* (уч. 88) в возрасте ~70 лет обнаружены базидиомы патогена *Armillaria lutea* и сапротрофа *Pluteus pellitus*, а также корневая гниль. Деревья ольхи не отличаются долговечностью. Однако отдельные деревья доживают до 150–200 лет (Керн, 1934). К морозобойнам представители этого рода довольно устойчивы.

Род **AMELANCHIER** Medik. (Rosaceae) — ИРГА

Около 25 видов в странах Средиземноморья, на востоке до Кавказа и Малой Азии, в горах Средней Европы и Северной Африки, в Юго-Западной и Вост. Азии и в Сев. Америке (Цвелев, 2001а). Около 10 видов декоративных, зимостойких и устойчивых в культуре деревьев и кустарников, большая часть видов из Сев. Америки, хотя есть и европейские, и азиатские представители рода (Hillier, Coombes, 2003). Листопадные кустарники или небольшие деревья до 10 м выс. Листовые пластинки цельные, обычно зубчатые, от яйцевидных до округлых, у основания обычно закругленные, на довольно длинных черешках. Цветки обоеполые, пятичленные, с двойным околоцветником, собранные в облиственные кистевидные соцветия. Лепестки белые, длиннее чашелистиков. Столбиков 2–5, свободных или сросшихся друг с другом. Плоды шаровидные, до 15 мм диам., яблокообразные, пурпурно-черные или синевато-черные, сладкие и съедобные, с остающимися на верхушке чашелистиками. Отличаются обильным цветением, относятся к самым красивоцветущим древесным растениям. В то же время разводятся как плодовые культуры. Осенья листья окрашиваются в яркие желтые и оранжевые тона.

В Саду выращивается 26 экз., относящихся к 5 видам. Наиболее распространена ирга колосистая — *Amelanchier spicata* (Lam.) С. Koch (16 экз.). Большинство здесь достигают размеров, присущих им в естественном ареале. Они относятся к самым высоким кустарникам (до 10–11 м выс.) и превосходят по размерам в высоту многие виды деревь-

ев. Некоторые дают самосев. Морозобоин у них не выявлено. У двух старовозрастных (~80 лет) особей *A. spicata* осенью 2020 г. отмечены патогенные грибы у корневой шейки (*Armillaria lutea*). Ирга колосистая — гибридогенный вид, возникла до 1800 г. В последние десятилетия получила большое распространение в дачном садоводстве. В то же время во многих областях Европейской территории России становится инвазионным видом, занесена в «Черную книгу» флоры Средней России (Виноградова и др., 2010). В целом виды ирги устойчивы к болезням и вредителям и достаточно долговечны.

Род **BETULA** L. (Betulaceae) — **БЕРЕЗА**

Ареал рода охватывает обширную территорию северного полушария от субтропиков до зоны арктической тундры. Виды березы образуют огромные леса на Крайнем Севере. Представителям этого рода присуща гибридизация, которая может происходить как в культуре, так и в природных условиях. В связи с этим разграничение видов очень затруднительно, и сведения об их числе очень противоречивы. По разным источникам на территории бывшего Советского Союза было описано от 15–17 до 108 видов. В последних мировых монографиях по этому роду признаются 102 вида берез (Ashburner, McAllister, 2013). Многие дендрологи придерживаются точки зрения, что некоторые из поименованных таксонов — не более, чем местные вариации видов, которые широко распространены в соседних странах и регионах и известны под другими названиями. Таким образом, этот род нуждается в современной монографической обработке. Березы — листопадные деревья (часто многоствольные), либо кустарники. Это ярко выраженные пионерные виды, первые поселенцы, колонизирующие площади с нарушенным лесным покровом. Вследствие этого они чаще всего крайне светолюбивы и живут достаточно недолго. Предельный возраст у большинства видов не превышает 100–120 лет (но имеются исключения). Это растения с гладкой отслаивающейся корой различного цвета, от белой, желтой и розовой до темно-серой и черной. Кора у берез служит важным диагностическим признаком. Листья цельные (лопастные могут быть у некото-

рых декоративных форм). Женские сережки одиночные, редко в кистевидных соцветиях. При созревании плодов сережки рассыпаются. Плоды — двукрылатые крылатки с орешком, располагаются по 3 в пазухах тонких 3-лопастных чешуй. Коренное североамериканское население широко использовало березу задолго до прихода европейцев, индейцы делали каноэ из березовой коры (Элайс, 2014). Большое значение имела береза и для жителей европейской части России. Виды березы разводят как декоративные деревья из-за их привлекательной коры и листьев. Вместе с лиственницей это любимое и национальное дерево русского народа.

В Ботаническом саду Петра Великого береза — важный индикатор Календаря природы. Развертывание первых листьев у *B. pendula* Roth свидетельствует о наступлении первого феноэтапа подзезона «Разгара весны», а полное пожелтение листьев — о завершении вегетационного сезона в геосистеме (второй феноэтап «золотой осени»). В Саду выращивается 125 экз., относящихся к 34 таксонам. Морозобоины отмечены лишь у немногих представителей — 23 деревьев 9 видов. Деревья довольно значительного возраста, от 60 лет (при том, что береза считается сравнительно недолговечной породой). Самое старое дерево — *B. davurica* Pall. (уч. 102, 132 года), «семена от Янковского 1889 г.» (Связева, 2005). Дерево поражено патогенным грибом *Armillaria lutea*, однако видимого усыхания кроны нет. Морозобоины имеются и у видов местной флоры — берез повислой и пушистой (*Betula pendula* и *B. pubescens* Ehrh.). У *B. pendula* морозобоины выявлены у 10 из 35 деревьев в возрасте 70 до 120 лет, у *B. alleghaniensis* — у двух из пяти деревьев довольно значительного возраста (~90 лет), у *B. papyrifera* — у двух из десяти деревьев такого же возраста. Морозобоины отмечены также у *B. albosinensis* и *B. kusmisscheffii*. Найдена также у *B. schmidtii* — одно из двух деревьев в возрасте 67 лет; на этом дереве она слабо заметная и заросшая. Этот вид — очень ценный для сохранения биоразнообразия, входит в Красную книгу Российской Федерации. В целом у представителей этого рода морозобоины — достаточно редкое явление. Плодовые тела грибов на березе здесь встречаются редко и единично.

Род **CARAGANA** Fabr. (Fabaceae) — **КАРАГАНА**

К этому роду относятся кустарники разных размеров, мало ветвящиеся (Соколов, Шипчинский, 1958в). В роде около 80 видов (Коропачинский, Встовская, 2012), распространенных в Восточной Европе и Азии. Растут в пустынях и степях, нередко на солончаках и песчаных барханах, на скалах и каменистых осыпях, по лесным опушкам, высоко поднимаясь в горы. Почki яйцевидные или яйцевидно-конические, с несколькими черепитчатыми чешуями. Листорасположение очередное, нередко листья в пучках; они сложные, из 2–10 пар цельнокрайних листочков, иногда сильно сближенных. Прилистники опадающие или остающиеся, и тогда превращаются в колючки. Цветки мотыльковые, одиночные, парные или в пучках по 2–5, желтые, реже белые или розовые, верхняя тычинка свободная, остальные 9 сросшиеся. Бобы цилиндрические или немного сдавленные, иногда вздутые, прямые или изогнутые, при растрескивании со скручивающимися створками. Семена гладкие, эллиптические или почкообразные. Все виды хорошие медоносы, из семян можно добывать масло. Наиболее известна карагана древовидная (*C. arborescens* Lam.). В парке-дендрарии БИН достаточно широко представлена, использовалась и до сих пор представлена в живых изгородях по периметру Сада. При В. В. Уханове (1936, с. 63) была представлена многими хорошо растущими экземплярами на разных участках. Во времена Б. Н. Замятина (1961, с. 82) была «в парке почти повсюду», он отмечал ее на 42 участках. Преобладают старые особи, отдельным свыше 100 лет. Появилась после экспедиции Даниэля Мессершмидта в Сибирь в 1727 г. (Булыгин, Фирсов, 2001), который был послан по личному указу Петра I, а детали экспедиции разрабатывал Роберт Эрскин (Firsov, 1996а), здесь впервые введена в культуру. Растет быстро. Медоносное растение, семена дают корм для птиц. В прошлом прутья служили материалом для плетения, шли на обручи, из листьев получали синюю краску (Керн, 1934). Выдерживает стрижку и возобновляется порослью от пней.

Карагана древовидная, форма Лорберга (*C. arborescens* 'Lorbergii') — форма с тонкими побегами и слегка повишающимися ветвями; листочки линейные, узкие, светло-

зеленые, цветки бледнее, чем у типичной формы; в условиях Сада только цветет. Отпрысков не дает, с годами снизу оголяется. В культуре известна до 1906 г. (Rehder, 1949). Из трех экз. в парке наиболее старым является тот, что на уч. 128 (с 1915 г.), полученный из питомника Регеля–Кессельринга. «Вероятно, остаток этих экземпляров еще можно видеть на уч. 128 напротив здания Гербария» (Связева, 2005, с. 167). Именно на этом экз. найден сапротрофный базидиомицет *Trametes hirsuta*. В целом виды караганы устойчивы к вымерзанию, хотя это представители более сухих регионов земного шара; в культуре им требуется более сухое и дренированное местоположение. Несомненным достоинством караганы древовидной является ее долговечность и устойчивость к болезням и вредителям.

Род **CARPINUS** L. (Betulaceae) — **ГРАБ**

В современных сводках признается до 41 вида рода (Grimshaw, Bayton, 2009) из умеренных широт северного полушария (Вост. Азия, Европа, Сев. Америка). Листопадные деревья (часто многоствольные) и кустарники, преимущественно с гладкой или чешуйчатой серой корой. Отличается острыми сидячими почками, покрытыми перекрывающимися чешуями. Листья очередные простые, цельные. Цветки мелкие невзрачные; мужские собраны в висячие сережки; женские цветки в длинных сережках, сидят по 2 в пазухах чешуй, на одном и том же дереве. Плодовые сережки похожи на шишки хмеля. Плод — односемянный ребристый орешек без крыльев, покрытый крупным листовидным прицветником. Ряд видов еще не введен в культуру и может быть перспективным для озеленения. Считается, что в пределах своего естественного распространения граб хорошо переносит морозы и заморозки, почти не повреждается насекомыми-вредителями и не страдает от болезней. На постройки древесины мало пригодна из-за кривизны стволов, небольшого запаса древесины и быстроты загнивания. Однако древесина мелковолокнистая, плотная и тяжелая. Первопоселенцы США делали из древесины граба каролинского (единственный вид граба в Сев. Америке) чашки и блюда, т. к. она не раскалывается и не растрескивается, отчего граб называли также «железным деревом» (Элайс, 2014).

В Саду 5 видов и 1 форма граба, всего 17 деревьев. Самый распространенный из них *Carpinus betulus* L. (8 экз.), морозобоины выявлены у 3 деревьев, возраста от 60 до 80 лет. У одного дерева обнаружено поражение патогенным базидиомицетом *Armillaria lutea*; этот экземпляр превратился в «дерево угрозы». У дерева на уч. 82 (дендропитомник) в 2013 г. отвалилась часть ствола, с гнилью и дуплом (получено в 1947 г. из Тбилиси, Грузия), на нем базидиомы сапротрофного базидиомицета *Bjerkandera adusta*. Самый старый экз. привезен в 1930 г. с Кавказа, из Красной Поляны и до 1938 г. содержался в горшечном арборетуме, откуда высажен в парк на уч. 22, периодически обмерзая, растет до настоящего времени. Другой образец получен из питомника ВИР в 1931, и в 1937 г. пос. в парк на уч. 50 (Связева, 2005). У дерева в возрасте около 80 лет на уч. 133 обнаружены две слабо выраженных морозобоины.

У *Carpinus betulus* к 80–90-летнему возрасту развивается суховершинность, и в 100–120 лет дерево уже отмирает. Очень редко долговечность превышает 150 лет, но иногда при исключительно благоприятных условиях доходит до 300–400 лет (Грубов, 1951). В целом виды этого рода сравнительно устойчивы к морозобоинам, как и другие представители сем. *Betulaceae*.

Род **CATALPA** Scop. (Bignoniaceae) — **КАТАЛЬПА**

Небольшой род, в который входит около 11 видов невысоких красиво цветущих деревьев и кустарников, с поздними сроками цветения. Листья крупных размеров, цельные или неглубоко лопастные, располагаются супротивно или в мутовках, родом из Сев. Америки и Китая (Hillier, Coombes, 2003). По данным Т. С. Элайса (2014), род включает 12 видов из Сев. Америки, Вест-Индии и Азии. Виды из Вест-Индии — единственные вечнозеленые представители этого рода. Однополые цветки в удлинённых разветвленных соцветиях. Каждый цветок с чашечкой, 5 лепестков, 2 фертильных тычинок и 1 пестик. Плод длинная узкая цилиндрическая коробочка, долго сохраняется на дереве. Семена крылатые, волосистые. В условиях потепления климата виды рода становятся более перспективными для разведения на северо-западе России.

В Саду 7 экз. трех видов, все сохраняют жизненную форму дерева. «..Из 5 испытанных видов достаточно устойчивыми, хотя и малозимостойкими оказались *C. ovata* D. Don fil. (до 1940–2005) и *C. speciosa* Warder ex Engelm. (до 1940–2005)...» (Связева, 2005, с. 115). *C. bungei* С. А. Меу. начала испытываться в Саду в 1863–1864 гг. — раньше, чем в других европейских садах (по А. Rehder, 1949). Введена в культуру только в 1877 г. Морозобоины выявлены у обоих экз. *C. ovata*. Дерево на уч. 114 достаточно старое, ~83 года. Второй экз. на уч. 138 более молодой (32 года), но у него уже наблюдается усыхание кроны. У этого вида морозобоины могут быть многочисленные и глубокие, до оголенной древесины.

Род **CERASUS** Mill. (Rosaceae) — **ВИШНЯ**

Около 120 видов в умеренно теплых и субтропических областях Евразии и Сев. Америки (Бузунова, 2001). Листопадные деревья или кустарники до 20 м выс., с очередными, реже сближенными в пучки листьями, в почкосложении вдоль сложенными.

Цветки белые или розовые, пятичленные, с двойным околоцветником, расположены по 1–2, или в немногочетковых зонтиковидных соцветиях и укороченных кистях. Часто с 1–2 мелкими листьями у основания соцветия. Обычно раскрываются одновременно с облиствением или немного раньше. Плоды шировидные или яйцевидные костянки до 2 см диам., с голым, реже волосистым экзокарпием, сочным мезокарпием, от светло-красного до почти черного цвета (редко желтого), и каменистым эндокарпием. Древесина с ядром и заболонью твердая, красивая, употребляется для мелких поделок. Род имеет очень большое хозяйственное значение, к нему принадлежат плодовые культуры черешня и вишня. Мелкие кустарниковые вишни засушливых районов Средней Азии и Кавказа представляют интерес для селекции при выведении засухоустойчивых сортов, пригодны для закрепления горных склонов. Как декоративное растение вишня часто применяется в посадках разных типов, в том числе и на северо-западе России. Ее можно использовать и для выгоночной культуры.

В Саду более 40 экз. 8 видов. «..Испытание видов рода *Cerasus* в открытом грунте началось с появления в Саду *C. vulgaris* Mill. <...> (1736, 1793–1887, 1907–1913, до 1935—2005)» (Связева, 2005, с. 232). Большинство, за редким исключением, сохраняют жизненную форму дерева. У одного вида, *C. vulgaris*, в рядовой посадке у одной особи из 7 (уч. 114), выявлены базидиомы патогена *Ganoderma applanatum* и сапротрофа *Cylindrobasidium evolvens*. Осенью 1948 г. в Ботанический сад БИН была привезена коллекция двухлетних саженцев некоторых мичуринских сортов яблонь, груш и вишен. Предназначались для посадки на вновь организованном Мичуринском участке, где предполагалось показать посетителям Сада многообразие и особенности плодовых, декоративных и других полезных растений, выведенных И. В. Мичуриным и его последователями, продемонстрировать методы его работы. В первых числах мая 1949 г. все деревца были высажены на Мичуринском участке и в парке вдоль дорог, идущих к этому участку (Головач, Рагузский, 1955). Морозобоины у представителей рода не отмечены. В последние годы у видов вишни усиливается распространение монилиоза.

Род **CERCIDIPHYLLUM** Siebold et Zucc. (Cercidiphyllaceae) —

БАГРЯНИК

В сем. Cercidiphyllaceae Van Tiegh. входит 1 род, с двумя видами из Японии и Китая. Багрянник японский (*Cercidiphyllum japonicum* Siebold et Zucc.) — листопадное дерево до 30 м выс. со стволом до 1.2 м диам. (Замятнин, 1954). Обычно растет от основания несколькими стволами, образуя широкопирамидальную крону, молодые растения часто имеют вид кустарника. Годовалые побеги тонкие, прямые, голые, блестящие, красно-коричневые или красные, с чечевичками. Почки кругловатые, прилегающие, тупые, с двумя супротивными чешуями. Листья округлые или округло-яйцевидные, до 10 см диам., часто ширина больше длины, на вершине тупые, с сердцевидным основанием, городчато-пильчатые, с 5–7 дланевидными жилками первого порядка, сверху темно-зеленые, снизу сизоватые или беловатые, весной при разворачивании пурпурно-розовые, осенью желтеющие или краснеющие, черешки до 3 см дл. Растения двудомные, цветут до появления листь-

ев. Цветки без околоцветника, тычиночные — со многими тычинками на тонких нитях, пестичные — с 2–6 пестиками, каждый из которых на тонкой ножке и с длинным тонким рыльцем. Плод сборный, из стручкообразных раскрывающихся листовок, около 2 см дл. Семена мелкие, с косым крылом, выполненные эндоспермом и с небольшим зародышем. В природе растет в Японии в лиственных и смешанных лесах, поднимаясь в горы до 1800 м. В культуру введен в 1865 г. В СССР еще в середине XX в. где был известен в культуре в Ленинграде, достигал до 4 м выс. и был достаточно устойчив. Считался красивым парковым деревом, декоративным весной и осенью окраской своих листьев, пригодным для одиночной и групповой посадок. «..Разновидность — var. *magnifica* Nakai (*C. magnificum* Nakai), отличающаяся более крупными листьями, в Ленинграде оказалась такой же устойчивой, как основная форма; в возрасте 12 лет в парке Ботанического института АН СССР имеет 4 м выс. и не обмерзает. Близкий вид багряник китайский — *C. sinense* Rehd. et Wils. из центрального и восточного Китая отличается от предыдущего листьями, волосистыми снизу по жилкам и суживающимися кверху листовками. Растет обычно одним стволом, достигая 40 м выс. Интродуцирован в 1907 г. В СССР в культуре не известен» (Замятнин, 1954, с. 14). Родственные связи двух видов этого рода, который является единственным в своем семействе, до сих пор дискуссионны и не вполне ясны (Hillier, Coombes, 2003). Листья багрянника напоминают листья известного Иудина дерева (*Cercis siliquastrum*), отсюда его родовое латинское название *Cercidiphyllum* Siebold et Zucc. Китайские популяции сейчас выделяются в разновидность *Cercidiphyllum japonicum* var. *sinense* Rehder et E. H. Wilson — древовидной формы роста, но мало отличается от типичной разновидности. И, наоборот, *C. magnificum* (Nakai) Nakai, признается за самостоятельный вид — редкое в природе дерево средних размеров из Японии, отличается более гладкой корой и более сердцевидными листьями, с более крупными зубцами по краю листовой пластинки. Характерна яркая желтая осенняя окраска листьев.

Как указывает О. А. Связева (2005, с. 139), «..*C. japonicum* Siebold et Zucc. впервые отмечался в каталогах Сада как растущий в открытом грунте в 1889 г. С начала 30-

х гг. XX в. до 2005 г. растет в парке постоянно. Вероятно, с этого же времени до 2005 г. в коллекции находится и *C. magnificum* Nakai, который первоначально часто смешивался с предыдущим видом и, будучи выделенным как самостоятельный вид только в 1948 г., имел экземпляры, достигавшие 7 м выс.». Впервые здесь упоминается В. В. Ухановым в путеводителе по парку (1936, с. 65): «..Церцидифиллум — *Cercidiphyllum japonicum* S. et Z. Невысокое дерево, достигающее в поперечнике 1 м толщины. Растет дико в горных лесах Японии. Принадлежит к числу вымирающих растений. В парке растет деревцом до 2–2.5 м; см. на уч. 23, 65». Оба вида входят в путеводитель по парку Ботанического сада В. Н. Комаровой с соавторами (2001), те же растения, включены особи *C. japonicum* на уч. 99 и 133. В тексте обращено внимание на тот же самый экз., что указан в путеводителе Б. Н. Замятнина (1961): «..В настоящее время планировка этой поляны изменена, и ее пересекают две параллельные дорожки. На оси ближней к нам дорожки на противоположной стороне поляны весной и осенью привлекает внимание красивое многоствольное дерево с округлыми листьями, пурпурно-розовыми весной и желтыми осенью. Это багрянник японский (*C. japonicum* — 14), листопадное дерево родом из Японии, до 30 м высоты, с красно-коричневыми блестящими однолетними побегами, у которого листья растут не только на концах ветвей, как у других деревьев, но и на стволе. Растение двудомное, цветет весной до распускания листьев. Багрянники — очень древняя группа растений, когда-то более широко распространенная на Земном шаре. Введены в культуру в 1865 г. как прекрасные парковые деревья» (Комарова и др., 2001, с. 71–72). Растение багрянника японского из дендрария Контрольно-семенной опытной станции (Пушкин), полученное отсюда в 1988 г. и высаженное в парк на уч. 99 в 1995 г., позднее (в 2015 г.) было описано как форма пирамидальная (*C. japonicum* Siebold et Zucc. f. *pyramidale* Vyalt et Firsov). В настоящее время это единственное дерево такой формы в ботанических садах России (Фирсов и др., 2018). В начале 1950-х гг. на момент подготовки издания «Деревья и кустарники СССР» *C. japonicum*, по данным Б. Н. Замятнина (1954), достигал здесь 4 м выс. и уже считался достаточно устойчивым. В последние годы зимостойкость оценивается в 1

балл (хотя при этом некоторые деревья многоствольные). Оба вида выращиваются из местных семян. Корневая гниль и плодовые тела трутовиков выявлены на трех деревьях *C. japonicum* Siebold et Zucc. (из 8 экз. в коллекции), имеющих довольно значительный возраст (до 100 лет). Этот вид растет в парке постоянно с начала 1930-х гг. (Связева, 2005). Идентифицированы грибы-патогены *Phellinus alni* (на двух деревьях) и *Armillaria lutea* (на одном дереве). Однако к морозобоинам багряник устойчив. Второй вид, *C. magnificum* (Nakai) Nakai, в парке, вероятно, также с начала 1930-х гг. (Связева, 2005). У особи *C. magnificum* на уч. 106 в возрасте около 73 лет обнаружены базидиомы факультативного патогена *Fomitiporia punctata*.

Род **CORYLUS** L. (Betulaceae) — ЛЕЩИНА

К этому роду относится около 20 видов, распространенных в умеренных областях Северного полушария — Евразии и Сев. Америки (Недолужко, 1995; Hillier, Coombes, 2003; Коропачинский, Встовская, 2012). Иногда род включают в свое собственное семейство лещиновых (Corylaceae Mirb.). Это однодомные листопадные ветроопыляемые деревья или высокие кустарники со съедобными плодами. Почки тупые, мелкие. Сережки мужских цветков повислые, цилиндрические, развиваются с осени. Женские цветки укрыты в черепитчатую шаровидную почку, из которой в начале цветения выступают красноватые рыльца пестика. Плод — деревянистый орех, окруженный листовой оберткой. Цветут рано весной. Часто разводятся в качестве плодовых растений. Листья осенью окрашиваются в яркие желтые тона. *Corylus avellana* L. — вид местной флоры на северо-западе России (в Ленинградской обл. проходит северная граница ареала), южная граница простирается от Сев. Африки до Зап. Азии. В культуре с давних времен.

В Саду достоверно известен с 1736 г. по настоящее время, представлен без перерывов (Связева, 2005). Здесь важный феноиндикатор местного Календаря природы. В Саду 33 экз. 11 видов и форм. У одного экз. *C. avellana* — высокого куста значительного возраста, старше 100 лет (уч. 145) выявлены базидиомы патогена *Phellinus alni*. Морозобоин нет.

Род **CRATAEGUS** L. (Rosaceae) — **БОЯРЫШНИК**

Боярышники — одни из наиболее перспективных зимостойких и очень устойчивых древесных растений для озеленения городских и индустриальных территорий. Растения не достигают очень крупных размеров, обычно невысокие деревья и кустарники. Хотя более чем 1000 видов было описано только из Сев. Америки, многие из них сейчас рассматриваются как гибриды и формы, так что действительное число видов едва ли более 200 (Hillier, Coombes, 2003). Примерно 200 видов из умеренных и субтропических районов Евразии, Сев. Африки и Сев. Америки отмечает В. А. Недолужко (1995), по другим данным число видов не превышает 140 (Grimshaw, Bayton, 2009). По мнению Т. С. Элайса (2014, с. 610): «..Определить принадлежность растения к роду боярышник легко, однако определить конкретный вид настолько сложно, что даже ботаники не могут сказать наверняка, сколько видов имеется в США и Канаде. Проблемы идентификации объясняются широкой гибридизацией и генетическими изменениями: отдельные деревья или популяции деревьев демонстрируют большую изменчивость, чем наблюдается между известными видами. В мире описано свыше 700 видов. В настоящее время число действительных видов в Сев. Америке колеблется от 26 до 150. Наша точка зрения консервативна, мы фокусируем внимание на 26 наиболее распространенных и заметных видах боярышника. Большинство других североамериканских видов можно считать гибридами». Такой огромный разброс мнений о числе видов этого рода отражает недостаточность наших знаний о боярышниках, и этот род нуждается в современной таксономической ревизии. К роду относятся листопадные, реже вечнозеленые деревца или крупные кустарники. У большинства видов на ветвях имеются многочисленные колючки, которые являются видоизмененными укороченными побегами. Листья очередные, иногда располагаются пучками, простые, зубчатые по краю, могут быть неглубоко- или глубоко лопастными. Цветки в конечных щитковидных или зонтиковидных соцветиях на коротких боковых однолетних побегах, обоеполые, с двойным околоцветником. Чашелистиков 5, лепестков 5, с коротким ноготком. Тычинок 5–20. Плоды яблокообразные, округлые, грушевидные или яйце-

видные, с 1–5 косточками, косточки целиком закрыты мякотью плода. Цветки в большинстве случаев белые, а плоды красные (могут быть и исключения — желтые, зеленые или почти черные). Боярышники — лучшие садовые растения, это один из лучших родов для озеленения северных городов. Большинство видов вполне зимостойки. Из их получают самые лучшие и долговечные живые изгороди. Плотная крона служит хорошим укрытием для гнездования певчих птиц. Ценные плодовые и лекарственные растения. У них есть вредители и болезни, особенно в Сев. Америке. Среди самых серьезных — ржавчина листьев, вызываемая грибами из рода *Gymnosporangium* (Grimshaw, Bayton, 2009).

В Саду 27 видов и форм, 133 экз. Гнили, дупла и морозобоины выявлены у 8 видов 11 экземпляров (*Crataegus almaatensis* Pojark., *C. caucasica* C. Koch, *C. crus-galli* L., *C. horrida* Medik., *C. × media* Becht., *C. monogyna* Jacq., *C. orientalis* Pall., *C. rhipidophylla* Gand.), повреждаемость заметно возрастает с возрастом. Растения довольно значительного возраста, до 120 лет. Здесь почти все виды выращиваются из местных семян. Исследование антоцианового комплекса некоторых видов рода боярышника из коллекции БИН РАН показало, что в плодах найдены цианидин-3-галактозид, цианидин-3-арабинозид и цианидин-3-ксилозид. Установлено, что по содержанию антоцианов и антиоксидантной активности плоды *C. chlorosarca* Maxim. сопоставимы с высушенными бутонами гибискуса суданского (известный чай каркаде) и могут быть использованы для приготовления напитков при небольшом подкислении (Дейнека и др., 2014). В целом представители рода боярышник устойчивы к морозобоинам и стволовым гнилям, долговечны и перспективны для разведения.

Род **EUONYMUS** L. (Celastraceae) — **БЕРЕСКЛЕТ**

В составе рода около 200 видов из Юго-Вост. Азии, Европы, Америки, Австралии и Африки (Коропачинский, Встовская, 2012). Приводится около 175 видов, преимущественно из Азии (Hillier, Coombes, 2003). Т.С. Элайс (2014) отмечает около 175 видов из умеренных и субтропических районов мира с наибольшей концентрацией в Вост. Азии, от Гималайских гор до Китая и Японии. Однодомные не-

высокие деревья, кустарники и почвопокровные кустарнички, как листопадные, так и вечнозеленые. Это часто виды с 4-гранными побегами и супротивными (реже очередными и мутовчатыми) листьями, простыми и цельными. Цветки обоеполые, мелкие, с двойным правильным околоцветником, чаще в небольших соцветиях, в пазухах листьев, 4–5-членные. Чашелистики распростертые и вниз отогнутые. Лепестки распростертые. Тычинки короткие. Плод 4–5-камерная коробочка, снизу с остающейся чашечкой. В каждой камере по 1–2 семени. Семена в ярком присемяннике. Особенно декоративны в период плодоношения, сохраняют декоративность длительное время. Ценятся в озеленении из-за яркой осенней окраски листьев и долго не опадающих ярких плодов. Выдерживают городские условия, имеют большие перспективы для культуры. Многие виды еще не были испытаны на северо-западе России.

Всего в Саду 13 видов деревьев (не считая нескольких почвопокровных кустарников), 29 экз. Большая трещина с гнилью и дуплами — только у одного экз. *Euonymus sieboldianus* Blume, возраста до 70 лет, в 2020 г. один ствол сломался. На нем же обнаружены базидиомы сапротрофного базидиомицета *Panus conchatus*. В прошлом здесь сильно обмерзал в отдельные холодные зимы, но даже тогда считался морозоустойчивым, цвел и плодоносил (Шухободский, 1954). В целом бересклеты устойчивы к морозобоинам.

Род **FAGUS** L. (Fagaceae) — БУК

Маленький род из 10 видов из умеренных областей северного полушария (Hillier, Coombes, 2003; Grimshaw, Bayton, 2009). Но сюда относятся «самые благородные деревья» (в тех странах, которые подходят для их культуры по своему климату, преимущественно западноевропейских). Листопадные деревья крупных размеров с гладкой тонкой бледно-серой корой и острыми удлинненными зимними почками. Простые листья обычно расширены возле середины, цельнокрайные или зубчатые по краю, кожистые, черешковые. Мужские цветки в многоцветковых шаровидных повислых головках. Женские цветки в 2–4-цветковых соцветиях в пазухах верхних листьев. Плоды неравносторонние, каштаново-коричневые, блестящие.

Крупные маслянистые семена имеют важное значение для диких животных и птиц. Наиболее известен и распространен в культуре бук лесной (*F. sylvatica* L.). У себя на родине в Центральной и Южной Европе является ценным строевым деревом, распространен в культуре в Сев. Америке (Элайс, 2014). Пользуется популярностью у садоводов, выведено большое число садовых форм по окраске листьев, форме кроны и другим признакам. В культуре бук может расти значительно севернее своего естественного ареала. К недостатку влажности воздуха и зимним температурам гораздо более чувствителен, чем *Quercus robur*, что ограничивает продвижение его на север (Соколов, 19516).

В коллекции Сада представлено 6 видов и форм, 16 экз. Морозобоины у трех деревьев двух видов, не очень старых. Это *Fagus orientalis* Lipsky (39 лет) и *F. sylvatica* L. (~65 лет) — у последнего много морозобойн. Оба вида бука в прошлом сильно обмерзали в холодные зимы, в последние без обмерзаний, лучшие экз. достигают 18.5 м выс. В 2012 г. у *F. sylvatica* впервые обнаружен самосев (Лаврентьев и др., 2013). Сейчас в коллекции имеются растения двух поколений. Представители этого рода становятся здесь более перспективными с потеплением климата.

Род **FRAXINUS** L. (Oleaceae) — **ЯСЕНЬ**

Род включает около 65 видов (Недолужко, 1995; Hillig, Coombes, 2003) преимущественно из теплоумеренных и субтропических областей Голарктики. По другой оценке, число видов не превышает 50 (Grimshaw, Bayton, 2009). В современных таксономических обработках предполагается сокращение числа признаваемых видов. Высокие деревья, реже высокие кустарники. В Сев. Америке 16 видов, достигающих размеров дерева (Элайс, 2014), и еще несколько видов встречаются в Мексике и Центральной Америке. В основном это листопадные растения, хотя известны и вечнозеленые. Верхушечные почки с боков сжаты. Побеги с чечевичками. Листья крупные, супротивные, сложные, непарноперистые, очень редко цельные. Листочки цельные, крупные. Цветки в соцветиях, обоеполые, или раздельнополые на разных деревьях. Среди видов ясеня преобладают двудомные растения, хотя могут встречаться однодомные и полигамные. Цветки правильные, невзрач-

ные. Чашелистиков 4 (или отсутствуют). Венчик белый или желтоватый, тоже 4-лепестковый (или отсутствует). Тычинок 6. ч. 2. Плоды — 1-семянные 1-гнездные крылатки. Некоторые виды дают ценную древесину. Ряд видов перспективны для зеленого строительства, устойчивы в городских условиях, быстро растут.

В Саду 12 видов и форм, 53 экз. ясеня. Морозобойные трещины найдены у 4 видов, 16 экз. Больше всего морозобоин у *F. excelsior* L. (возраста от 80 до 160 лет, очень редко старше), вида местной флоры, находящегося на северной границе ареала; поражено 10 деревьев из 16, т. е. более чем половина особей. Многие деревья этого вида в парке есть самосев разных лет, преобладают старовозрастные, свыше 100 лет. В июне 2016 г. в ветреную погоду внезапно упало дерево на уч. 124 (экз. № 17) — оно оказалось с гнилью и трухлявой древесиной в нижней части ствола, у корневой шейки отмечены базидиомы патогена *Armillaria lutea*. Продолжительность жизни деревьев этого вида в лучших условиях может быть до 300 и более лет (Головач, 1960). Второй распространенный вид — *F. pennsylvanica* Marsh. — менее долговечен по сравнению с ясенем обыкновенным; отмечено 4 экз. с морозобоинами в возрасте 100–110 лет. У одного из трех деревьев *F. latifolia* Benth. морозобоина отмечена уже в возрасте 32 лет. Дальневосточный *F. rhynchophylla* Нансе более устойчив к морозобоинам, но у двух еще не старых деревьев (55–66 лет) есть небольшие дупла, которые нуждаются в лечении.

Род **HYDRANGEA** L. (Hydrangeaceae) — **ГОРТЕНЗИЯ**

В роде более 20 видов из Азии и Америки (Коропачинский, Встовская, 2012). Преимущественно кустарники, реже деревья или лианы. Побеги с белой сердцевинкой. Листья простые, заостренные, зубчатые (реже лопастные), без прилистников, черешковые. Соцветия конечные, крупные. Цветки белые, голубые или розовые, в щитках или метелках. Плодушки цветки в середине соцветия мелкие, обоюполые, лепестки быстро опадают. Краевые цветки обычно бесплодные, с 3–5 крупными лепестковидными чашелистиками. У культурных форм обычно все или почти все цветки бесплодные. Очень декоративны в цветении. Цветут длительное время, обычно во второй половине веге-

тационного сезона. Плод 2–5-гнездная, растрескивающаяся на вершине коробочка. Семена многочисленные, мелкие, с крыльями или без них. Ценятся за свое цветение, особенно ценны садовые формы с бесплодными цветками. Растут лучше на богатых, рыхлых и влажных почвах. Теплолюбивые виды и сорта, особенно формы с крупными соцветиями бесплодных цветков, в северных районах культивируют с укрытием на зиму надземной части. Часто выращивают как комнатные растения. Можно использовать для зимних садов, как выгоночные растения. Для изменения розовой окраски цветков на голубую в почву вносят соли железа и квасцы.

В Саду представлено 9 видов, почти все типичные кустарники (*Hydrangea paniculata* Siebold может расти деревом). У одного вида, гортензии многосторонней (*H. heteromalla* D. Don) на уч. 131 в возрасте ~55 лет в 2020 г. идентифицирован факультативный патоген *Pholiota squarrosa*, вызывающий корневую гниль.

Род **JUGLANS** L. (Juglandaceae) — **ОРЕХ**

В сем. Juglandaceae A. Rich. ex Kunth признают 7–8 родов и около 60–65 видов, распространенных преимущественно в субтропических и теплоумеренных районах Северного полушария (Недолужко, 1995; Элайс, 2014). В составе рода *Juglans* около 20 видов быстрорастущих деревьев, крупных или средних размеров, распространенных аналогично всему семейству, в Евразии и Америке (Hillier, Coombes, 2003; Grimshaw, Bayton, 2009). Это небольшая, но экономически важная группа растений. Ареал рода простирается от Канады на севере до Карибских о-вов и Аргентины на юге (тропические и субтропические виды растут в горах на большей высоте над ур. м.). Побеги с полой сердцевинной и лестничными перегородками (в этом отличие от близкого рода *Carya* Nutt.). Почки на черешках. Листья очередные, непарно-перистосложные, с крупными листочками, с пряным запахом при растирании. Цветки раздельнополые, невзрачные, с простым 4-членным околоцветником, с прицветниками. Мужские — многоцветковых сережках. Женские — одиночные или в кистях на верхушках побегов, на том же самом дереве (однодомные). Но во многих случаях для получения плодов требуется пере-

крестное опыление. Растения ветроопыляемые. Цветение бывает до распускания листьев, что увеличивает возможность опыления. Плод — бескрылый, костянкovidный, неправильно растрескивающийся орех в зеленом околоплоднике. Побеги и листья, особенно молодые, с выраженным ароматом — это свойство помогает даже в определении видов. Имеют большое хозяйственное значение. Орех грецкий разводится по всему миру в местах с подходящим климатом как одна из лучших орехоплодных культур. Твердая, прочная коричневая древесина обладает прекрасными техническими свойствами для обработки и отделки, считается одной из лучших в мире. Плоды служат пищей многим видам диких животных и крупных птиц.

Основные итоги интродукции представителей этого семейства в Саду были подведены в 2015 г. (Фирсов и др., 2015б). В современной коллекции Сада 16 видов и форм сем. *Juglandaceae* из 3 родов: *Carya* — 2, *Juglans* — 9, *Pterocarya* — 3, всего 68 экз. В том числе 49 экз. ореха. Морозобоины отмечены у 14 экз. 6 видов рода *Juglans* в возрасте от 18 до 90 лет. У некоторых (но не у всех) отмечены плодовые тела патогенных ксилотрофных грибов, прежде всего, *Phellinus alni*, *Armillaria lutea* и *Laetiporus sulphureus*. На фоне потепления климата грецкий орех (*Juglans regia* L.) в С.-Петербурге становится все более перспективным как плодовое растение. Двадцать деревьев грецкого ореха современной коллекции представляют пять поколений. Улучшение адаптационных возможностей заметно проявляется, начиная с пятого поколения (Фирсов, Васильев, 2015). Орех грецкий проявляет тенденцию к более устойчивому плодоношению на фоне уменьшения обмерзания побегов — сейчас стал плодоносить ежегодно, хотя и не все особи. Но у отдельных деревьев имеются морозобоины, и они появляются в более молодом возрасте, чем у других видов ореха. По замечанию С. Я. Соколова в отношении грецкого ореха (1951а, с. 241): «..Живет орех, по-видимому, до 300–400 лет, причем в возрасте 250 лет стволы его дуплисты в результате повреждения, главным образом, *Polyporus sulphureus*». Долговечность деревьев *Juglans mandshurica* Maxim. — до 250 лет (Коропачинский, Встовская, 2012).

Род **LABURNUM** Medik. (Fabaceae) — **БОБОВНИК**

Маленький род из 2 видов, легко удающихся в культуре, пригодных почти для всех почв (Hillier, Coombes, 2003). По данным С. Я. Соколова и Н. В. Шипчинского (1958а), в роде 3 вида невысоких листопадных деревьев или кустарников из Южной Европы и Малой Азии. Почki широкояйцевидные, с 2–3 наружными чешуями. Листорасположение очередное. Листья тройчатые, на черешках, с прилистниками, листочки почти сидячие. Цветки желтые, мотылькового типа, в конечных безлистных довольно узких кистях, до 30–40 см дл., обычно свисающих. Чашечка колокольчатая, лепестки до 3 см дл., тычинок 10. Медоносные, однако, ядовитые растения. Эффектны во время цветения, цветут обильно и продолжительное время. Используются в ландшафтах для ранней выгонки. Многочисленные соцветия желтых цветков появляются в начале лета. Бобы линейные, плоские, слегка крылатые, многочисленные, поздно раскрывающиеся, обычно многосемянные. Наиболее зимостойким считается бобовник альпийский [*L. alpinum* (Mill.) Berchtold et Presl.]. Он отличается голыми или почти голыми листочками с нижней стороны и коричневыми семенами. Второй вид, бобовник анагириolistный, или золотой дождь (*L. anagyroides* Medik.), отличается черными семенами, листочки у него с нижней стороны опушенные, с прижатыми волосками. В культуру оба этих вида введены давно, еще в XVI в. В Ленинграде в середине XX в. у обоих видов отмечалось обмерзание в различной степени и эпизодическое цветение (Соколов, Шипчинский, 1958а). В настоящее время зимуют более успешно, цветут и плодоносят постоянно и обильно.

В Саду 2 вида и межвидовой гибрид, всего 5 экз. В том числе 2 экз. *L. × watereri* (Wettst.) Dipp. — гибрид с промежуточными признаками, в культуре встречается чаще родительских видов [*Laburnum anagyroides* Medik. × *L. alpinum* (Mill.) Berchtold et Presl.]. В Саду с 1947 г. (Связева, 2005). Большое дупло у одного экз. *L. × watereri* (возраста более 70 лет) в нижней части ствола на уч. 107 может привести к гибели растения; на этом же экз. идентифицированы базидиомы сапротрофного базидиомицета *Homophron spadiceum*. Второй экз. (уч. 139) молодой и недавно посажен.

Род **LIRIODENDRON** L. (Magnoliaceae) —

ЛИРИОДЕНДРОН

К роду *Liriodendron* L. относятся листопадные деревья крупных размеров. От рода *Magnolia* L. сем. Magnoliaceae Juss., этот род отличается пальчато-лопастными листьями с выемкой на вершине. Плод многоорешек, состоит из сухих орешков с крылом (Родионенко, 1954). Опадая, плодики оставляют колосовидную центральную ось. Побеги имеют крупные листовые и тонкие кольчатые прилистниковые следы. Листорасположение очередное. Древесина с ядром и заболонью. Годичные кольца хорошо заметны. В США вид имеет большое лесопромышленное значение, важное строевое дерево, древесина легкая, хорошо обрабатывается и полируется (Фирсов и др., 2018). Род содержит 2 вида, из которых один встречается в Сев. Америке, а другой в Центральном Китае. Лириодендрон тюльпанный, или тюльпанное дерево (*L. tulipifera* L.) из Сев. Америки отличается голыми снизу листьями. Это величественное дерево до 50 (редко до 60) м выс. с яйцевидной кроной и прямым колоннообразным малосбежистым стволом до 2 м в диам. с серой бороздчатой корой. Зимние почки уплощенные, округлые на верхушке (похожи на утиный клюв). Листья крупные, 4–6-лопастные, на вершине с выемкой, до 15 см дл. и почти такой же шириной, сверху блестящие, снизу бледнее и более матовые, на тонких черешках до 10–12 см дл., с рано опадающими прилистниками, осенью золотисто-желтые. Свое название дерево получило за цветки, похожие на цветки тюльпана. Цветки зеленовато-кремовые, без аромата, с тремя зелеными чашелистиками и шестью широкими лепестками; тычинки многочисленные. В природе растет на востоке США, от Индианы и Пенсильвании до Флориды и Арканзаса, на юге ареала поднимаясь в горы до 1150 м над ур. м. В Англии тюльпанное дерево известно в культуре с 1688 г., но возможно, появилось там еще раньше. На территории России впервые введено в культуру в 1737 г. в Горенках под Москвой, где условия для него оказались слишком суровыми. Наиболее благоприятными районами для развития тюльпанного де-

рева в России является Черноморское побережье Кавказа, где вид широко представлен и дает самосев.

В Ботаническом саду Петра Великого самый старый образец *L. tulipifera* выращивался с 1956 г., был получен семенами из Адлера (Краснодарский край, Черноморское побережье Кавказа) и произрастал постоянно на дендропитомнике. Обмерзал до уровня снежного покрова и был небольших размеров, находился в вегетативном состоянии, был представлен кустовидной формой роста, побеги к осени не вызревали, погиб окончательно после зимы 1992/93 г., прожив 37 лет. Лучший образец в современной коллекции Сада выращивается с 1977 г., также на дендропитомнике, где оставлен расти постоянно. Семена из США, г. Нью-Йорк. По состоянию на 2017 г. в возрасте 41 год достиг 12.5 м выс.; это двуствольное дерево с проекцией кроны 7.5 × 8.5 м и диам. стволов 23 и 16 см (Фирсов и др., 2018). С 2017 г. состояние этого экз. ухудшилось, отмечается корневая гниль и сухие ветви в кроне; в ризосфере были идентифицированы фитопторы *Phytophthora citricola* и *Ph. plurivora* (Фирсов и др., 2019). Тем не менее, в 2019 г. наблюдалось его цветение и плодоношение, удалось получить зрелые семена. Второй экз. на уч. 121 (Лилярий): молодой, семена из Германии, Гамбург, всх. 2009 г., пос. 2014 г. Еще 2 экз. — молодые посадки 2019 г. Теплолюбивое дерево, которое может достигать крупных размеров, но для С.-Петербурга это редкий экзот. В целом на фоне потепления климата в начале XXI в. адаптационные возможности этого вида улучшаются: уменьшается обмерзание, прирост становится ежегодным, лучшие особи из кустарниковой формы роста переходят в жизненную форму дерева. В настоящее время (с 2003 г.) тюльпанное дерево уже выращивается в частных коллекциях Карельского перешейка на севере Ленинградской обл., в более холодных климатических условиях подзоны средней тайги.

Род **LONICERA** L. (Caryophyllaceae) — **ЖИМОЛОСТЬ**

К роду относится около 200 видов, распространенных преимущественно в умеренных зонах Евразии и Сев. Америки; несколько видов встречаются в Северной Африке (Недолужко, 1995). Однодомные кустарники или лианы, но иногда могут иметь и форму дерева (*Lonicera praeflorens*

Batal.), прямосточие, вьющиеся или стелющиеся, листопадные или вечнозеленые. Кора ветвей и стволов серая или коричневая, может шелушиться тонкими продольными полосами. Побеги с белой или рыжеватой сердцевинкой или полые. Листья супротивные, простые, б. ч. цельные, цельнокрайные. Цветки обоеполые, ароматные или без запаха, с двойным 5-членным околоцветником, двугубые или правильные, белые, желтые или красные, разных оттенков. Тычинок 5. Плод — ягода, с сохраняющейся сверху чашечкой, нередко плоды попарно сросшиеся. Спелые плоды разной окраски, от оранжевой и красной до синей и черной. Некоторые виды представляют большой хозяйственный интерес как плодовые растения. Цвести и плодоносить начинают с 3–8 лет. Большая часть представителей рода растут в подлеске лиственных и смешанных равнинных и горных лесов. Имеются высокогорные виды, скальные и стелющиеся. Некоторые вьющиеся виды обвивают деревья, поднимаясь до выс. 12–15 м. В культуре в большинстве случаев хорошо переносят городские условия, стрижку и пересадку. Вьющиеся жимолости имеют очень декоративные крупные соцветия, во второй половине лета и осенью эффектно выглядят в период созревания плодов. Древесина очень твердая и прочная, употребляется на разные мелкие поделки. Листья используются в народной медицине. Почти все виды (кроме обладающих длинной и узкой трубкой венчика) — отличные медоносы. В основном устойчивы к вредителям, но имеют грибные и вирусные заболевания (Зайцев, Шульгина, 1962). Такие виды, как жимолость татарская (*L. tatarica* L.), давно и широко используются в культуре. Этот вид входит в ведущий ассортимент городских зеленых насаждений С.-Петербурга.

В Саду 47 таксонов, 139 экз. Почти все, за редким исключением — кустарники. Один из самых представительных родов в коллекции (Фирсов, Бялт, 2017). Жимолость обыкновенная (*L. xylosteum* L.) — вид местной флоры, в парке 11 экз. Возраст старого куста на уч. 114 приближается к 120 годам — посажен, вероятно, после постройки Большой Пальмовой оранжереи (в 1899 г.), когда благоустроивалась окружающая территория. Вместе с жимолостью татарской, это распространенный по всей территории парка вид, один из наиболее долговечных. В Саду он появился одним из первых (Связева, 2005). Еще И. Фальк

(1766) рекомендовал его для разведения в С.-Петербурге. Считается хорошим медоносом. Древесина желто-зеленая, с красноватой оболочью, мелкослойная, удельный вес 0,9, «тверда как кость». В прошлом она шла на сапожные гвозди, кнутовища, трости, ткацкие челноки (Керн, 1934). Многие годы на *L. xylosteum* наблюдается развитие базидиом факультативного патогена *Phellinopsis conchata*, отмечены также базидиомы *Hypochnicium bombycinum*. На *Lonicera nervosa* Maxim. на уч. 132 в возрасте ~110 лет выявлены базидиомы факультативного патогена *Chondrostereum purpureum*, крона частично усыхает. На *Lonicera ruprechtiana* Regel такого же возраста на уч. 139 выявлены корневая гниль и базидиомы сапротрофа *Homophron spadicum*.

Род **MALUS** Mill. (Rosaceae) — **ЯБЛОНЯ**

Более 30 видов в теплоумеренных областях Евразии и в Сев. Америке (Недолужко, 1995). Однодомные листопадные небольшие деревья или крупные кустарники. Листья очередные, или на укороченных побегах в пучках, простые, обычно цельнокрайные. Цветки в полузонтиках или щитках, обоеполые, с двойным околоцветником. Чашелистиков 5, внутри опушенные, лепестков 5, голые. Тычинок 15–20. Плоды яблокообразные, косточки с кожистой оболочкой, по 2–3 в одном гнезде. Все виды представляют большой интерес как плодовые, медоносные, декоративные растения. Широко используются в селекции для получения ценных сортов плодовых. Отличаются высокой долговечностью, до 300 лет и более. Систематика рода чрезвычайно запутана, многие виды связаны между собой переходными формами, легко гибридизируют и отличаются высоким полиморфизмом (Коропачинский, Востовская, 2012).

Представители рода *Malus* известны в Ботаническом саду Петра Великого с конца XVIII в., первым интродуцентом был вид *M. pumila* Mill. (*M. domestica* Borkh.). Виды *M. floribunda* Siebold ex van Houtte, *M. sachalinensis* (Kom.) Juz. и *M. sieboldii* (Regel) Rehd., очевидно, здесь были впервые введены в культуру. Самый зимостойкий и устойчивый в культуре вид *M. baccata* (L.) Borkh. произрастает непрерывно с 1816 г. В Саду почти все яблони представлены невысокими деревьями. Отдельные экземпляры отно-

сятся к старейшим и крупнейшим в европейских садах. Например, *M. mandshurica* (Maxim.) Kom. (уч. 115) уже старше 130 лет и до сих пор не несет морозобоин и гнилей. В современных климатических условиях почти все виды зимостойки, хотя раньше в аномально суровые зимы XX в. могли сильно обмерзать. Большинство видов устойчиво плодоносит. Некоторые образцы коллекции Сада можно рассматривать как перспективные для испытаний в качестве плодовых деревьев и для селекционного отбора (Фирсов и др., 2014). В Саду на сегодняшний день произрастает 20 видов и форм (68 экз.), причем *M. sylvestris* Mill. Можно считать представителем местной флоры на северной границе ареала. Деревья нескольких видов на уч. 145, посаженные в 1930-х гг., поражены стволовыми гнилями (возбудитель — патогенный базидиомицет *Phellinus alni*). Там же обнаружен патогенный грибообразный организм *Phytophthora syringae* (Фирсов и др., 2016, 2019). В 2017 г. 2 дерева здесь удалены как «деревья угрозы». В целом яблоням морозобоины не присущи, однако с возрастом появляются дуплистость и поражения грибами-трутовиками.

Род **MORUS** L. (Moraceae) —

ШЕЛКОВИЦА, ИЛИ ТУТОВОЕ ДЕРЕВО

Сем. Могасеае Link содержит около 65 родов и 1700 видов, б. ч. древесных растений, главным образом, свойственных тропикам (Коропачинский, Встовская, 2012). Это большая группа растений почти исключительно деревья и кустарники, обычно с млечным соком, широко распространены в тропиках и субтропиках, экономически важное семейство (Элайс, 2014). Такие его представители, как фикусы, шелковица, хлебное дерево, имеют съедобные плоды. К роду *Morus* относится около 10 видов в теплоумеренных районах Голарктики (Недолужко, 1995). Большинство видов происходят из Азии, 2 вида произрастают в Сев. Америке. Двудомные или однодомные деревья или кустарники с млечным соком и чешуйчатой корой. Почки мелкие, с несколькими чешуями. Листья очередные, простые, на одном растении цельные и выемчато-лопастные. Цветки мелкие, невзрачные, собраны в сережковидные соцветия. Околоцветник 4-членный, простой. В мужских цветках 4 тычинки. Женские цветки с 1 пестиком. Плод — семянки в соч-

ном околоцветнике, до 2,5 см дл., соплодия цилиндрические или расширенные у основания, от белых и розовых до пурпурно-черных. Имеют большое экономическое значение как плодовые растения. Листья некоторых видов используются на выкормку шелковичных червей. В Америке разводят для привлечения певчих птиц (Элайс, 2014). Наиболее известна шелковица белая (*M. alba* L.) — одно из немногих деревьев, которые культивировались в Китае на протяжении нескольких тысячелетий.

В коллекции Сада представлено 2 вида (13 экз.). Морозобоины отмечены у 8 экз., один из них удален в 2020 г. Возраст у большинства представителей до 65 лет, но у дерева на уч. 48 было несколько морозобоин уже в возрасте 28 лет. *M. alba* заметно подвержена морозобоинам, с образованием дупел. В С.-Петербурге недостаточно зимостойка. В прошлом в Саду неоднократно вымерзала и восстанавливалась. В лучших условиях продолжительность жизни до 200–300 лет (Лозина-Лозинская, Соколов, 1951). Второй вид, шелковица атласная (*M. bombycis* Koidz.) только недавно (2017 г.) высажена в парк.

Род **OSTRYA** Scop. (Betulaceae) — ХМЕЛЕГРАБ

Род содержит около 10 видов листопадных деревьев (Hillier, Coombes, 2003), от средних до крупных размеров. Родом из Северного полушария, на юг до Центральной Америки. По данным Т. С. Элайса (2014), объединяет 8 видов, один из которых встречается в Мексике, другой в Европе и Западной Азии, 3 вида — в Вост. Азии и 3 вида — в США и Канаде. Это небольшое листопадное дерево с шершавой чешуйчатой корой. Зимние почки короткие, расширены у основания, с заостренным кончиком, с несколькими перекрывающимися чешуями. Листья очередные, наибольшая ширина ниже или возле середины, дважды зубчатые по краю, на коротких черешках. Женские и мужские сережки на одном и том же дереве. Древесина светло-коричневая, тяжелая и очень твердая, коммерческого значения не имеет, т. к. деревья небольших размеров. Разные виды имеют перспективы для использования в озеленении.

В Саду 2 вида (4 экз.). *O. virginiana* (Mill.) С. Koch из Сев. Америки считается наиболее холодостойким видом

этого рода (Связева, 2005). Небольшое дерево до 12 м выс. и 25 см диам. с широкой кроной (Элайс, 2014), обычно недолговечное. На обоих экз. хмелеграба виргинского обнаружен факультативный патоген *Chondrostereum purpureum*. Имеется корневая гниль, которая может перерасти в дупло. Оба дерева были частично сломаны зимой 2013/14 гг. при удалении засохшего вяза. Второй вид, *Ostrya carpinifolia* Scop., заметно обмерзает. Отличается длительной вегетацией и продолжительным ростом побегов. В XIX в. виды хмелеграба содержались в холодной оранжерее и горшечном арборетуме. В открытом грунте растения погибали в первую зиму. В XX в. попытки интродукции были более успешными. В Саду: 1879 (погиб сразу после высадки), 1939, 1947–1963 (Связева, 2005). Сейчас хмелеграб граболистный представлен молодыми растениями, в современной коллекции появился недавно. Две особи одного образца имеют возраст 22 года (всх. 1999 г.). У одной из них уже появилась морозобоина с трещиной и гнилью. Вид недостаточно зимостоек. При этом в 2019 г. впервые отмечено плодоношение. Редкий вид флоры России, занесен в Красную книгу Российской Федерации.

Род **PADUS** Mill. (Rosaceae) — **ЧЕРЕМУХА**

К роду относится около 20 видов из умеренно теплых областей Евразии и Сев. Америки (Цвелев, 2001). По мнению И. Ю. Коропачинского и Т. Н. Встовской (2012), общее число видов назвать сложно, т. к. разными авторами некоторые виды черемухи относятся к другим родам (*Cerasus* Mill., *Prunus* L.), и очевидно, их насчитывается около 20–35 видов. Цветки обоеполые, актиноморфные, пятичленные, с двойным околоцветником, 8–10 мм в диам., с рано опадающими прицветниками, собраны в многоцветковые узкие кисти, обычно до 15 см дл., заканчивающие собой однолетние побеги, при основании с 1–5 листьями. Гипантий колокольчатый, с опадающими, реже сохраняющимися при плодах чашелистиками. Лепестки белые или розовато-белые. Тычинок 15–20. Плоды — сочные костянки шаровидной формы, до 10–12 мм диам., черные или темно-пурпурные, голые, с сочным, часто имеющим вяжущий вкус мезокарпием и каменистым эндокарпием, формирующим косточку. Листопадные деревья и кустарники до

20 м выс. с очередными листьями. Листовые пластинки цельные, эллиптические или яйцевидные, по краю зубчатые, на довольно длинных черешках. Прилистники свободные, рано опадающие (Соколов, 1954). Черемуха обыкновенная (*P. avium* Mill.) — представитель местной флоры. Все виды декоративны и представляют интерес для озеленения.

Черемуха обыкновенная дает обильный самосев в парке и отличается быстрым ростом, важный дендрофеноиндикатор Календаря природы (Фирсов, Смирнов, 2012). Очень распространилась в годы Великой Отечественной войны, когда парк оставался без ухода. Б. Н. Замятнин (1961) отмечает ее на 43 участках. В Саду 7 видов и форм (20 экз.). Растения этого рода в основном недолговечные, хотя к морозобоинам устойчивые. Морозобоины найдены на двух деревьях *P. serotina* (Ehrh.) Agardh., на уч. 18 возраст ~90 лет, на уч. 116 — 40 лет, заросшие. У 6-ствольного дерева *P. avium* на Розарии (уч. 73) возраст около 80 лет (самое старое дерево этого вида в коллекции); к 2019 г. удалены два ствола. Морозобоин нет, но дерево поражено патогенным базидиомицетом *Laetiporus sulphureus*.

Род **POPULUS** L. (Salicaceae) — **ТОПОЛЬ**

В роде 30–35 видов, распространенных в Голарктике (Коропачинский, Встовская, 2012). Такую же цифру, около 30 видов, приводит В. А. Недолужко (1995). По последним европейским таксономическим сводкам признается 29 видов, хотя авторы «Flora of China» приводят до 100 видов (Grimshaw, Bayton, 2009). Такой большой разброс получается благодаря тому, что многие гибриды принимаются за отдельные виды. Гибридизация у тополей так же широко развита, как и у представителей рода *Salix*. И большое число селекционных опытов было проведено, чтобы получить «идеальное дерево» для лесных плантаций. Тополя в природе произрастают в умеренных и субтропических широтах Евразии, Сев. Африки и Сев. Америки, один вид встречается в тропической Вост. Африке [*Populus ilicifolia* (Engl.) Rouleau]. Ветроопыляемые двудомные высокие деревья, обычно с гладкой бледной зеленой или серой корой. Преимущественно листопадные, или полувечнозеленые.

Почки многочешуйные, могут быть клейкими смолистыми или не смолистыми, верхушечная почка присутствует. Листья от цельных до лопастных, овальные или дельтовидные (редко узколанцетные), на черешках. Прилистники маленькие и опадающие. Сережки безлистные, б. ч. повислые. Цветут до или одновременно с облиствением. Плоды созревают очень рано, уже к концу весны — началу лета, ко времени полного облиствения. В озеленении рекомендуется разводить только мужские особи. Тополя в основном двудомные, хотя у них встречаются и обоеполые цветки. Повсеместно используются в культуре. Однако в городском озеленении во многих случаях стараются ограничить их посадки. Искусственно получено большое количество гибридов, с быстрым ростом, высоким качеством древесины и повышенной декоративностью.

В Саду из 10 видов и 3 разновидностей (всего 30 экз.) отмечены несколько морозобоин у старого дерева *P. alba* L. (одно из самых старых деревьев этого вида в С.-Петербурге) со слизетечением и базидиомами патогенного базидиомицета *Armillaria lutea*. Дает много отпрысков, засоряющих газоны. Относится к группе тополей с лопастными листьями, снизу беловойлочными, сверху зелеными. Имеет широкий ареал от Северной Африки до Китая. Хорошо переносит затопление, при этом считается засухоустойчивым. Толерантен также к некоторому засолению почвы. Может выращиваться на биотопливо как быстрорастущая порода, дающая большой объем древесины уже в молодом возрасте. Продолжительность жизни — до 100–300 лет (Коропачинский, Встовская, 2012). С декоративными целями разводится, чтобы подчеркнуть выраженный контраст нижней и верхней стороны листовой пластинки. Привлекателен и в период осеннего расцветивания листьев. Считается кормовым, дубильным, медоносным и лекарственным растением.

Род **PRUNUS** L. (Rosaceae) — **СЛИВА**

К этому роду относится около 40 видов из умеренно теплых областей Евразии, Сев. Америки и Сев. Африки (Цвелев, 2001б). Цветки обоеполые, актиноморфные, пятичленные, до 30 мм в диам., с двойным околоцветником, одиночные или в пучках по 1–4. Чашечка сросшаяся осно-

ванием с цветоложем, образуя вместе с ним опадающий при плодах гипантий. Лепестки белые, реже розовые, длиннее чашелистиков, тычинок 20–30. Цветки распускаются вместе с листьями или раньше их. Плоды — почти шаровидные или яйцевидные односемянные костянки, различной окраски, голые, часто с сизоватым налетом, с мясистым околоплодником и косточками с каменистым эндоспермом, с боков сплюснуты. Листопадные деревья или кустарники до 10 м выс., с неколючими, или реже колючими ветвями и очередными листьями. Листовые пластинки обычно цельные, зубчатые, от яйцевидных до широколанцетных, с довольно короткими черешками, в почкосложении свернутые. Прилистники мелкие и быстро опадающие. Ценные плодовые растения.

В Саду 8 видов и форм, более 20 экз. *Prunus domestica* L. «...мы впервые находим в каталогах М. М. Тереховского (1793), Я. В. Петрова (1816) и Ф. Фишера (1824)» (Связева, 2005, с. 257). В современной коллекции — одно молодое дерево на бывшем Мичуринском участке (уч. 87). У него отмечена небольшая морозобоина протяженностью до 1 м, с трещиной. Растение с садового участка О. В. Зайцева, Себежский р-н Псковской обл., возраст более 30 лет. Происходит от гибридизации *P. spinosa* L. × *P. cerasifera* Ehrh., и ее многочисленные сорта приближаются то к одному, то к другому из этих родительских видов (Цвелев, 2001б). В культуре с давних времен во многих садовых формах.

Род **РТЕЛЕА** L. (Rutaceae) —

ПТЕЛЕЯ, КОЖАНКА, ИЛИ ВЯЗОВИК

Маленький род из около 10 видов североамериканских ароматических кустарников или небольших деревьев (Hillier, Coombes, 2003; Элайс, 2014), из которых птелея трехлистная (*P. trifoliata* L.) — наиболее известный вид, как раз он и достигает размеров дерева. Почки мелкие, опушенные. У всех видов железистые сложные очередные листья из 3–5 листочков, на черешках. Листочки почти сидячие, цельнокрайные или городчатые, с прозрачными точками, блестящей темно-зеленой верхней и бледной матовой нижней поверхностью. Цветки мелкие зеленовато-желтые или зеленовато-белые, 4–5-членные, раздельнополые, в конечных кистях или щитках на коротких боковых побегах,

очень ароматные. Крылатые 2–3-семянные сплюснутые плоды несколько похожи на крылатки вяза, созревают осенью. Крыло образует круг вокруг семени, семена сжатые, с эндоспермом, зародыш прямой, с продолговатыми семядолями. Когда К. Линней описывал этот род, он заметил, что плоды похожи на плоды некоторых видов ясеня, поэтому дал им научное название *ptelea*, в переводе с греческого — ясень (Элайс, 2014). В целом растения в природе имеют небольшое экономическое значение и ограничено используются дикими животными и птицами. Виды рода имеют перспективы для использования в озеленении. Годичные кольца хорошо различаются. Древесина тяжелая, твердая и декоративная, но промышленного значения не имеет из-за ограниченных запасов и размеров. *P. trifoliata* — дерево 6–8 м выс. с шаровидной кроной и темно-серой корой. Вид интродуцирован в 1704 г. В СССР с 1814 г. (Родионенко, 1958) в качестве декоративного кустарника его можно встретить в средней полосе европейской части России. По данным Г. И. Родионенко (1958), еще в середине XX в. растения этого вида цвели и плодоносили в Ленинграде, где иногда немного подмерзали.

В Ботаническом саду БИН у двух довольно молодых особей (41 год) отмечены отдельные морозобоины. Пока угрозы они не представляют, но дупла у корневой шейки у обоих экз. следует залечить. Растет медленно и считается недолговечной (Элайс, 2014). Раньше семена употребляли в пивоварении как заменитель хмеля. Из сока получали тонизирующее вещество, которое применялось вместо хинина при лечении некоторых заболеваний. Выращивается за свои декоративные ароматические листья и привлекательные светло-зеленые плоды, которые остаются на дереве всю зиму.

Род **PTEROCARYA** Kunth (Juglandaceae) — ЛАПИНА

Род включает 6 видов листопадных быстрорастущих деревьев с широкоцилиндрической и наверху закругленной кроной, борозчатой корой, от средних размеров до деревьев первой величины (до 35 м выс.), одноствольных или многоствольных, иногда образующих заросли благодаря способности давать отпрыски. Листья очередные, непарноперистые, число листочков до 27. Листочки эллиптические

до продолговатых, короткозаостренные на верхушке, пильчатые по краю, в той или иной степени опушенные (опушение лучше заметно на молодом росте). Сердцевина побегов полая, с лестничными перегородками. Женские и мужские соцветия появляются на одном дереве (и те, и другие повисающие). Срежки молодых плодов в начале лета светло-зеленые, при созревании становятся коричневыми, могут достигать 50–60 см дл. Плоды рассеиваются в течение всей зимы. Четыре вида хорошо освоены в культуре. *Pterocarya fraxinifolia* (Lam.) Spach с Кавказа и *P. stenoptera* DC. из Китая — наиболее известные в Европе (Grimshaw, Bayton, 2009). В европейских странах с подходящим климатом *P. fraxinifolia* образует роскошные деревья (Bean, 1976). *P. stenoptera* — декоративный вид, мало известный в культуре на северо-западе России; становится более перспективной на фоне потепления климата. В С.-Петербурге с недавних пор стал плодоносить. Предельный возраст лапины в лучших условиях составляет 200 лет (Ильинская, 1951). Считается быстрорастущим деревом, перспективным для зеленого строительства. Пригодна для высадки вдоль рек и каналов, озеленения сырых мест. В районах с подходящим климатом используется для создания аллей и в солитерной посадке.

В Саду 3 вида (12 экз.). Две небольших морозобоины имеются у *P. stenoptera* DC., у корневой шейки, одна из них с трещиной и небольшим дуплом. Это молодое растение (31 год) получено семенами из Сев. Кореи, Пхеньян, всх. 1988 г., пос. 29.04.1996, пл. с 2011 г. *P. fraxinifolia* на уч. 133 достигает зрелого возраста, более 70 лет и несет морозобойну с гнилью у корневой шейки. У второго экз. такого же возраста на уч. 52 — трещина и дупло, заселенное факультативным патогеном *Lentinus substrictus*.

Род **PYRUS** L. (Rosaceae) — ГРУША

Свыше 60 видов в Евразии и Северо-Западной Африке, главным образом в горных районах, в умеренной и субтропической зонах (Гладкова, 2001). Листопадные деревья, реже кустарники, часто с колючими ветвями, с цельными, реже лопастными или перисторассеченными листьями. Листья очередные, с рано опадающими прилистниками. Цветки обоеполые, в щитковидных кистях. Ча-

шелюстики и лепестки в числе 5. Цветки белые, реже розоватые, лепестки резко суженные в ноготок. Тычинок 20–50. Стилодии (2–5) в основании сближены и окружены диском. Плоды от шаровидных до грушевидных, сочные, с содержащей каменные клетки мякотью. Ценные плодовые деревья. Медоносные и лекарственные растения. Некоторые виды отличаются высокой зимостойкостью.

В Саду 6 видов (15 экз.). Растения в основном (не считая сортов) семенного происхождения, *Pyrus zangezura* Maleev вынужденно растет на прививке, так как маточник в парке был уничтожен при ремонтных работах. Однако и у этого вида получено семенное потомство, молодые растения подращиваются на питомнике (Ткаченко и др., 2019). Все виды зимостойки. Как в природе, так и в культуре, груша отличается долговечностью. Базидиомы патогена *Armillaria lutea* и сапротрофа *Apioperdon pyriforme* выявлены у самого старого в коллекции (около 100 лет) дерева *Pyrus pyraeaster* (L.) Burgsd. на уч. 92. *P. communis* L. 'Тонковетка' представляет собой привитое растение (прививка 1946 г.), получено из Мичуринска в 1948 г. (Головач, Рагузский, 1955) и высажено на уч. 87 в мае 1949 г. Имеет выраженную морозобоину с западной стороны ствола, с гнилью у корневой шейки. В морозобоине обнаружены базидиомы сапротрофа *Panus conchatus*. Отмечен наклон ствола и кроны дерева на восток. Деревья двух других сортов такого же возраста и происхождения, высаженные в то же время («Дочь Бланковой» и «Бергамот Осенний») без повреждений.

Род QUERCUS L. (Fagaceae) — ДУБ

В род входит 400–500 видов (Недолужко, 1995; Grimshaw, Bayton, 2009) из внеарктических районов Северного полушария, а также из некоторых экваториальных районов (северо-запад Южной Америки, в Индонезии ареал заходит в южное полушарие). Наибольшее разнообразие видов — в Мексике и в Вост. Азии. Идентификация видов затрудняется высокой изменчивостью и гибридизацией, которая имеет место как в культуре, так и в природных популяциях. Большинство видов — деревья от средних до самых крупных размеров, однодомные ветроопыляемые, листопадные или вечнозеленые. Листья очередные, про-

стые, более или менее лопастные, с перистым жилкованием, цельнокрайные или зубчатые; прилистники остающиеся или скоро опадающие. Цветки мелкие, с зеленоватым невзрачным околоцветником. Мужские цветки в длинных свисающих сережках с тонким стержнем, с 4–12 (чаще 6) тычинками. Женские цветки невзрачные, одиночные или в малоцветковых соцветиях по несколько штук, сидячие или на удлинённом цветоносе. У листопадных видов цветение одновременное с облиственным. Плод — односемянный желудь, созревает в первый или на второй год. Плюска при плодах разрастается и более или менее высоко окружает желудь, чешуи ее мелкие, прижатые или более крупные, отстоящие или отвороченные, иногда сросшиеся в кольца, которые концентрически окружают плюску. Дуб считается медленнорастущей породой, особенно в первые годы (Малеев, Соколов, 1951). В возрасте 20–80 лет прирост дуба наиболее силен в высоту, после этого прирост сосредоточивается на утолщении ствола. Как правило, дуб образует глубокую стержневую корневую систему, что определяет ветроустойчивость дерева. Растения дают обильную поросль от пней, причем сохраняют эту способность до глубокой старости. Древесина прочная, твердая, тяжелая, с хорошо заметными годичными кольцами, обладает большой ценностью. Большинство видов — важные лесообразующие породы. В древесине, коре и других частях растений содержится много дубильных веществ. Желуди употребляются как суррогат кофе и на корм животным. У некоторых видов они сладкие и съедобные в свежем или поджаренном виде. Большинство видов — красивые деревья, ценные для зеленого строительства. В С.-Петербурге дуб черешчатый (*Q. robur* L.) — единственный вид этого рода местной флоры, находящийся на северной границе ареала, — входит в ведущий ассортимент зеленых насаждений.

В Саду 18 видов и форм (всего 196 экз., в т. ч. 156 экз. *Q. robur*). *Q. robur* — один из основных видов в парке, образующих основу древостоя; отдельные деревья сохраняются со второй половины XVIII в. (Связева, 2005). Особи этого вида — самые долговечные деревья из всех видов местной и интродуцированной дендрофлоры. В последние годы состояние дубов парка-дендрария ухудшается, что стало особенно заметно с начала 2000-х гг. (Веденяпина и др.,

2015). В ризосфере особей дуба черешчатого выявлено 4 вида фитифтор: *Phytophthora cactorum*, *Ph. citricola*, *Ph. plurivora*, *Ph. quercina*. Такие виды фитифтор как *Ph. cactorum*, *Ph. citricola* и *Ph. plurivora* поражают достаточно широкий круг растений-хозяев, в то время как *Ph. quercina* известен только для дуба (в парке БИН на уч. 85). Необходимость мониторинга за деревьями и распространением фитифтор возрастает с каждым годом. Все более важной становится разработка мер борьбы и мероприятий по их профилактике (Веденяпина и др., 2014а, б; 2015). Морозобоины отмечены у 88 экз. трех видов дуба. У *Q. robur* они обнаружены на 84 экз. (то есть, у половины деревьев этого вида), причем возраст пораженных деревьев был от 85 до 200 и более лет. Очевидно, иммунитет к морозобоинам у дуба черешчатого заметно ослабевает с возрастом (в наших условиях обычно после столетнего возраста). Несмотря на то, что *Q. robur* является самым долгоживущим видом в местной и интродуцированной дендрофлоре Северо-запада России, восприимчивость его к морозобоинам может заметно сокращать срок жизни деревьев. Например, в аллеиных посадках регулярной части парка БИН осенью 2019 г. было удалено дерево дуба из старейших посадок 1820-х гг. Причиной были как раз морозобоины, из которых развились дупла и корневая гниль. У старых экз. *Q. robur* с толстым стволом может быть до 5 морозобоин одновременно. Во многих случаях при морозобоинах наблюдается отслаивание коры в комлевой части ствола. Экземпляры с т.н. называемым гребнем или морозобойным килем характеризуются заросшими корой морозобойниками прежних лет. У дерева дуба черешчатого пирамидальной формы (*Q. robur* 'Fastigiata') отмечена морозобоина уже в возрасте около 50 лет. Дубу красному (*Q. rubra* L.) тоже свойственны морозобоины, они выявлены у двух еще не старых деревьев, около 70 лет. Очевидно, у него морозобонны могут появляться заметно раньше, чем у дуба черешчатого. У дерева *Q. alba* L. на уч. 110 в возрасте 135 лет отмечены две заросших морозобоины. Из грибных поражений с морозобойниками дубов чаще всего ассоциированы патогены *Laetiporus sulphureus* и *Armillaria lutea*.

Род **RHAMNUS** L. (Rhamnaceae) — **ЖОСТЕР**

В составе рода около 150 видов, встречающихся в Европе, Сев. Америке и в Африке (Коропачинский, Встовская, 2012). Огромным по числу видов признает его автор обработки в издании «Деревья и кустарники СССР» В. И. Грубов (1958) и тоже приводит около 150 видов, с наибольшим разнообразием в Вост. Азии. Это небольшие деревья или кустарники, преимущественно листопадные, но иногда вечнозеленые. Почки с покровными чешуями. Листья простые, цельные, с дуговидными боковыми жилками. Соцветия в пазушных пучках, реже кистевидные. Цветки мелкие, невзрачные, с двойным околоцветником; 6 ч. раздельнополюе (при этом растения двудомны), редко обоеполюе, или те и другие на одном растении; 4-, реже 5-членные. Чашечка желтоватая или желто-зеленая, лепестки очень мелкие или вовсе отсутствуют. Плоды сочные костяноковидные, черные, с 2–4 косточками. Семена овальные, слегка сдавленные или округло-треугольные, редко почти плоские, с бороздкой. Древесина с ядром и заболонью, годичные кольца отчетливо видны. Древесина тяжелая, крепкая и твердая с неизменяющейся и невыцветающей окраской. Используется для мелких столярных и токарных работ. Листья и плоды декоративны. Многие виды представляют интерес для зеленого строительства, давно и прочно вошли в культуру в Европе и Сев. Америке. Ряд видов имеют исключительную декоративную ценность (Грубов, 1958), которая у жостеров определяется листвой, очень разнообразной по величине, форме, окраске, консистенции, густоте и размещению в кроне, а также различной формой роста. Большинство видов выносливы и неприхотливы, хорошо выносят городские условия и почвенно-климатические условия северных широт. Они выносят стрижку, легко формируются, поэтому диапазон применения в садово-парковом хозяйстве очень широк. Колючие виды используются для создания плотных, прочных и долговечных живых изгородей. Мелколистные и плотнокустовые виды хорошо подходят для стриженных топиарных сооружений. Из крупнолистных и неколючих видов выходят хорошие солитерные посадки, а стелющиеся альпийские виды пригодны для каменистых гор и карликовых садов. Виды жостера являются прекрасными красителями. Красильные экстракты

из их коры, листьев и плодов пригодны для окраски хлопчатобумажных и шелковых тканей, шерсти, кожи, бумаги и древесины. Краски отличаются исключительной стойкостью и не выцветают. В прошлом, до появления анилиновой промышленности, жостеры занимали в европейской текстильной, кожевенно-галантерейной и бумажной мануфактуре видное место. Все виды жостера содержат красящие вещества, но каждый вид дает свой оттенок. При употреблении же соответствующих протрав возможно получение почти всего спектра цветов от лимонно-желтого до пурпурного и коричневого, и от оливкового до синего и фиолетового. Кора богата дубильными веществами. Это ценные лекарственные растения, употребляемые в научной и народной медицине, а также хорошие медоносы. Плоды — ценная пища для многих птиц (Элайс, 2014).

В Саду представлены 4 вида (17 экз., в т. ч. 11 экз. *Rh. cathartica* L. из местной флоры). Морозобоины и корневые гнили выявлены у 4 деревьев *Rh. cathartica* значительного возраста (от 75 до 120 лет). При этом дерево на уч. 8 с трухлявым стволом у основания и базидиомами *Phellinus alni* упало в июле 2020 г. Достижение деревьями этого вида ~80-летнего возраста отмечают И. Ю. Коропачинский и Т. Н. Встовская (2012). Однако растения коллекции БИН РАН значительно превышают этот возраст. Особи на уч. 119, очевидно, являются самыми старыми в С.-Петербурге и характеризуются очень толстыми стволами. В целом для видов рода *Rhamnus* морозобоины — редкое явление и наблюдаются лишь у достаточно старых деревьев.

Род **ROBINIA** L. (Fabaceae) — **РОБИНИЯ**

Небольшой род, куда входит около 10 видов быстрорастущих деревьев и кустарников, ареалы которых ограничены США и Сев. Мексикой (Hillier, Coombes, 2003). По данным Т. С. Элайса (2014), в роде около 15 видов. Большинство их распространены на Юго-Востоке США. Три вида достигают размеров дерева. Для них характерны непарно-перистосложные очередные листья, часто с прилистниками, колючие стволы с парными острыми колючками и повисающие кисти мотыльковых белых или розовых, реже пурпурных, ароматных цветков, в пазушных кистях на побегах текущего года. Листочки эллиптические или яйце-

видные, на черешочках, каждый с мягким шиловидным прилистником. Чашечка колокольчатая двугубая, венчик значительно длиннее чашечки. Тычинок 10. Длинные узкие двустворчатые бобы тонкие, с несколькими или множеством твердых и гладких почковидных семян. Робинии устойчивы в городских условиях и на индустриальных площадках, в разных почвах, даже бедных, предпочитая солнечные дренированные места. Поскольку они образуют многочисленные отпрыски, их можно использовать для закрепления берегов рек, осыпей и движущихся песков (Сokolov, Шипчинский, 19586). У себя на родине робинии представляют некоторую ценность как источник пиломатериала, поскольку древесина устойчива к гниению (Элайс, 2014). Древесина отчетливо разделяется на ядро и заболонь, годовые кольца хорошо различимы. В природных условиях грызуны и птицы питаются их семенами. Наиболее известна робиния лжеакация (*R. pseudoacacia* L.). Ценное медоносное растение, дает мед высокого качества. На юге России широко используется в полевом лесоразведении. Быстрорастущее дерево средних размеров, обычно до 18 м выс., рано достигает репродуктивного состояния. Древесина твердая, тяжелая и прочная, раньше у себя на родине широко использовалась в кораблестроении. На северо-западе России цветет и плодоносит, но недостаточно зимостойка.

В Саду представлено 2 вида этого рода (7 экз.). На уч. 122 молодое дерево *R. pseudoacacia* (семена с лесопитомника Шакинского лесничества Кумылженского р-на Волгоградской обл. в 2005 г., пос. 2009 г.) вымерзло, остались его отпрыски. На уч. 127 маточник из Куйбышева (с третьего питомника) вымерз после зимы 1986/87 гг.; два оставшихся экз. представляют собой его вегетативное потомство, корневые отпрыски 1987 г. У одного дерева *R. luxurians* (Dieck) C. K. Schneid. наблюдается значительная трещина ствола с гнилью, вызванной патогеном *Laetiporus sulphureus*. Довольно старый экз., в Саду до 1948 г.; в 1949 г. высажен в парк и растет на уч. 8 до сих пор (Связева, 2005). По своей зимостойкости вид сравним с *Robinia pseudoacacia*.

Род **SALIX** L. (Salicaceae) — **ИВА**

В роде 300–400 видов, распространенных б. ч. в Голарктике (Недолужко, 1995; Grimshaw, Bayton, 2009; Коропачинский, Встовская, 2012). Насекомоопыляемые деревья, кустарники и кустарнички. Ивы, прежде всего, известны как двудомные древесные растения. Большинство из них — прямостоячие деревья и кустарники, часто с повислыми ветвями. Хотя существует некоторое количество стелющихся карликовых кустарников и кустарничков. Это виды, которые растут далеко к северу от границы распространения леса, в Арктике, а также высокогорные ивы в альпийской зоне. Род отличается от других родов сем. Salicaceae тем, что цветок, кроме тычинок или пестиков, имеет нектарники. Почка с 1 чешуей (у рода *Populus* почки со многими чешуями), чешуи цельнокрайные, тычинок в мужских цветках б. ч. 2 (может быть до 12), с удлинненными нитями, коробочки одногнездные 2-створчатые. Плоды созревают рано, у многих видов уже в конце весны — начале лета. Почки у ивы пазушные с 1–2-гранной чешуей, расположение очередное и спиральное (редко супротивное). Листья цельные с перистым жилкованием, обычно на коротких черешках и с опадающими прилистниками, удивительно варьируют по форме и размерам. Они могут быть тонкими или кожистыми, голыми или волосистыми, а по форме — от ланцетных до округлых. Они могут сильно отличаться у молодых растений с ювенильными побегами и у деревьев, достигших репродуктивного состояния. Роду *Salix* присуща гибридизация и это одна из причин вариабельности листьев. Сережки по одной из боковых почек на побегах прошлого года, прямосточие или повислые. Цветут до, во время или после распускания листьев. Семена мелкие, многочисленные, с пучком шелковистых волосков. Ивы распространены по всему миру, преимущественно в северном полушарии (отсутствуют в Австралии). Встречаются повсеместно обширными зарослями, всюду играя видную роль в ландшафте. Предпочитают влажные почвы избыточно проточного увлажнения. Большинство видов хорошо растут за пределами своего естественного ареала. Ивы высоко ценятся в декоративном садоводстве благодаря своей форме кроны, зимней окраске побегов, декоративным мужским сережкам ранней весной. Они незаменимы для

посадки в сырых местах, по берегам водоемов, в альпийских садах и на скалистых горках. Виды, дающие гибкие прутьевидные побеги, идут на изготовление плетеных изделий. Кора ив богата дубильными веществами и ивняки издавна служили сырьевой базой для кожевенной промышленности. Из коры ряда видов можно получить достаточно хорошего качества волокно (раньше оно использовалось на сети, веревки, мешковину).

В Саду всего 45 видов и форм (82 экз.), часть из них кустарники. Морозобоины, гниль и грибные поражения у всех трех старовозрастных деревьев *Salix caprea* L. (вид местной флоры) возраста 70–110 лет и одного более старого (130 лет) дерева *S. × rubens* Schrank (естественный гибрид *S. alba* L. и *S. fragilis* L.). На последнем обнаружены базидиомы патогена *Laetiporus sulphureus*. Этот экз. выпал 26 мая 2021 г. У экз. *Salix alba* f. *vitellina pendula* Rehd. (уч. 114) в молодом возрасте (35 лет) уже наблюдается гниль ствола и дуплистость с базидиомами сапротрофа *Daedaleopsis confragosa*. На стволе *S. fragilis* L. (уч. 88) значительного возраста около 100 лет идентифицированы базидиомы сапротрофа *Xanthoporia radiata*, а также корневая гниль.

Род **SAMBUCUS** L. (Sambucaceae) — **БУЗИНА**

Монотипное семейство Sambucaceae состоит из 1 рода, в который входит до 30 видов во всех частях света (Недолужко, 1995; Элайс, 2014). До 40 видов признают И. Ю. Коропачинский, Т. Н. Встовская (2012). Род представлен в умеренной зоне обоих полушарий, за исключением Южной и Центральной Африки. В основном это растения умеренного климата, но несколько видов встречаются в субтропиках. Чаще всего это кустарники, в лучших условиях — невысокие деревья с супротивными непарноперистосложными листьями (листочки не цельнокрайные). Побеги утолщенные, но с мягкой древесиной. Цветки обоеполые, мелкие, белые или желтовато-зеленоватые, с двойным околоцветником, собраны в зонтики или метелки. Венчик колесовидный. Многие виды декоративны и используются в озеленении в одиночных или групповых посадках, на альпийских горках. Виды этого рода имеют также лекарственное и пищевое значение, известны в на-

родной медицине, используются в полезащитном лесоразведении. Отличаются быстрым ростом, легко размножаются как семенным, так и вегетативным путем.

В Саду всего 5 видов и 2 формы (18 экз.), почти все кустарники. Экземпляр бузины канадской (*Sambucus canadensis* L.) был выращен из семян, молодой (18 лет) и недавно посажен. Семена были получены из США, штат Мичиган, ботанический сад Мичиганского университета, всх. 2003 г., пос. 2013 г. В природе часто образует заросли благодаря побегам от корневой системы. Высокий кустарник, в южной части ареала дерево до 6 м выс. Плоды темно-лиловые, сочные, до 6 мм диам., с 3–4 желтыми семенами. Их широко используют в пищу (желе, джемы, начинка для пирогов, алкогольные и другие напитки). Плодами питается более 45 видов птиц, белохвостые олени, белки и другие грызуны (Элайс, 2014). В С.-Петербурге отличается длительным ростом побегов, концы которых обычно подмерзают. Ежегодно и обильно плодоносит. Дает много отпрысков вокруг маточного растения, которыми его можно размножить. В 2020 г. на стволе обнаружены базидиомы патогена *Armillaria lutea*.

Род **SORBUS** L. (Rosaceae) — **РЯБИНА**

К рябинам (род *Sorbus*) сем. розоцветных (Rosaceae) подсемейства яблоневых (Maloideae) относятся листопадные неколючие деревья и кустарники с очередным расположением, крупными почками, прилистниками, у которых белые цветки (а иногда розовые), собраны в соцветия верхушечных щитков. Сейчас к роду *Sorbus* относят более 120 видов, ценных в садоводческом отношении (а если включать европейские и недавно описанные восточно-гималайские микровиды, то более 200). До сих пор продолжают описывать новые находки (Grimshaw, Bayton, 2009). Отдельное положение в роде занимает рябина домашняя (*S. domestica* Spach) из Средиземноморья и юга Западной Европы — обособленный вид, не скрещивающийся с другими видами рода, который выделяют в отдельную секцию *Cornus*. В последних зарубежных монографиях (McAllister, 2005) намечилась тенденция рассматривать рябины в узком смысле, относя к этому роду только перистолистные виды. В таком случае собственно к ро-

ду *Sorbus* можно будет отнести лишь чуть более 70 видов. А оставшиеся попадут в четыре рода: *Aria*, где типовым видом становится *Aria nivea* Host [= *Sorbus aria* (L.) Crantz]; *Chamaespilus*, включающий *Ch. alpina* (Mill.) K. R. Robertson et J. B. Phipps [= *Sorbus chamaespilus* (L.) Crantz] и *Ch. sudetica* Roem.; *Cormus* с единственным видом *C. domestica* Spach (= *Sorbus domestica* L.) и *Torminaria*, также состоящий только из одного вида *T. torminalis* Dippel (= *Sorbus torminalis* Crantz). Однако такие номенклатурные перемены не являются общепринятыми. Ключ к существующему огромному разнообразию рябин лежит в понимании репродуктивной системы этого рода. Большинство видов *Sorbus* размножаются половым путем через опыление, часть видов представлена рябинами, размножающимися путем апомиксиса. При этом опыляемые диплоидные виды способны скрещиваться с апомиктными тетраплоидами. Подобные скрещивания могут быть довольно редким явлением. Но полученные таким образом гибриды-апомикты могут воспроизводить себя сами и образовывать популяции клонов. При этом внутри каждой группы может образоваться большое количество «микровидов», каждый из которых будет апомиктом. Такие запутанные родственные связи приводят к значительным номенклатурным и таксономическим трудностям в систематике рода *Sorbus* (Grimshaw, Bayton, 2009). Внутри перистолистных рябин (*Sorbus* s. str.) прямые и возвратные скрещивания между обычными и апомиктными таксонами хорошо известны в природном ареале Китая и Гималаях, где наблюдается массовая концентрация видов. Хотя в природе апомиктические клоны могут состоять лишь из нескольких особей, они описываются как отдельные виды, и им даются общепринятые бинарные названия. Рябины в природных условиях растут в основном в горных районах Северного полушария, в умеренной у субтропической зонах, преимущественно Старого Света, с центром в Гималаях и Юго-Западном Китае, где поднимаются до высоты 4000 метров над ур. м. Это могут быть и довольно крупные деревья до 20 выс., и крошечные карликовые кустарники. Цветки обоеполые, чашелистиков 5, лепестков 5, тычинок 15–25. Плоды яблокообразные, чаще красные, могут быть желтые, оранжевые или белые, иногда с синеватым налетом, 2–5-гнездные, гнезда с твердыми стенками. Косточки с ко-

жистой оболочкой. Ценные плодовые и декоративные растения, широко распространенные в умеренном поясе Северного полушария и давно известные в культуре (Коновалов, 1954; Фирсов, Васильев, 2015; Волчанская, Фирсов, 2018; Фирсов и др., 2019).

В 1915 г. третьем томе юбилейного издания «Императорский С.-Петербургский Ботанический Сад за 200 лет его существования (1713–1913) В. И. Липский и К. К. Мейсснер опубликовали список из 1500 видов, введенных в культуру Садам к тому времени. Среди них мы можем увидеть названия трех видов рябин: *Sorbus aucuparia* L. v. *manshurica* [= *Sorbus aucuparia* L. subsp. *amurensis* (Koehne) Nedoluzhko]; *S. sambucifolia* M. Roem.; *S. tianschanica* Rupr. Позднее О. А. Связаева (2005) добавила к ним четвертый вид — *S. alnifolia* (Siebold et Zucc.) K. Koch, который у нас в Саду известен с 1870 г. В XX в. пополнению коллекции значительно способствовала Т. И. Заиконникова, систематик и монограф рода *Sorbus*, которая в начале 1980-х гг. передала много семян и семян разных видов, собранных ею в природных условиях Кавказа. Рябина обыкновенная (*S. aucuparia*) — единственный вид, представляющий местную флору в окрестностях С.-Петербурга. Самая первая рябина, упоминаемая в каталогах Сада — с 1736 г. Вероятно, была дикорастущей на Аптекарском острове. Отличается высокой холодо- и засухоустойчивостью. Широко применялась и до сих пор применяется в селекционной работе. Этот вид относится к важнейшим дендрофеноиндикаторам местного Календаря природы. Некоторые ее экземпляры в парке отмечены в путеводителе В. В. Уханова еще в 1936 г., более 80 лет назад.

В современной коллекции 45 таксонов (116 экз.). В табл. 3 включены 7 видов (10 экз.). При этом у *S. thuringiaca* (Ilse) Grantz морозобоин нет, при этом наблюдаются базидиомы патогена *Phellinus alni*. У †*Sorbus rufoferruginea* (С. К. Schneid.) С. К. Schneid. (уч. 10) обнаружены как патогены-ксилотрофы (*Ganoderma applanatum*), так и фитотрофы: *Phytophthora cactorum*, *Ph. citricola*, *Ph. plurivora* (Фирсов и др., 2019). Дерево упало в июле 2020 г. Возраст самых старых деревьев достигает до 100 лет — к таковым в т. ч. относится *Sorbus aucuparia* (Фирсов, Васильев, 2015). В природе некоторые виды могут жить до 200–300 лет (Коновалов, 1954). В культуре они считаются

не особенно долговечными. В Саду достигают размеров деревьев второй величины, до 20 м выс. Почти все представители рода ежегодно плодоносят и разводятся здесь из местных семян (Волчанская, Фирсов, 2018). Морозобоины у рябин очень редки, выявлены только у отдельных деревьев *S. esseteauiana* Koehne, *S. mougeottii* Soy-Willem. et Gord., *S. zahlbruckneri* C. K. Schneid. Чаше встречаются корневые гнили.

Род **SYRINGA** L. (Oleaceae) — СИРЕНЬ

Род сирень (*Syringa*) не очень большой, но достаточно представительный по сравнению со многими другими родами. В литературе приводится от 20 до 30 и более видов. С. Г. Сааков (1960) отмечал, что «число видов в роде 28». По В. А. Недолужко (1995), около 30 видов распространено в Евразии. И. Ю. Коропачинский и Т. Н. Встовская (2012) в состав рода включают более 30 видов, их зарубежные коллеги (Hillier, Coombes, 2003) — только 20. Не очень значительное число видов сопровождается огромным количеством культиваров и садовых гибридов. Сирень представляет собой одно из самых элегантных и ярких красочных древесных растений среди тех, что цветут в конце весны — начале лета. Сюда входят однодомные листопадные деревья и кустарники с супротивными простыми цельнокрайными листьями. С точки зрения классификации, род *Syringa* большинством систематиков подразделяется на 2 подрода: настоящие сирени и лигустрины. Настоящие сирени делятся, в свою очередь, на 2 секции: обыкновенные сирени (с двумя подсекциями) и волосистые сирени. Это листопадные крупные кустарники, реже деревья с серой корой и многочисленными чечевичками. Листья супротивные, простые, цельные, цельнокрайные, черешковые. Цветки с двойным околоцветником, обоеполые, правильные, в метельчатых соцветиях, душистые. Плоды — кожистые, 2-гнездные, раскрывающиеся створками, продолговатые корбочки с 2–4 крылатыми семенами. Ареал рода простирается от Южной Европы до Вост. Азии. Сирени очень декоративны в цветении и в разных странах широко используются в озеленении. Как более известные сортовые сирени, так и менее известные дикие виды, лучше всего удаются на хорошо дренированных почвах, при хорошем освеще-

нии. Еще есть виды и перспективные гибриды, которые в С.-Петербурге и на северо-западе России не были испытаны. Сирень была и остается одним из самых любимых садовых растений, причем, за исключением некоторых распространенных видов, она по-прежнему недостаточно используется в городском озеленении.

Первые сведения о сирени в Ботаническом саду Петра Великого относятся к XVIII в. Наиболее длительно существующим в коллекции видом является упоминаемая в первом каталоге И. Сигезбека (Siegesbeck, 1736) сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.). Фактически за весь XVIII в. здесь было опубликовано всего два каталога, и спустя полстолетия, в каталоге 1793 г. появилась сирень персидская (*S. persica* L.). В современной коллекции 15 видов и гибридов, а также большое число сортов сирени обыкновенной, почти все кустарники. В табл. 3 включены 4 экз. 4 видов, все значительного возраста от 80 до 100 лет, морозобоин нет ни у одного. Отмечены корневые гнили фитотрофной и грибной этиологии, базидиомы патогена *Armillaria lutea* (у *Syringa villosa* на уч. 95), сапротофа *Peniophora cinerea* (у *Syringa reflexa* на уч. 139), сапротрофа *Phlebia tremellosa* (у *Syringa amurensis* на уч. 143). У *S. vulgaris* на уч. 7 усыхание до 90% кроны, ветви гниют у корневой шейки и вываливаются, подлежит удалению. Виды сирени достаточно зимостойки в условиях климата С.-Петербурга, что подтверждает многолетний мониторинг, наблюдения за их обмерзанием и динамикой сезонного развития. Сирень считается газодымостойкой и устойчивой в городской среде. Однако в последние годы стало наблюдаться усыхание некоторых экземпляров, прежде всего, *S. vulgaris* (это отмечено также и у других видов). Одна из причин — это может быть связано с воздействием фитоторы в условиях потепления климата, в частности, фитоторы сирени. Патоген *Phytophthora syringae* идентифицирован из образцов почвы под несколькими видами деревьев и кустарников Парка-дендрария Ботанического сада Петра Великого. Вид был описан в конце 20-го столетия как паразит сирени обыкновенной, и его статус в роде *Phytophthora* утвердился лишь в 1909 г. Ранее он был известен в основном как патоген деревьев из семейства розоцветных, произрастающих в умеренном климате. Однако на сегодня накоплены данные о его паразитической активно-

сти в отношении 29 родов деревьев из 14 семейств, включая хвойные породы, и распространении практически на всех континентах земного шара (Фирсов и др., 2016).

Род **TILIA** L. (Tiliaceae) — **ЛИПА**

Разные авторы оценивают число видов в роде *Tilia* от 20 до 40 (Grimshaw, Bayton, 2009). По данным И. В. Васильева (1958), автора обработки рода в издании «Деревья и кустарники СССР», род включает около 45 видов, по В. А. Недолужко (1995) — около 50 видов. Монограф рода Дональд Пиготт признает 23 вида (Pigott, 2012). В ряде современных изданий семейство Липовых, вместе с сем. *Bombacaceae* и *Sterculiaceae* относят к сем. *Malvaceae* (Grimshaw, Bayton, 2009). Они распространены в умеренных областях (редко в субтропических) Северного полушария. Это крупные и высокие однодомные листопадные деревья до 40 м выс. со стволом до 2(5) м в диам. Верхние ветви кроны обычно направлены вверх, средние располагаются горизонтально, нижние свисают книзу. Липы имеют выраженную способность образовывать поросль у основания ствола из спящих почек. Почки округло-продолговатые, с 2–3 парами покровных чешуй. Листья очередные, двурядные, простые, цельные (у декоративных форм могут быть рассеченные), черешковые, часто асимметричные; по форме они чаще всего округло сердцевидные, с выемчатым или усеченным основанием, зубчатые или реже цельнокрайные, прилистники рано опадающие. Цветки в трех- или многоцветковых щитковидных реже кистевидных соцветиях, обоеполые, около 1 см диам., с двойным, правильным, 5-членным околоцветником, лепестки реснитчатые или голые, белые, кремовые или желтые, с сильно выраженным ароматом; на цветоносах, к которым прикреплены длинные прицветные языковидные листья, избегающие до основания цветоноса или не достигающие до его основания. Иногда имеются стаминодии (лепестковидные бесплодные тычинки). Тычинок много, сростшиеся в пучки. Плод — 1–3-семянный орешек с плотной деревянистой опушенной оболочкой, может быть гладким или ребристым. Корневая система липы мощная, глубокая, с хорошо выраженным стержневым и далеко расходящимися боковыми корнями. На корнях часто образуется микориза.

Большинство видов при вырубке дают обильную пневую поросль. Липа может дожить до 500–800 и более лет. Известны липы возрастом до 1100–1250 лет. Особенно долговечными считаются *T. europaea* L. и *T. platyphyllos* Scop. Однако, в городских посадках и в особенности в промышленных центрах с загрязненным воздухом срок жизни лип сокращается до 80–100 лет (Васильев, 1958). Это одна из широко внедренных в культуру и любимейших пород. Липа является великолепным медоносом. Липовый мед считается одним из лучших и ценится выше других сортов меда. Липовые аллеи — излюбленное место прогулок людей во многих городах России, в том числе и в Ботаническом саду Петра Великого в С.-Петербурге.

В Саду 12 видов (163 экз.). Наиболее представлена *T. cordata* L. (73 экз.), за которой следуют *T. europaea* (39 экз.) и *T. platyphyllos* (30 экз.), остальные виды представлены единично. Липа может долго жить даже с наличием большого дупла. Липа сердцевидная (*T. cordata*) — наиболее зимостойка, вид местной флоры. Однако в последние годы состояние всех видов липы в С.-Петербурге ухудшилось. Морозобоины выявлены у 36 экз. пяти видов, в т. ч. у 24 экз. *T. cordata*. У этого вида преобладают в коллекции старые деревья, от 110 до 200 и более лет. Также морозобоины имеются у *T. amurensis* Rupr. (одно, более старое дерево из двух, возраст ~75 лет), у одного дерева *T. taquetii* С. К. Schneid. (90 лет), а также у 8 экз. *T. europaea* (возраст от 70 до 200 лет) и 4 экз. *T. platyphyllos* (от 90 до 200 лет). На стволе может быть несколько (до 3–4) морозобоин.

Род **ULMUS** L. (Ulmaceae) — **ВЯЗ, ИЛЬМ**

В роде около 40 видов, распространенных в умеренной зоне, реже в субтропической, и как исключение, в горных районах тропиков (Коропачинский, Встовская, 2012). Произрастают в Северном полушарии и заходят в субтропики Азии и в Центральную Америку. Это однодомные, листопадные, реже вечнозеленые высокие деревья до 40 м выс. и стволом 2 м в диам., реже кустарники. Кора бурая, в молодости гладкая, позже бородчатая, трещиноватая или шелушащаяся. Крона от широкоцилиндрической до почти шаровидной, с закругленной вершиной. Молодые побеги опушенные или голые с разнообразно окрашенной корой,

могут быть гладкие или с продольными корковыми выростами. Почki сидячие, с черепитчато налегающими чешуями, могут быть острые или тупые, опушенные или голые. Листья двурядно очередные, мозаичные (отчего крона мало просвечивает и дает густую тень), нецельнокрайные, с перистым жилкованием, на коротких черешках, при основании часто неравнобокие, прилистники рано опадают. Осенью листовая пластинка окрашивается в светло-желтый цвет или буреет. Желтеют и опадают листья раньше, чем у многих других древесных пород. Цветки в пазушных пучках, обоеполые, невзрачные, с простым околоцветником. Тычинки длиннее околоцветника. Завязь одногнездная. Плод — крылатка (крылатый орешек), перепончатое крыло охватывает орешек кругом. Цветение раннее, почти у всех видов до появления листьев. Плоды созревают очень рано, в конце весны — начале лета. Семена не требуют стратификации и быстро теряют всхожесть, высевать их нужно сразу же после созревания. Семена, высеянные осенью, прорастают лишь на следующий год и в малом количестве. Корневая система обычно без стержневого корня с глубоко идущими боковыми корнями, почему ильмовые породы не ветровальны. Обладают выраженной побегообразовательной способностью от пня. Доживают до 400 лет (Лозина-Лозинская, 1951). Некоторые виды выносят засоленные почвы и относительно сухие местообитания. Распространены главным образом в зоне широколиственных лесов, в древостое которых участвуют как примесь, чистые насаждения образуют редко. Северную границу ареала очерчивают по каньонам и поймам глубоко врезанных рек. Они хорошо переносят стрижку, долго сохраняют заданную форму, применяются в защитном лесоразведении. В культуру многие виды введены с давних времен и имеют множество садовых форм. В озеленении городов как в Европе, так и в Америке в свое время вязы играли большую роль в качестве парковых пород (там, где отсутствовала и отсутствует голландская болезнь вязов). Они широко используются для обсадки улиц и дорог, озеленения скверов и бульваров, как ведущие древесные породы в садах и парках. Для ландшафтных архитекторов и озеленителей они играют важную роль в качестве величественных ландшафтообразующих деревьев. Вязу гладкому (*U. laevis* Pall.) присущи оригинальные досковидные корни-

подпорки, как у тропических деревьев. В С.-Петербурге проходит северная граница распространения *U. laevis* и *U. glabra* Huds., наиболее северные находки которых отмечаются в Карелии до 63° с. ш.

Изучение устойчивости вязов к голландской болезни в условиях С.-Петербурга показало, что наиболее восприимчивы к ней американские и европейские виды вязов, а наиболее устойчивы — восточноазиатские виды, такие как *U. japonica* (Rehd.) Sarg., *U. parvifolia* Jacq. и *U. pumila* L. (Hillier, Coombes, 2003; Grimshaw, Bayton, 2009). Соответственно, селекционеры в последние годы повернулись лицом к видам из Азии в поисках клонов, генетически устойчивых к голландской болезни. Возбудители голландской болезни переносятся от дерева к дереву насекомыми из рода *Scolytus*, главным образом *Scolytus multistriatus*, *S. scolytus* и *S. pygmaeus* — представителями местной энтомофауны в Европе и заносными в Сев. Америке и Австралии; в Сев. Америке — также и видами рода *Hylurgopinus*. Привлекательность того или иного вида вяза для насекомых — важный фактор переноса болезни. Заражение может происходить и через корневую систему, а также через инструменты при повреждении коры и древесины. Как предполагается, в результате заметного потепления климата в конце XX и начале XXI вв. северные границы ареалов ильмовых заболонников в Сев. Европе сместились на север, достигнув побережья Финского залива и даже южной части Финляндии.

В Ботаническом саду Петра Великого в С.-Петербурге усыхание деревьев вяза отмечено с начала 1990-х гг. сразу после начала заметного потепления климата С.-Петербурга с 1989 г. (Фирсов, 2014). Всего за период 1981 (год инвентаризации парка) – 2015 гг. засохло и было удалено 385 деревьев, прежде всего, европейских и американских видов, относящиеся к 12 видам и формам: *U. laevis* — 317 (осталось 11, но все заражены, с усыханием от 25 до 70% кроны); †*U. glabra* — 40 (выпал полностью в 2013 г.); †*U. glabra* ‘Camperdownii’ — 6 (выпал полностью в 2014 г.); †*U. minor* — 6 (выпал полностью в 2011 г.); †*U. americana* — 4 (выпал в 2007 г.); †*U. × hollandica* ‘Wredei’ — 3 (выпал в 2013 г.); †*U. macrocarpa* — 2 (выпал в 2006 г.); †*U. pumila* ‘Argenteo-variegata’ — 2 (выпал в 2007 г.); *U. japonica* — 2 (осталось 1); †*U. laciniata* — 1 (выпал в 2015 г.); *U. par-*

vifolia — 1 (осталось 3); *U. pumila* — 1 (осталось 5). Возможна селекция вязов на устойчивость их к болезни. Наиболее сильное усыхание началось после аномально теплой зимы 2006/07 гг. (Фирсов и др., 2008), с наибольшим отпадом деревьев в 2013 г. (Фирсов, Булгаков, 2017, 2018; Змитрович и др., 2018а). В настоящее время остались единичные особи.

У экземпляра †*U. laevis*, растущего на питомнике, выявлены фитотторы: *Phytophthora citricola*, *Ph. plurivora* (Фирсов и др., 2019). Дерево засохло к 2012 г., оставлена часть сухого ствола как опора для лиан. Наиболее устойчивыми к голландской болезни вязов оказались восточноазиатские виды, на данный момент это: *Ulmus japonica* (Rehd.) Sarg., *U. parvifolia* Jacq. и *U. pumila* L., а также гибрид *U. × arbuscula* E. Wolf. К морозобойным повреждениям вяза, очевидно, устойчивы. В парке БИН РАН они доживали до значительного возраста, хотя ряд экземпляров поражались патогенными ксилотрофами *Ganoderma applanatum* и *Armillaria lutea*. К настоящему времени старовозрастных вязов в коллекции не осталось из-за голландской болезни. В табл. 3 включено удаленное в 2008 г. дерево †*Ulmus glabra*, на месте пня которого 12 лет спустя появились базидиомы сапротрофа *Coprinellus disseminatus*.

Род **VIBURNUM** L. (Viburnaceae) — КАЛИНА

К этому роду относится около 200 видов, распространенных в Евразии, Америке и Африке (Коропачинский, Встовская, 2012). По В. А. Недолужко (1995), род включает около 225 видов в Голарктике и на о-ве Мадагаскар. Это однодомные листопадные и вечнозеленые кустарники или невысокие деревья с супротивными простыми, цельными или лопастными, цельнокрайними или зубчатыми листьями, реже с мутовчатым листорасположением. Зимние почки голые или покрытые чешуями. Соцветия простые или сложные, зонтиковидные, щитки или метелки. Цветки обоеполые, 5-членные, с двойным околоцветником, белые или розоватые. Венчик колесовидный, колокольчатый или трубчатый с 5-лопастным отгибом. Тычинок 5, пестик один с одногнездной завязью. Плод костянка с одной косточкой, обычно сжатой с боков. Плоды ряда видов

употребляются в пищу и в народной медицине. Многие виды давно введены в культуру как декоративные и плодовые растения. Древесина употребляется на мелкие поделки. Калины ценятся за свои крупные многочисленные соцветия и за яркие плоды. Особенно эффектны стерильные крупноцветковые формы. Декоративны калины и в осенней окраске листьев.

В Саду 17 таксонов, относящихся к 10 видам (60 экз.), почти все кустарники. *Viburnum opulus* L. в лучших условиях может быть деревом — единственный вид местной флоры среди видов этого рода, давно введена в культуру. Куст. *V. lantana* L. на уч. 7 (возраст около 80 лет) развалился, наблюдается корневая гниль, а с 2020 г. — базидиомы *Armillaria lutea*. Растение подлежит удалению.

5.2. Пути патогенеза древесных пород и морозобоины

Одним из факторов патогенеза древесно-кустарниковых пород парков-дендрариев и дендропитомников, заканчивающегося подчас их выбыванием из коллекции, является взаимодействие с аборигенной микобиотой — патогенными видами грибов, вредящими текущим побегам и листьям, а также ксилосапротрофами, вызывающими хронические ствольные гнили. Изучение видового разнообразия патогенных и сапротрофных грибов, колонизирующих древесно-кустарниковые породы, несомненно, поможет выявить круг патогенов конкретных пород и разработать стратегии оптимизации их культивирования с учетом взаимодействия с аборигенной микобиотой (Булгаков и др., 2014).

Ассоциированные с древесными породами виды грибов характеризуются различными способами питания (Zmitrovich et al., 2015). Группа биотрофов представлена высокоспециализированными паразитическими организмами, развивающими апрессории и гаустории, входящие в контакт с живыми клетками растения-хозяина и не вызывая их разрушения. Отношения этих организмов (Pucciniales, Microstromatales, Erysiphales, Taphrinales) с растениями-хозяевами тонко сбалансированы, и их патогенные эффекты в полную силу проявляются при резких изменениях условий (например, влажное лето).

Обитание факультативных некротрофов локализовано камбиальной зоной древесных и кустарниковых побегов. Воздействуя экзоферментами на живые клетки хозяина, они приводят к их гибели и затем ассимилируют продукты деградации протопласта и клеточных стенок. Однако будучи адаптированными к неглубокому ксилолизу (обычно гидролитической деградации полисахаридов, иногда в сочетании с белой гнилью) они вызывают поверхностную гниль древесины. В результате такого рода воздействия кора отслаивается и побег отмирает. Некоторые виды вызывают рак побегов. Большинство факультативных некротрофов принадлежит к Ascomycota (порядки Diaporthales, Xylariales, Нурогреалес и их анаморфы). Наиболее известными и заметными представителями являются *Nectria* (и ее анаморфы рода *Tubercularia*), *Diaporthe*, *Diatrype*, *Biscogniauxia*, *Hypoxylon*, *Valsa*, виды рода *Diplodia*.

Облигатные некротрофы, в отличие от факультативных, не способны к разрушению клеточных стенок растения и способны лишь убивать клетки и утилизировать их содержимое. Их воздействие на одревесневшие ткани растений минимально. Эту группу можно рассматривать как специализированный дериват предыдущей, при этом разграничение этих групп не всегда представляется возможным без специальных исследований. Наиболее известны и заметны по результатам своей жизнедеятельности такие представители как *Phoma*, *Camarosporium*, *Phomopsis*, *Ottia*, *Cytospora* и *Cucurbitaria*.

Сапротрофы представлены грибами, мицелий которых способен к быстрой колонизации мортмассы, обильной выработке ферментов внеклеточного действия и активной утилизации биополимеров клеточной стенки растений и аморфных лигноцеллюлозных депозитов. Сюда относятся как грибы белой гнили, так и грибы бурой гнили. В таксономическом отношении — это представители Ascomycota (порядки Xylariales, Pezizales и Helotiales), но основная масса представлена базидиомицетами из порядков Agaricales, Hymenochaetales, Polyporales (Булгаков и др., 2014; Zmitrovich et al., 2015).

Патогенез древесных пород, характеризующийся развитием хронических стволовых гнилей, проходит тремя основными путями: 1) через ослабление текущих побегов фитоторозом, ржавчиной, мучнистой росой, листовыми пят-

нистостями и монилиозами с последующей колонизацией когортой видов, вызывающих некроз побегов и вторичных сапротрофов, 2) через непосредственную колонизацию текущих побегов микромицетами, вызывающими некроз (*Gremmeniella*, *Nectria*, *Entoleuca*, *Thyrostroma*, *Apiognomonina*, *Plagiostoma*, *Cytospora* из аскомицетов), связанную с деятельностью насекомых и обрезкой ветвей или перфорациями коры в связи с вызреванием древесины с последующей колонизацией раковых язв и сухобочин вторичными сапротрофами — базидиомицетами, 3) через непосредственную колонизацию патогенными сапротрофами (преимущественно базидиомицеты) вследствие образования на деревьях морозобойных трещин и «табачных сучьев» (Булгаков и др., 2014).

Объектом настоящей монографии являются патогенные ксилотрофные грибы, ассоциированные с третьим патогенетическим путем. Нами был проведен количественный пересчет древостоя парка-дендрария Ботанического сада Петра Великого БИН РАН и выявлены возбудители хронических гнилей деревьев парка. Их описанию, особенностям биологии и особенностям распределения по территории парка посвящена гл. 6 настоящей монографии.

5.3. Морозобоины деревьев и ассоциированные с ними грибы: результаты многолетнего мониторинга

В табл. 3 приводится сводная ведомость всех выявленных в парке-дендрарии морозобоин. В нее включены также все деревья, у которых выявлены плодовые тела грибов. Латинские названия растений даются в табл. в алфавитном порядке. Территория парка-дендрария БИН РАН разбита на 145 участков (рис. 1). Растения каждого участка пронумерованы и нанесены на планшеты, что позволяет их легко найти в натуре. Возраст в графе 3 показан по состоянию на осень 2020 г.

Всего в табл. 3 включено 497 экземпляров деревьев (в нескольких случаях кустарники) 134 видов и форм из 47 родов 27 семейств.

Таблица 3. Характеристика деревьев парка-дендрария БИН РАН с морозобоинами и плодовыми телами ксилотрофных патогенных грибов³

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
<i>Abies balsamea</i>	77/22	68	2 м с запада, заросшая и малозаметная
<i>A. holophylla</i>	90/26	66	Свежая морозобоина (2020 г.) 2.5 м с востока, прерывистая
<i>A. × phanerolepis</i>	36/21	~67	6.5 м с запада (отмечена в 2016 г.), заросшая, залитая смолой
	36/29	~67	Свежая морозобоина (2016 г.), прерывистая, 4 м с юго-запада, залита смолой
<i>A. sibirica</i>	77/51	65	0.5 м с запада, заросшая
<i>A. veitchii</i>	36/33	66	9 м с севера, заросшая, залита смолой
	36/38	66	1.5 м с запада, заросшая
	49/5	66	3 м с юга, заросшая и малозаметная, прерывистая
<i>Acer campestre</i>	8/43	~90	Четыре из пяти стволов — с морозобоинами и оголенной древесиной, в разных направлениях, с дуплом у корневой шейки
	83/20	41	1.5 м с востока, с дуплом 20 × 4 см и гнилью вдоль трещины и с оголенной древесиной на высоте 0.5 м
<i>A. ginnala</i>	132/79	~120	Старейшее дерево в Санкт-Петербурге. Пять стволов, трещины в разных направлениях. Базидиомы <i>Pleurotus ostreatus</i> , <i>Coprinellus disseminatus</i>
<i>A. mandshuricum</i>	23/44	~90	1.5 м с севера, заросшая. Базидиомы <i>Phellinus alni</i>

³Подчеркиванием выделены виды патогенных ксилотрофных грибов (см. гл. 6), являющихся специальным объектом данного исследования. Без подчеркивания даются виды грибов — вторичных сапротрофов, связанных с периферической гнилью под корой или лигниновыми/гумусовыми отложениями на поверхности коры или древесины.

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
<i>A. negundo</i> 'Auratum'	132/26	41	Корневая гниль и трещина ствола с юга до выс. 1.5 м, к 2019 г. часть ствола выпала, крона оголилась.
<i>A. platanoides</i>	3/5	~130	Три морозобоины: 1) 1 м с юга, заросшая; 2) 1.5 м с востока, заросшая; 3) 2 м с северо-запада, внизу дупло, которое в прошлом цементировалось
	6/9	~140	0.5 м с севера, вблизи корневой шейки, заросшая
	8/36	~130	Две морозобоины: 1) 8 м с севера, местами слабо заросшая, гниль и образуется дупло; 2) 1 м с юго-запада, заросшая. Базидиомы <i>Climacodon septentrionalis</i>
	8/55	~120	Четыре ствола, один ствол упал в шторм осенью 2019 г. В 2020 г. три оставшихся ствола оценены как деревья угрозы, один ствол будет удаляться. В мае 2021 г. упал еще один ствол. Пять морозобоин были отмечены на всех стволах: 1) 5 м с северо-запада, гниль и дупло в развилке на высоте 2.2 м; 2) 1.5 м с юга, с трещиной; 3) 4 м с юго-востока, заросшая; 4) 2 м с востока, заросшая; 5) 1.5 м с востока, заросшая. Базидиомы <i>Ganoderma applanatum</i> , <i>Oxyporus populinus</i> , <i>Pholiota squarrosa</i>
	8/65	~130	Две морозобоины: 1) 1.5 м с юга; 2) 1.5 м с северо-запада, на одном из двух стволов (второй ствол чистый), обе заросшие. Базидиомы <i>Oxyporus populinus</i> в трещине между стволами, гниль в развилке на выс. 0.5 м, небольшое

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			дупло в корнях
	9/6	~100	1 м с севера, заросшая
	11/40	~100	3 м с северо-востока, заросшая
	12/5	~140	4 м с северо-запада, частично заросшая, с наплывами и гребнем
	12/7	~130	2 м с юго-запада, заросшая, но внизу с высоты 0.3 м в трещине гниль, у корневой шейки переходящая в дупло
	12/34	~140	4.5 м с северо-запада, заросшая с гребнем
	13/7	~140	Две морозобоины: 1) 0.5 м с северо-запада с трещиной и гнилью; 2) 1 м с севера с гнилью и отслаивающейся корой; дупло с востока у корневой шейки, 10 см диам. В 2014 г. в корнях отмечены базидиомы <i>Armillaria lutea</i>
	13/ 18	~140	2.5 м с запада, заросшая
	16/2 (†)	~160	6 м с юго-востока, заросшая морозобоина с дуплом на выс. 1.8 м с юго-востока и базидиомами <i>Climacodon septentrionalis</i> . Была корневая гниль с большим дуплом, удалено зимой 2019/20 г. как «дерево-угроза»
	18/74	~130	Две морозобоины: 1) 3 м с севера; 2) 6.5 м с юго-запада, заросшая, с гнилью внизу. Базидиомы <i>Climacodon septentrionalis</i> .
	18/75	~100	1.5 м с юга, заросшая
	19/2	~140	4 м с северо-запада, заросшая
	19/35	~130	Дерево усыхает, в ближайшие годы — удаление. Три морозобоины: 1) 4 м с севера, местами с оголенной древесиной; 2) 1.5 м с юго-востока, заросшая; 3) 2 м с запада, заросшая. Базидиомы <i>Ganoderma applanatum</i> , стромы <i>Kretzschmaria deusta</i>

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
	19/41	~100	Морозобоин нет, но базидиомы у корневой шейки (<i>Homophron spadiceum</i>)
	21/6	~140	Морозобоин нет. Базидиомы <i>Phellinus alni</i> на стволе на месте сломанного сука на выс. 4 м, небольшое дупло с запада
	23/1	~130	Две морозобоины: 1) 4 м с наплывами и гребнем, местами не заросшая, с юго-востока; 2) 5.5 м с наплывами, заросшая, с запада
	24/1	~110	Две морозобоины: 1) 4 м с севера; 2) 0.5 м с запада, обе заросшие
	25/21	~140	Три морозобоины: 1) 3 м с юга, заросшая; 2) 4 м с севера, заросшая; 3) 2 м с востока, частично заросшая, с трещиной и наплывами внизу и черной слизью и гнилью
	25/24	~110	Четыре морозобоины: 1) 1 м с севера, заросшая; 2) 4 м с юго-востока, с трещиной; 3) 4 м с юга, с трещиной; 4) 6 м с запада, заросшая
	28/1	~160	4 м с юго-востока, с глубокой трещиной, переходящей в гниль.
	28/5	~140	5 м с северо-запада, заросшая, с наплывами, трещиной и гребнем. Наклон ствола ~20° на юго-восток
	29/13	~130	4 м с востока, внизу ближе к корневой шейке трещина, в верхней части переходит на южную сторону
	30/6	~100	6 м с севера, заросшая
	31/24	~100	1.5 м с запада, заросшая
	31/30	~120	2.5 м с севера, заросшая
	32/11	~75	Две морозобоины: 1) 4 м с запада, заросшая;

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			2) 1.5 м с севера, заросшая с наплывами
	32/14	~110	7 м с юга, заросшая, с наплывами
	32/16	~100	0.5 м с запада, заросшая
	33/1	~120	Три морозобоины: 1) 3 м с юга, с трещиной и гнилью; 2) 3 м с севера, заросшая; 3) 0.5 м с юго-востока, заросшая; базидиомы <i>Oxyporus populinus</i> в морозобоине у корневой шейки
	33/17	~120	Две морозобоины: 1) 2 м с востока, незаросшая ; 2) 2 м с северо-запада; обе морозобоины с базидиомами <i>O. populinus</i>
	33/18	~110	5 м с севера, заросшая
	35/96	~110	Две морозобоины: 1) 6 м с юго-востока; 2) 1.5 м с севера, все заросшие
	35/97	~140	Три морозобоины: 1) 6.5 м с северо-востока; 2) 1.5 м с востока; 3) 4.5 м с юга, все заросшие. Усыхание кроны 40%
	35/98	~140	Две морозобоины: 1) 4 м с юго-востока, с базидиомами <i>O. populinus</i> сверху у развилки; 2) 4 м с севера, заросшая, с наплывами
	36/11	~140	2 м с юга, прерывистая, с отслаивающейся корой. Базидиомы <i>Phellinus alni</i>
	36/13	~140	Две морозобоины, обе заросшие: 1) 1 м с юго-востока; 2) 1 м с севера
	36/14	~140	Пять морозобоин: 1) 3.5 м с севера, грибы <i>Oxyporus populinus</i> в морозобоине и гниль; 2) 2 м с востока, грибы; 3) 3 м с юга, заросшая;

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			4) 2 м с запада, грибы; 5) 3 м с севера; дерево почти достигло предельного возраста, скоро может стать «деревом угрозы»
	40/2	~120	1 м с юга, заросшая
	40/3	~120	3 м с севера, грибы и гниль у корневой шейки. Базидиомы <i>Armillaria lutea</i> и <i>Homophron spadicum</i>
	40/5	~120	3 м с запада, заросшая
	40/10	~120	1.5 м малозаметная, с севера, заросшая
	41/1	~110	Пять морозобоин: 1) 2 м с юга, с глубокой трещиной; 2) 1 м с юго-запада, внизу с гнилью; 3) 1 м с северо-запада с глубокой трещиной и гнилью; 4) 7 м с севера, внизу местами с трещиной и базидиомами <i>Climacodon septentrionalis</i> ; 5) 1 м с востока, заросшая
	41/2	~110	Две морозобоины: 1) 4.5 м с севера, заросшая; 2) 4 м с востока (налет спороношения <i>Lyomyces sambuci</i>)
	41/4	~120	Три морозобоины: 1) 3 м с севера, с трещиной и гнилью внизу; 2) 4.5 м с юга, заросшая, с гребнем; 3) 2.5 м с востока, заросшая
	41/14	~110	свежая морозобоина (2016 г.) с юга 2 м, с оголенной древесиной. В 2019 г. отмечена как заросшая
	41/16	~110	1 м с севера, заросшая
	41/20	~80	6 м с юга, заросшая, постепенно теряется в кроне
	42/17	~120	Две морозобоины, обе заросшие: 3 м с севера; 2 м с юга.
	42/20	~80	Две морозобоины: 1) 2.5 м с юго-востока и внизу ма-

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			лое дупло; 2) 1.5 м с севера, заросшая; на стволе базидиомы <i>Phellinus alni</i>
	42/32	~90	1.5 м с северо-запада, но у шейки оголенная древесина и небольшая гниль
	43/1	~100	4 м с северо-запада, заросшая
	43/2	~100	Четыре морозобоины, все заросшие: 1) 0.5 м с севера; 2) 1.5 м с востока; 3) 1.5 м с юга; 4) 2 м с запада
	43/24	~130	Три морозобоины: 1) 2.5 м с востока, заросшая; 2) 1.5 м с севера, заросшая; 3) 1.5 м с юга, внизу отстает кора и образуется дупло
	44/3	~90	Три морозобоины: 1) 3 м с востока, с трещиной; 2) 2 м с юго-запада, заросшая; 3) 1 м с севера, заросшая
	44/7	~120	3 м с юга, заросшая
	44/10	~120	Пять морозобоин, заросшие: 1) 6 м с юга; 2) 2 м с запада; 3) 1 м с северо-запада; 4) 5.5 м с севера, с трещиной; 5) 4 м с востока
	45/2	~90	3.5 м с юга, заросшая
	45/19	~110	Две морозобоины, заросшие: 1) 2 м с запада; 2) 2.5 м с севера,верху переходит на северо-восток.
	45/20	~90	1 м с запада, заросшая. У корневой шейки базидиомы <i>Armillaria lutea</i>
	46/2	~110	Три морозобоины: 1) 1.5 м с севера, с оголенной древесиной и базидиомами <i>Climacodon septentrionalis</i> ; 2) 3.5 м с востока с грибами и напльвом, внизу образуется не-

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			большое дупло; 3) 3 м с запада, с трещиной и дуплом внизу
	46/4	~120	2 м с юго-запада, с трещиной на одном из двух стволов. Базидиомы <i>Oxyporus populinus</i>
	46/7	~90	4 м с севера, до развилки, внизу с глубокой трещиной и оголенной древесиной
	46/9	~70	0.5 м с запада, заросшая
	46/18	~110	3 м с севера, с глубокой трещиной
	47/3	~120	Три морозобоины, заросшие: 1) 1.5 м с северо-запада; 2) 1.5 м с северо-востока; 3) 1.5 м с севера; базидиомы <i>Oxyporus populinus</i>
	47/18	~110	Три морозобоины: 1) 1 м с запада; 2) 0.5 м с севера; 3) 0.5 м с востока, все заросшие
	47/22	~100	1.5 м с северо-запада, заросшая
	48/8	~140	Две морозобоины: 1) 5 м с запада, с грибами и гнилью; 2) 2.5 м с севера, с оголенной древесиной внизу, дупло внизу у шейки; базидиомы <i>Climacodon septentrionalis</i> и <i>Hypsizygus tessulatus</i> . Скоро станет «деревом угрозы»
	52/1	~110	Дупло у корневой шейки, с гнилью. Морозобоин нет. Базидиомы <i>Oxyporus populinus</i> на выс. 2.5 м на месте наплыва вокруг обломленной ветви
	52/26	~90	2.5 м с юга, заросшая, но с гнилью вблизи корневой шейки
	52/27	~130	3 м с юго-востока, с большой щелью и дуплом большой протяженности, треснул ствол на морозобоине (2014 г.), «дерево

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			угрозы»
	53/5	~120	5 м с юга, заросшая с гребнем
	53/19	~100	0.5 м с юга, заросшая
	53/20	~100	1.5 м с запада, заросшая
	55/5	~80	2.5 м с юга, вверху переходит на юго-запад, заросшая, но внизу отстает кора, небольшая гниль у корневой шейки
	55/56	~100	4.5 м с севера, с оголенной древесиной, отстает кора; усыхание 80% кроны, наклон ствола 30° на запад, дерево угрозы. Включен в акт на снос в феврале 2020 г.
	55/60	~110	Две морозобоины, обе заросшие: 1) 2.5 м с востока; 2) 2.5 м с юга
	58/5	~120	3 м с северо-запада, заросшая.
	58/6	~110	3 м с юго-востока, заросшая; базидиомы <i>Armillaria lutea</i>
	58/9	~100	1.5 м с севера, заросшая, внизу отстает кора и небольшая гниль
	59/6	~110	Две морозобоины: 1) 3.5 м с севера, заросшая; 2) 1 м с юга, гниль и отстает кора
	60/5	~110	Морозобоина 2 м с юга — мокрая слизь, гниль
	60/11	~110	Три морозобоины, все заросшие: 1 м с юга; 1 м с севера; 0.5 м с востока
	69/2	~100	Без морозобоин. Базидиомы <i>Oxyporus populinus</i>
	69/3	~110	Три морозобоины: 1) 3 м с севера, с оголенной древесиной; 2) 3 м с востока, заросшая; 3) 1.5 м с запада, заросшая; усыхание кроны 40%
	69/17	~110	Две морозобоины: 1) 3 м с запада, с наплывами, частично незаросшая, местами с трещиной;

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			2) 3 м с востока, частично незаросшая, до развилки
	69/18	~140	Пять морозобоин: 1) 2 м с севера, заросшая; 2) 1.5 м с северо-востока, заросшая; 3) 1.5 м с юга, свежая с трещиной (2019 г.); 4) 2 м с севера, заросшая; 5) 1.5 м с северо-востока
	69/19	~120	Три морозобоины, с грибами; 1) 2.5 м с юга; 2) 2 м с юго-востока, 3) 3.5 м с севера, обе заросшие. Везде базидиомы <i>Oxyporus populinus</i>
	77/8	~140	Пять морозобоин, все заросшие: 1) 3 м с северо-запада; 2) 2 м с севера; 3) 4 м с северо-востока; 4) 4 м с востока; 5) 5 м с юга
	77/32	~140	Пять морозобоин, все заросшие: 1) 2.5 м с севера; 2) 3.5 м с севера; 3) 2 м с юга; 4) 1.5 м с востока; 5) 1.5 м с запада
	79/36	~120	Три морозобоины, все заросшие: 1) 1.5 м с севера; 2) 1 м с юго-запада; 3) 1 м с востока
	85/51	~140	Три морозобоины: 1) 2.5 м с севера, заросшая; 2) 3 м с востока (<i>Homophron spadiceum</i>); 3) 3 м с юга, незаросшая; гниль у корневой шейки; усыхание кроны до 30%
	86/34	~140	3 м с севера до развилки, внизу незаросшая.
	89/3	~120	2.5 м с юго-востока, с гребнем,

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			внизу с трещиной, с черной слизью
	89/5	~120	Ствол расщеплен. Три морозобоины: 1) 2.5 м с востока, открытая; 2) 2.5 м с севера, с грибами, открытая; 3) 2 м с запада, с дуплом на выс. 2 м, с черной слизью; стромы <i>Kreitschmaria deusta</i>
	89/15	~120	0.5 м с юго-запада, у корневой шейки с глубокой трещиной.
	92/31	~100	1 м с юга, гниль у корневой шейки, строма в морозобоине (<i>Kreitschmaria deusta</i>)
	108/43	~140	1 м с востока, заросшая. Базидиомы <i>Homophron spadiceum</i>
	117/34	~110	Две морозобоины: 2.5 м с севера; 1 м с востока, обе заросшие
	117/37	~160	Две морозобоины: 1) 6 м с востока, слабо заросшая; 2) 6 м с юго-запада, вверху переходит на южную сторону, заросшая; отвалилась часть ствола на выс. 5.5 м в 2015 г. Базидиомы <i>Oxyporus populinus</i> , <i>Bjerkandera adusta</i>
	118/10	~140	4.5 м с юго-востока, заросшая
	121/14	~110	Две морозобоины: 1) 1.5 м с северо-востока, заросшая; 2) 2 м с запада, свежая морозобоина (2019 г.), крона постепенно редет и усыхает; базидиомы <i>Fomes fomentarius</i>
	122/78	~75	4 м с юга, заросшая
	126/16	~140	Три морозобоины: 1) 4 м с юга: глубокая щель и гниль, большое дупло, в последние годы увеличивается, в перспективе дерево угрозы;

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			2) 1 м с севера, заросшая; 3) 1.5 м с северо-запада, заросшая. Базидиомы <i>Ganoderma applanatum</i>
	131/64	~100	Две морозобоины: 3.5 м с юга; 1 м с севера, обе заросшие
	131/123	~130	Три морозобоины: 1) 3 м с северо-востока, заросшая; 2) 3 м с юга, заросшая; 3) 2.5 м с запада, с гнилью и дуплом
	132/40	~90	3 м с запада, заросшая
	132/42	~90	6 м с юго-запада, местами незаросшая
	132/44	~90	1.5 м с северо-востока, заросшая
	132/47	~90	4 м с северо-запада, прерывистая, заросшая
	132/54	~90	6.5 м с юго-запада, вверху переходит на южную сторону, с трещинами, местами не заросшими и переходящими в дупло
	132/56	~90	Две морозобоины: 2 м с юга; 1.5 м с северо-запада, обе заросшие
	132/59	~90	Свежая морозобоина (2018 г.), 3 м с юга
	132/66	~90	2.5 м с севера, заросшая. Внутри базидиома <i>Oxyporus populinus</i>
	132/67	~90	Три морозобоины: 1) 2 м с севера, с гнилью <i>O. populinus</i> ; 2) 1.5 м с юга, заросшая; 3) 2 м с юга, с гребнем
	132/68	~90	Две морозобоины: 1) 2.5 м с севера, с грибами; 2) 2.5 м с юго-запада, с гребнем и трещиной
	132/71	~90	3 м с запада, заросшая.
	133/2	~100	4.5 м с юга, заросшая
	133/49	~80	1.8 м с запада, прерывистая, заросшая
	133/62	~100	1.5 м с запада с глубокой трещиной
	135/6	~110	Три морозобоины:

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			1) 2 м с северо-запада; 2) 3 м с севера, 3) 1 м с юга, заросшие
	137/2	~140	Четыре морозобоины: 1) 5.5 м с юга, заросшая; 2) 10 м с юго-востока, местами с трещиной; 3) 1.5 м с севера, внизу с гнилью; 4) 0.5 м с севера, последняя с базидиомами <i>Oxyporus populinus</i> и <i>Homophron spadiceum</i>
	138/37	~140	Две морозобоины: 1) 6 м с юга, заросшая; 2) 1.5 м с востока, в нижней части отстает кора
	145/48	~70	Свежая морозобоина (2019 г.): 3.5 м с северо-востока
<i>A. platanoides</i> 'Rubrum'	115/1	~140	Три морозобоины: 1) 1.5 м с востока с трещиной и гнилью до развилки; 2) 2 м с севера, с трещиной и оголенной древесиной; 3) 1.5 м с запада, вниз от развилки; гниль у корневой шейки. Базидиомы <i>Oxyporus populinus</i> , <i>Lyomyces sambuci</i> , <i>Armillaria lutea</i>
<i>A. platanoides</i> 'Schwedleri'	133/ 176	~30	Свежая морозобоина в 2020 г.: 2.5 м с севера, прерывистая, заросшая
<i>A. pseudoplatanus</i>	8/56	~80	3 м, заросшая, с юго-запада переходит на юго-восток
<i>A. pseudoplatanus</i> 'Leopoldii'	130/48	28	Трещина 0.5 м с востока, оголена древесина
<i>A. rubrum</i>	105/9	~130	1.5 м с севера, заросшая. Базидиомы <i>Oxyporus populinus</i> ; один ствол треснул, стал представлять угрозу и был удален 22.07.2019 г.
<i>A. rufinerve</i>	6/21	41	Две морозобоины: 1.5 м с запада; 2 м с востока с сильным отслоением коры; сильные повреждения

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			камбия от морозов, к 2020 г. частично заросшие, с большими трещинами коры и некрозом
<i>A. saccharinum</i>	92/38	~130	Морозобоина 2.5 м с северо-запада, с большим дуплом внизу у корневой шейки. Базидиомы <i>Oxyporus populinus</i> и <i>Phellinus alni</i>
	92/39	~130	Морозобоин нет, усыхание 40% кроны, засохла верхушка дерева. Базидиомы <i>Oxyporus populinus</i> и <i>Phellinus alni</i>
	98/3	41	Молодое дерево, всходы 1980 г. Свежая морозобоина (отмечена в 2020 г.), 1.8 м с запада, с глубокой трещиной
	130/12	~110	Морозобоин нет, но ствол треснул от собственной тяжести; образуется дупло на высоте 1.5 м; базидиомы <i>Pluteus romellii</i>
<i>A. saccharum</i>	145/ 66	46	Две морозобоины: 0.5 м с севера; 2 м с юга, обе заросшие
<i>A. tataricum</i>	19/42	~80	Морозобоина на главном стволе, 3 м с севера, трещины ствола в разных направлениях. Базидиомы <i>Stereum rugosum</i> , <i>Fomitiporia punctata</i>
	92/10	~80	Морозобоина с дуплом на главном стволе, 1 м с запада, всего 11 стволов
	128/1	~110	Открытые трещины в разные направлениях, почти у всех стволов, гниль. Базидиомы <i>Phellinus alni</i> , <i>Fomitiporia punctata</i> , <i>Stereum rugosum</i>
	128/31	~110	Четыре морозобоины в разных направлениях по окружности, на четырех из 8 стволов, незаросшие с грибами, самая большая — 5 м с севера, гниль и трещины в разных направлениях. Базидиомы <i>Phellinus alni</i> , <i>Fomitiporia punctata</i> .

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			<i>Megacollybia platyphylla</i>
	132/ 11	~75	2 м с севера, прерывистая, незаросшая; базидиомы <i>Radulomyces confluens</i> ; дерево в сильной тени, угнетено и ослаблено
	132/ 34	~160	Трещины ствола во всех направлениях без ориентации к сторонам света, постепенно превращаются в дупла; гниль у корневой шейки. Базидиомы <i>Homophron spadiceum</i>
	132/35	~160	Трещины ствола во всех направлениях без ориентации к сторонам света, превращаются в дупла. Базидиомы <i>Stereum rugosum</i>
	135/ 21	~110	Трещины ствола в разных направлениях, с дуплом и гнилью на стволах и у шейки корня
	140/19	~110	1.5 м с юго-востока, заросшая; много небольших трещин с разных сторон
	140/48	~100	Без морозобоин. Базидиомы <i>Phellinus alni</i>
<i>A. tegmentosum</i>	19/30 (†)	~65	Гниль у корневой шейки (фитофторозной этиологии), хлороз листьев. 2020: изреживание кроны, измельчение листьев, ствол вываливается. Стромы <i>Kretzschmaria deusta</i> ; удален осенью 2020 г.
	126/8	41	В 2015 г. резкое усыхание от фитофторы сирени. 2018 г.: усыхание 50% кроны, корневая гниль, отслоение коры
<i>A. triflorum</i>	19/71	64	0.7 м с запада до развилки, заросшая
<i>Aesculus hippocastanum</i>	133/150	~120	Косая морозобоина 3 м, с севера, сверху переходит на северо-запад, заросшая, но в верхней части базидиомы <i>Oxyporus populinus</i> , с большим дуплом и гнилью у корневой шейки

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
<i>A. hippocastanum</i> f. <i>albo-variegatum</i>	64/2	~70	Три морозобоины на всех трех стволах, заросшие: 1) 3.5 м с северо-запада, с напыльями; 2) 2 м с северо-запада; 3) 3 м с востока, вверху переходит на юго-восток, на высоте 1 м коричневая слизь
	117/23	~70	2.5 м с юго-запада, вверху переходит на южную сторону, с выделением слизи. Базидиомы <i>Mycena</i> sp.
<i>A. octandra</i> f. <i>virginica</i>	133/ 171	~70	Грибы у шейки корня, корневая гниль. Дерево разрушается. Базидиомы <i>Ganoderma applanatum</i>
<i>Ailanthus altissima</i>	139/6	31	Гниль на месте сломанных ветвей. Базидиомы <i>Bjerkandera adusta</i>
<i>Alnus hirsuta</i>	3/62	~40	Усыхание кроны 80% фитопфторозной этиологии. Подлежит удалению. Базидиомы <i>Trametes hirsuta</i>
<i>A. incana</i>	88/17	~70	Корневая гниль; базидиомы <i>Armillaria lutea</i> , <i>Pluteus pellitus</i>
<i>Amelanchier spicata</i>	84/4	~80	Корневая гниль; базидиомы <i>A. lutea</i>
	94/10	~80	То же
<i>Betula albo-sinensis</i>	133/143	69	Три морозобоины: 1) 2.5 м с юга; 2) 2.5 м с севера; 3) 3.5 м с юго-востока, внизу с трещиной и дуплом
		~90	1.5 м с юго-востока, с глубоким гнилым дуплом, и трещиной у корневой шейки
<i>B. alleghaniensis</i>	17/20	~90	1.5 м с юго-востока, с глубоким гнилым дуплом, и трещиной у корневой шейки
	18/8	~90	Две морозобоины: 0.5 м с запада до развилки, и так же с востока; в развилке небольшое дупло
<i>B. × aurata</i>	123/3	~75	3 м с юга, с трещиной и гнилью; базидиомы <i>Oxyporus populinus</i>
<i>B. davurica</i>	3/14	~62	1.5 м с запада, заросшая
	102/3	~130	Корневая гниль; базидиомы <i>Armillaria lutea</i> ; старейшее дерево среди берез в коллекции, семена

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			получены в 1889 г. (Связева, 2005)
<i>B. kusmisscheffii</i>	100/6	~90	5 м с запада, сверху переходит на северо-запад, заросшая; базидиомы <i>Fomitopsis betulina</i>
<i>B. papyrifera</i>	83/16	~90	7 м с запада, местами с наплывами и большим гребнем, у шейки корня с небольшой гнилью
	127/11	~85	2.5 м открытая морозобоина с севера, дупло у развилки на выс. 2 м, глубокой трещиной и гнилью; верхушка дерева засохшая
<i>B. pendula</i>	10/1	~70	Стерильные наросты <i>Inonotus obliquus</i> ; состояние дерева хорошее, усыхания нет; морозобоин нет
	10/17	~120	3 м с северо-востока, с глубокой трещиной; дерево приближается к предельному возрасту
	18/25	~80	1 м с запада, частично незаросшая
	18/56	~120	Свежая трещина 2 м с юга, в 2019 г.
	55/47	~120	Две морозобоины: 3 м с юга, с глубокой трещиной на всем протяжении, переходящей в дупло; 2 м с запада, заросшая; дерево достигло предельного возраста
	88/12	~110	1.5 м с северо-запада, заросшая; крона редет, дерево приближается к предельному возрасту
	94/92	~100	1 м с юга, внизу у шейки корня небольшое дупло
	108/13	~90	3 м с востока, с наплывами и трещиной
	123/15	~90	3.5 м с северо-запада, с глубокой трещиной и гнилью, небольшое дупло у корневой шейки
	123/17	~70	Две морозобоины: 1) 2.5 м с юга, заросшая; 2) 5 м с востока, прерывистая
126/44	~120	1.5 м с запада, с глубокой	

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			трещиной, наклон ствола на юг 30°
<i>B. pubescens</i>	123/19	~70	Две морозобоины, обе заросшие: 2 м с севера; 1 м с юга
<i>B. schmidtii</i>	127/12	67	1.5 м с юго-востока, заросшая, на одном из двух стволов
<i>Caragana arborescens</i> 'Lorbergii'	128/36	~120	Гниль у корневой шейки; базидиомы <i>Trametes hirsuta</i>
<i>Carpinus betulus</i>	7/50	~45	0.5 м с северо-запада, с начинающимся дуплом у корневой шейки; растение достаточно молодое, из экспедиции Сада на Северный Кавказ, Тебердинский заповедник, ущелье р. Теберда, в 1981 г., посадка 1990 г.
	50/13	~100	2.5 м с севера, отсутствует часть ствола и очень большое дупло, дерево угрозы. Базидиомы <i>Armillaria lutea</i>
	82/1	~80	Гниль ствола одного из двух деревьев, без морозобоин. Базидиомы <i>Bjerkandera adusta</i>
	133/ 91	~80	Две слабо выраженные морозобоины: 2 м с юго-востока; 3.5 м с запада, прерывистая
<i>Catalpa ovata</i>	114/17	~80	3 м с запада, вверху переходит на южную сторону, с оголенной древесиной
	138/ 41	32	Три морозобоины: 1.5 м с запада, заросшая; 2.5 м с юга, вверху переходит на юго-восток, с дуплом на выс. 30 см и гнилью у корневой шейки; 0.5 м с востока, заросшая
<i>Cerasus vulgaris</i>	114/5	~80	Ствол без морозобоин; базидиомы <i>Ganoderma applanatum</i> и <i>Cylindrobasidium evolvens</i>
<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	7/14	~100	2 м с запада, гниль и большое дупло, Базидиомы <i>Phellinus alni</i> .
	23/53	~90	Морозобоины 1.5 м с северо-запада

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			внизу с оголенной древесиной; базидиомы <i>Armillaria lutea</i> и <i>Phellinus alni</i>
	65/11	~90	Морозобоин нет; базидиомы <i>Phellinus alni</i> в трещинах между стволами, гниль внизу у развилки, немного выше корневой шейки
<i>C. magnificum</i>	106/3	~73	Посадка 1954 г. Морозобоин нет; базидиомы <i>Fomitiporia punctata</i>
	140/17	~60	1.5 м с запада, с гнилью и дуплом, незаросшая. Дерево в сильном наклоне, с подпоркой
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Fraseri'	56/20	34	Посадка 2008 г. Морозобоина, недавно появилась (отмечена в 2020 г.), 1 м с юго-востока, заросшая
	128/55	37	Посадка 1997 г. Две свежих морозобоины в 2020 г.: 1.5 м с юга; 0.5 м с севера
<i>Ch. pisifera</i>	127/36	68	1 м с юга, заросшая, слабо заметная
<i>Corylus avellana</i>	145/63а	~140	Высокий старовозрастный куст. Морозобоин нет; базидиомы <i>Phellinus alni</i>
<i>Crataegus almaatensis</i>	132/ 82	~120	Дупло в нижней части ствола, гниль и трещины со всех сторон, сильно дуплистый; старейшее дерево боярышника в С.-Петербурге
	145/ 64	~45	Трехствольное дерево, разветвляется немного выше корневой шейки. Дупло в развилке на выс. 0.3 м; морозобоина 2.5 м с юга, внизу с гнилью; с северной стороны несколько более мелких трещин в разных направлениях
<i>C. caucasica</i>	Южный двор	~70	0.5 м с востока, в комлевой части; базидиомы <i>Bjerkandera adusta</i>
<i>C. crus-galli</i>	17/ 9	~65	Гниль и большое дупло вблизи корневой шейки, может скоро упасть

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
<i>C. horrida</i>	36/22	~65	Трещины и гниль старого ствола в нижней части, в разных направлениях
	107/4	~110	Гниль и трещины в нижней части ствола в разных направлениях с дуплами; базидиомы <i>Chondrostereum purpureum</i> и <i>Cylindrobasidium evolvens</i>
<i>C. × media</i> 'Rubro-Plena'	133/ 141	~90	Пять морозобоин с дуплами и базидиомами <i>Laetiporus sulphureus</i> , с разных сторон по окружности ствола; усыхание более половины кроны
<i>C. monogyna</i>	31/15	~65	1.5 м с северо-востока, с большим дуплом и гнилью внизу
	131/47	~70	Трещины и гниль стволов в разных направлениях, до 2.5 м дл.; один старый ствол удален
<i>C. orientalis</i>	8/23	~65	Дупло в развилке на высоте 0.1 м, ствол расщеплен
<i>C. rhipidophylla</i>	133/124	~90	Прерывистая морозобоина 3.5 м с юга, с глубокой трещиной и гнилью; базидиомы <i>Panus conchatus</i> и <i>Flammulina velutipes</i>
	133/166	~90	Корневая гниль у одного из трех стволов; базидиомы <i>F. velutipes</i>
<i>Euonymus sieboldianus</i>	58/31	~65	Большая трещина ствола с гнилью, 3 м, преимущественно с южной стороны; два дупла, в 2020 г. один ствол сломался; базидиомы <i>Panus conchatus</i>
<i>Fagus orientalis</i>	67/7	39	Две морозобоины: 1) 1.5 м с востока, внизу с дуплом; 2) 1.5 м с юго-запада, прерывистая
<i>F. sylvatica</i>	31/13	~65	Морозобоина у одного ствола из шести, 7 м с юга, заросшая
	133/64	~60	Пять морозобоин: 1) 2 м с юга, заросшая; 2) 2 м с юга, заросшая; 3) 2 м с северо-запада, заросшая; 4) 1.5 м с севера, прерывистая;

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			5) 1.5 м с северо-запада с трещиной
<i>Fraxinus excelsior</i>	3/44	~160	Три морозобоины: 1) 2 м с запада, заросшая; 2) 7 м с юго-востока, заросшая; 3) 1.5 м с севера, с трещиной внизу и начинающимся дуплом
	8/35	~140	Две морозобоины: 1) 1.5 м с севера с открытой трещиной и гнилью; 2) 1.5 м с юга, заросшая; образовались между стволами до развилки, где развивается дупло; необходимо сделать стяжку
	12/30	~140	Три морозобоины: 1) 5 м с востока, заросшая; 2) 4 м с севера, заросшая с наплывами, с гребнем и трещиной; 3) 2.5 м с юго-запада, частично заросшая
	25/5	~75	2 м с запада, заросшая
	74/4	~160	4 м с востока, сверху переходит на северо-восток, заросшая
	87/75	~160	Две морозобоины: 1 м с севера; 1.5 м с юга, обе заросшие
	94/44	~120	4 м с северо-востока, в ней небольшое дупло на выс. 0.5 м
	123/6	~160	Две морозобоины, на каждом из двух стволов: 1) 13 м с запада, прерывистая, заросшая с гребнем; 2) 4 м с севера, с широкой шелью до 7 см шириной, с гнилью, превращается в дупло на высоте 1 м
	124/18	~190	Две морозобоины: 1.5 м с запада; 6 м с востока, обе заросшие
	138/4	~120	2 м с северо-запада, свежая (2019 г.) не заросшая
<i>F. latifolia</i>	123/4	32	1.5 м с севера, заросшая
<i>F. pennsylvanica</i>	21/10	~100	5 м с востока, заросшая, но с глубокой трещиной до оголенной

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			древесины.
	21/11	~100	5 м с востока, местами не заросшая; базидиомы <i>Laetiporus sulphureus</i>
	94/17	~110	Три морозобоины: 1) 8 м, внизу с севера, выше переходит на восточную сторону, прерывистая; 2) 2 м с юго-востока; 3) 1 м с юга, все заросшие
	94/18	~110	5 м с севера, прерывистая
<i>F. rhynchophylla</i>	22/11	~70	В развилке на высоте 10 см от шейки корня дупло с гнилью, в нем застаивается вода. Морозобоин нет
	27/10	~50	1.5 м с севера, дупло на месте выпавшего сука на высоте 1.5 м
<i>Ginkgo biloba</i>	103/7	74	Две морозобоины: 1) 1 м с юга; 2) 1.5 м с севера, обе заросшие
<i>Hydrangea heteromalla</i>	131/53	~55	Корневая гниль. <i>Pholiotia squarrosa</i> отмечена в 2020 г.
<i>Juglans ailanthifolia</i>	87/49	73	Две морозобоины: 1) 2 м с северо-запада; 2) 3 м с севера, трещина ствола и гниль, дупло у шейки, в 2016 г. сделана стяжка между стволами. В 2019 г. один ствол удален; базидиомы <i>Armillaria lutea</i>
<i>J. × byxbyi</i>	85/57	~70	Всх. ~1950 г. Морозобоина 2 м с севера, заросшая
<i>J. cordiformis</i>	23/46	~80	Две морозобоины: 1) 0.5 м с юга; 2) 1.0 м с востока, обе заросшие; базидиомы <i>Phellinus alni</i>
	83/26	18	3.5 м с северо-запада, заросшая, местами прерывистая. Отмечена в 2020 г. Молодой экз., посажен в 2008 г.
	87/34	~90	Две морозобоины: 1) 2.5 м с северо-востока с гнилью, оголенной древесиной и широкой трещиной;

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			2) 1.5 м с юга, заросшая; базидиомы <i>Phlebia tremellosa</i>
<i>J. mandshurica</i>	16/17	~90	1 м с востока, с трещиной и гнилью; большое дупло в корнях и небольшие дупла от высоты 2.2 м до низа ствола, с гнилью
	85/19	~80	Морозобоин нет; базидиомы <i>Phellinus alni</i>
	87/64	72	Всх. 1949 г. Морозобоин нет; базидиомы <i>Phellinus alni</i> ; усыхание кроны 40%
<i>J. mandshurica</i> × <i>J. cinerea</i>	87/69	72	Всх. 1949 г. Две морозобоины: 1) 5 м с севера, внизу отстает кора и оголенная древесина, дупло; 2) 3 м с запада, заросшая; базидиомы: <i>Laetiporus sulphureus</i> и <i>Phellinus alni</i>
<i>J. regia</i>	31/20	72	Один из старейших и самый крупный экз. всх. 1949 г., пос. осенью 1955 г. Морозобоин нет; базидиомы <i>Phellinus alni</i> . Сильный наклон ствола на север, 35°
	87/31	72	Всх. 1949 г. Морозобоина 1 м с юго-востока, с гнилью; базидиомы <i>Armillaria lutea</i>
	87/32	72	Всх. 1949 г. Морозобоина 2.5 м с юга с гнилью, дуплом внизу и с оголенной древесиной; базидиомы <i>Armillaria lutea</i>
	87/39	72	Всх. 1949 г. Морозобоины на все пяти стволах в разных направлениях, 1–2 м дл.
	87/41	38	Всх. 1983 г. Морозобоина 1 м с юго-востока, с оголенной древесиной, образуется дупло. Сильный наклон ствола на запад
	87/42	38	Всх. 1983 г. Морозобоина 1.5 м с юга, с трещиной, где образуется дупло
	87/47	38	Всх. 1983 г. Морозобоина 1.5 м с юго-запада, заросшая

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
	87/66	50	Всх. 1961 г. Морозобоина 1 м с юга, заросшая, но внизу с черной слизью; сильный наклон и есть дупло; 2 ствола; базидиомы <i>Armillaria lutea</i>
<i>Laburnum</i> × <i>watereri</i>	107/6	~60	1.5 м с востока, вверху переходит на юго-восток, у шейки корня, с оголенной древесиной; большое дупло с гнилью с юго-восточной стороны; базидиомы <i>Homophron spadiceum</i>
<i>Larix czekanowskii</i>	83/14	~80	3 м с запада, заросшая. Наклон ствола 20° на северо-восток. У дерева сломана верхушка
<i>L. dahurica</i>	58/12	~200	Корневая гниль. Усыхание 35% кроны; базидиомы <i>Phaeolus schweinitzii</i>
	129/3	~200	Корневая гниль; базидиомы <i>Pholiota squarrosa</i>
<i>L. decidua</i> f. <i>pendulina</i>	94/2	~200	Трещина ствола, гниль древесины; базидиомы <i>Phaeolus schweinitzii</i> , <i>Porodaedalea niemelaei</i>
<i>L. kaempferi</i>	23/ 32	~85	Вероятно, фитофтора. Усыхание более 70% кроны, подлежит удалению.
<i>L. laricina</i>	57/33	~60	Корневая гниль; базидиомы <i>Phaeolus schweinitzii</i>
<i>L. sibirica</i>	31/6	~200	1981: крона редкая, сушь не отмечена, состояние удовлетворительное. 2004: плодовые тела грибов, скоро может стать деревом угрозы. 2012: отмечена сушь. 2014: усыхание 30% кроны. 2015: усыхание более 30% кроны, оголенная древесина, ствол расщеплен (Фирсов и др., 2016). Корневая гниль; базидиомы <i>Phaeolus schweinitzii</i>
	31/26	~200	Корневая гниль; базидиомы <i>Phaeolus schweinitzii</i> . Усыхание 35% кроны.

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
	32/1	~200	Усыхание более 90% кроны, почти сухой. Под ней идентифицирована <i>Phytophthora plurivora</i>
	32/12	~200	Корневая гниль; базидиомы <i>Phaeolus schweinitzii</i>
	42/34a	~200	Корневая гниль; базидиомы <i>Ph. schweinitzii</i> ; усыхание 50% кроны.
	42/34б	~200	Корневая гниль; базидиомы <i>Ph. schweinitzii</i> ; усыхание более 60% кроны
	52/24	~160	Корневая гниль; базидиомы <i>Ph. schweinitzii</i> ; усыхание 50% кроны
	54/4	~200	Корневая гниль; усыхание 40% кроны; базидиомы <i>Ph. schweinitzii</i>
	55/18	~200	1981: крона односторонняя средней густоты, сухие сучья, состояние удовлетворительное. 2013: отмечено усыхание 20% кроны. 2015: усыхание 30% кроны. плодовые тела грибов у корневой шейки дерева (Фирсов и др., 2016). 2020: морозобоин нет, но грибы у корневой шейки: <i>Ph. schweinitzii</i>
	55/19	~200	Вздутие ствола и смолотечение на высоте 2.5 м, с запада
	55/54	~140	1.5 м с северо-востока, с глубокой трещиной и дуплом; гриб: <i>Ph. schweinitzii</i> ; наклон ствола усиливается: 35° на юг в 2019 г., до 45° в 2020 г. «дерево угрозы»
	57/7	~150	1981: крона средней густоты, состояние хорошее. 2012: отмечено усыхание 20% внизу и середине кроны. 2013: усыхание 30% кроны. 2014: усыхание усиливается, 40% кроны. 2015: усыхание 60% кроны (Фирсов и др., 2016). 2020: усыхание кроны более 60% фитопторозной

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			этиологии.
	59/11	~200	1981: крона средней густоты, дупло у корня, состояние удовлетворительное. 2008: дупло, крона редкая, есть сухие ветви. 2013: усыхание 25% кроны. 2014: усыхание 35% кроны. 2015: усыхание 40% кроны, засохли скелетные ветви во всех частях кроны (Фирсов и др., 2016). 2020: вздутие ствола со смолотечением на выс. 4 м, с юга; дупло у корневой шейки; усыхание 50% кроны
	60/28	~200	Комлевая гниль: <i>Ph. schweinitzii</i>
	81/15	~200	То же
<i>Liriodendron tulipifera</i>	82/Ж-8	44	Корневая гниль, сухие ветви в кроне. В ризосфере идентифицированы фитоготры: <i>Phytophthora citricola</i> , <i>Ph. plurivora</i> (Фирсов и др., 2019)
<i>Lonicera nervosa</i>	132/124	~110	Усыхание 30% кроны; базидиомы <i>Chondrostereum purpureum</i>
<i>L. ruprechtiana</i>	139/2	~110	Корневая гниль; базидиомы <i>Homophron spadiceum</i>
<i>L. xylosteum</i>	114/10	~120	Морозобоин нет; базидиомы <i>Hypochnicium bombycinum</i>
	114	~50	Старая морозобоина; базидиомы <i>Phellinopsis conchata</i>
<i>Malus baccata</i>	24/12	~90	2 м с северо-запада, заросшая.
	133/ 100	~140	Морозобоин нет. На коре гумусовые отложения; базидиомы <i>Marasmius</i> sp.
<i>M. cerasifera</i>	88/5	~100	Дупло с юго-востока на высоте 1.5 м, гниль; базидиомы <i>Phellinus alni</i>
	88/7	~100	Дупло в развилке на выс. 1 м; базидиомы <i>Ph. alni</i>
	88/8	~100	Морозобоин нет; базидиомы <i>Ph. alni</i>
	119/45	~90	Выращивалась под названием

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			<i>M. prattii</i> . Морозобоин нет; базидиомы <i>Ph. alni</i>
	145/5	90	Базидиомы <i>Phellinus alni</i> ; усыхание кроны
	145/6	90	То же
	145/7	90	» »
	145/ 14	90	1 м с юга, заросшая; усыхание кроны
	145/15	90	Гниль ствола. Дупло на месте выпавшего сука на выс. 1.5 м; базидиомы <i>Phellinus alni</i>
<i>M. floribunda</i>	51/17	~46	Две морозобоины на двух стволах: 1.5 м с севера, внизу с гнилью у корневой шейки; 2 м с востока, с оголенной древесиной и гнилью; дупло в развилке у шейки корня (всего 3 ствола)
<i>M. fusca</i>	36/55	40	Три морозобоины, все заросшие: 0.5 м с севера; 1 м с юго-востока; 1 м с северо-запада
<i>M. mandshurica</i>	115/5	~140	Дупел нет, но небольшая гниль на месте удаленных сучьев; базидиомы <i>Phellinus alni</i>
	121/24	~90	2 м с юга, со слизью и оголенной древесиной у корневой шейки
	126/48	~90	2016 г.: усыхание 30% кроны, 2018 г.: усыхание 40% кроны, измельчение листьев, изреживание кроны фитотрофной этиологии; 2020 г.: усыхание более половины кроны; базидиомы <i>Phellinus alni</i> ; ствол без морозобоин
<i>M. prunifolia</i>	145/ 12	90	1 м с юга, заросшая. Часть ствола удалена; усыхание кроны; базидиомы <i>Cerioporus squamosus</i> , <i>Bjerkandera adusta</i> , <i>Peniophora cinerea</i>
	145/18	90	Трещина ствола в развилке на выс. 2.5 м; базидиомы <i>Phellinus alni</i>
<i>M. pumila</i> (=	107/21	~80	Морозобоин нет; базидиомы <i>Ph. alni</i>

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
<i>M. domestica</i>)	143/39	~110	Морозобоин нет; усыхание кроны до 35%; базидиомы <i>Ph. alni</i>
<i>M. sachalinensis</i>	4/20	~120	Гниль в развилке ствола, на высоте 1 м разветвление на два ствола. Одна скелетная ветвь (половина кроны дерева) упала в июле 2020 г.; базидиомы <i>Ph. alni</i>
<i>M. sylvestris</i>	117/3	~80	7 м с севера, большая трещина на одном из двух стволов с гнилью и оголенной древесиной; дупло внизу ствола с высоты 2 м вниз до развилки на выс. 0.5 м
<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	49/4	69	3 м заросшая, прерывистая, с юга, и корневая гниль, с востока
	127/22	69	Две морозобоины: 1) 2 м с юга; 2) 1.5 м с запада, обе заросшие
<i>Morus alba</i>	17/27а	~65	1.5 м с юго-востока, до развилки, с оголенной древесиной
	17/27б	~65	1.8 м с северо-востока, заросшая
	17/27в	~65	1.5 м с юго-запада, прерывистая, с дуплами
	17/27г	~65	1.5 м с севера, прерывистая, с дуплами и гнилью
	17/72а	~65	Две морозобоины на каждом из двух стволов: 1) 1 м с северо-востока, с оголенной древесиной; 2) 0.7 м с юга до развилки с трещиной и гнилью
	17/72б	~65	1 м с севера, с глубокой трещиной
	23/43	~65	2 м с востока; гниль ствола, оголенная древесина, от развилки на высоте 1.5 м и в вверх на протяжении 2 м
	48/26 (†)	28	Пять морозобоин: 1) 0.5 м с северо-запада; 2) 0.7 м с северо-запада; 3) 0.7 м с севера; 4) 0.7 м с востока; 5) 1 м с юга, все заросшие; дерево удалено в 2020 г.

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
<i>Ostrya carpinifolia</i>	130/61	22	Всх. 1999 г. Морозобоина 0.5 м с севера, с широкой трещиной, оголенной древесиной и гнилью
<i>O. virginiana</i>	22/23	~65	Корневая гниль, образуется дупло. Морозобоин нет; базидиомы <i>Chondrostereum purpureum</i>
	22/24	~65	То же
<i>Padus avium</i>	73/48	~80	Самый старый экз. Из шести стволов к 2019 г. удалены два; недолговечна; базидиомы <i>Laetiporus sulphureus</i>
<i>P. serotina</i>	18/6	~90	0.5 м с востока, заросшая; прерывисто продолжается вверх по стволу до высоты 4.5 м, уже с южной стороны
	116/25	~40	Пос. 1987 г. Морозобоина 2 м с юго-востока, прерывистая, заросшая; базидиомы <i>Bjerkandera fumosa</i>
<i>Picea glauca</i>	36/36	65	Всх. 1956 г. Морозобоина 2.5 м с запада, заросшая, залитая смолой
<i>P. rubens</i>	51/14	46	Всх. 1975 г. Морозобоина 3.5 м с севера, прерывистая, заросшая, залита смолой
	51/14a	46	Всх. 1975 г. Морозобоина 0.5 м, свежая морозобоина (2019 г.) с трещиной, с запада
<i>Populus alba</i>	117/28	~160	Три морозобоины: 1) 1.5 м с севера, заросшая; 2) 6 м с северо-запада, заросшая; 3) 7 м с юга, с сочащейся слизью; базидиомы <i>Armillaria lutea</i>
<i>Prunus domestica</i>	87/98	~30	1 м с северо-востока, с глубокой трещиной
<i>Ptelea trifoliata</i>	17/55a	41	Всх. 1980 г. Морозобоина 1 м с северо-востока, с гнилью внизу и оголенной древесиной
	17/55b	41	Всх. 1980 г. Морозобоина 0.5 м с северо-востока, с дуплом, немного выше корневой шейки
<i>Pterocarya</i>	52/18	~74	2 м с севера, трещина ствола,

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
<i>fraxinifolia</i>			гниль и большое дупло у корневой шейки; базидиомы <i>Lentinus substrictus</i>
	133/ 98	~74	1.5 м с востока, заросшая, но внизу у шейки гниль и отстает кора
<i>P. stenoptera</i>	9/8	31	Всх. 1988 г. Две морозобоины: 0.5 м с юга, заросшая; 0.5 м с запада, с трещиной; дупло с востока на месте выпавшего сука
<i>Pyrus communis</i> 'Тонковетка'	87/ 83	~80	Выраженная морозобоина с гнилью у корневой шейки, 2.5 м с запада; в морозобоине базидиомы <i>Panus conchatus</i>
<i>P. pyraister</i>	91/42	~100	Ствол без морозобоин. Корневая гниль; базидиомы <i>Armillaria lutea</i> и <i>Apioperdon pyriforme</i>
<i>Quercus alba</i>	110/5	135	Две морозобоины: 1) 3 м с юга; 2) 3 м с севера, обе заросшие
<i>Q. robur</i>	3/9	~100	0.5 м с востока, заросшая с наплывом
	3/18	~200	Две морозобоины: 1) 7 м с северо-запада, заросшая с гребнем, внизу отслоение коры и мокрота; 2) 2 м с востока, заросшая
	3/20	~110	1.5 м с северо-востока, заросшая
	4/27	~160	2 м с северо-запада, заросшая
	5/11	~190	2 м с северо-запада, заросшая, местами с трещиной
	6/10	~140	0.5 м с северо-востока, заросшая
	8/45	~100	4.5 м с запада, заросшая
	8/57	~80	3 м с северо-запада, слабо заросшая, с гребнем и наплывами
	9/20	~160	Две морозобоины: 1) 1.5 м с севера; 2) 3.5 м с востока, обе заросшие, местами с наплывами, внизу отстает кора
	12/31	~160	6 м с северо-востока, заросшая, с гребнем, внизу небольшое дупло между корневых лап

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
	18/2	~160	1.5 м с севера, заросшая, с гребнем
	22/29	~160	3 м с северо-запада переходящая на запад, заросшая
	22/31	~200	Две морозобоины: 1) 3 м с юго-запада, заросшая, однако внизу у корневой шейки отстает кора; 2) 1.5 м с севера, заросшая
	23/8	~160	4.5 м заросшая с гребнем, с запада
	23/9	~160	5.5 м заросшая, с северо-востока
	23/10	~160	3 м в нижней части незаросшая, с севера, с небольшой трещиной
	23/16	~160	6 м с севера, вверху переходящая на северо-восток, заросшая; наклон ствола 25° на юго-восток
	24/8	~200	1.5 м с северо-востока, заросшая, но внизу отслаивается кора
	24/9	~160	1 м с севера, заросшая
	24/30	~160	0.5 м с севера, с дуплом у корневой шейки
	24/31	~200	Корневая гниль; базидиомы <i>Armillaria lutea</i> ; на стволе морозобоин нет
	24/35	~200	0.5 м с востока, заросшая
	24/38	~200	Две морозобоины: 1) 1 м с северо-запада, заросшая, но внизу отстает кора; 2) 4.5 м с юго-востока, с гребнем и трещиной
	29/11	~200	3 м с юго-востока, заросшая; усыхание 40% кроны
	29/15	~200	2.5 м с севера, внизу ближе к корневой шейке отслоение коры
	31/3	~130	2.5 м с севера, заросшая с гребнем, но внизу небольшая гниль и отстает кора
	31/5	~200	Две морозобоины: 1) 4 м с северо-запада, открытая, с дуплом в морозобоине и гнилью почти по всей протяженности; 2) 2 м с юга, заросшая
	31/27	~160	Две морозобоины:

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			1) 1 м с севера; 2) 3.5 м с северо-востока, обе заросшие
	31/28	~160	2 м с севера, заросшая
	32/2	~160	5 м с северо-запада, вверху переходит на западную сторону, внизу большое дупло и гниль
	32/13	~140	Две морозобоины: 1) 4 м с севера, прерывистая, внизу отстает кора; 2) 4 м с юга, заросшая и слабозамечная
	32/15	~200	Две морозобоины: 1) 11 м с северо-востока, местами незаросшая, с гребнем, внизу с трещиной; 2) 2.5 м с запада, заросшая; базидиомы <i>Laetiporus sulphureus</i>
	34/22	~200	7 м с севера, заросшая, с наплывами; усыхание 40% кроны
	35/27	~160	Две морозобоины: 1) 2.5 м с юго-востока, незаросшая, с оголенной древесиной и трещиной; 2) 3 м с запада, с отслаивающейся корой и оголенной древесиной; базидиомы <i>Laetiporus sulphureus</i> ; скоро станет «деревом угрозы»
	35/29	~90	С выс. 2 м до выс. 4 м (протяженность 2 м) гниль и отслоение коры с оголенной древесиной, с северо-востока
	35/49	~160	5 м с востока, с гребнем, внизу слабо заросшая, с небольшой гнилью
	37/27	~100	Две морозобоины, обе заросшие: 6 м с востока; 4.5 м с юга
	41/3	~200	1 м с юга, заросшая
	41/7 (†)	~200	Две морозобоины: 1) 1 м с северо-запада; 2) 1 м с севера; дупло больших

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			размеров в комлевой части; удален зимой 2019/20 г. как «дерво-угроза»
	42/33	~200	Три морозобоины: 1) 2.5 м с северо-востока, внизу отслаивается кора; 2) 1 м с севера, заросшая; 3) 1.5 м с северо-запада, заросшая
	43/5	~200	Четыре морозобоины, все заросшие: 1) 2.5 м с запада; 2) 1.5 м с севера, внизу отслаивается кора; 3) 1 м с востока; 4) 6.5 м с юго-востока, внизу отслаивается кора; базидиомы <i>Laetiporus sulphureus</i>
	43/28	~160	Две морозобоины: 1) 2.5 м с юго-запада; 2) 3 м, широкая морозобоина с севера, с оголившейся древесиной
	45/6	~160	1.5 м с запада, с гребнем, заросшая; внизу отстает кора
	45/18	~200	Две морозобоины: 1) 2.5 м с севера, заросшая с гребнем вдоль нее отслоилось пятно коры; 2) 0.5 м с востока, заросшая; в ризосфере ранее идентифицирована <i>Phytophthora plurivora</i> (2014 г.).
	47/2	~200	4 м с запада с гребнем, местами отстает кора
	52/3	~200	Три морозобоины: 1) 2.5 м с севера, заросшая; 2) 1 м с запада, внизу с трещиной, отстает кора; 3) 3 м с востока, заросшая
	54/5	~110	У шейки корня белая слизь, с разных сторон ствола; базидиомы <i>Armillaria lutea</i> ; морозобоин ствола нет

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
	59/5	~160	Две морозобоины: 1) 1.5 м с запада, внизу свежая трещина (2017 г.), у корневой шейки отстает кора, гниль и образуется дупло; 2) 0.5 м с юго-востока, заросшая; базидиомы <i>Laetiporus sulphureus</i>
	60/13	~200	Три морозобоины: 1) 4 м с севера, с гребнем и грибами; 2) 0.5 м с запада, заросшая; 3) 1 м с юга, заросшая, но снизу отстает кора; базидиомы <i>L. sulphureus</i>
	60/26	~200	Шесть морозобоин: 1) 6.5 м с северо-востока, заросшая; 2) 2 м с севера, отстает кора; 3) 3 м с северо-запада, заросшая, с гребнем; 4) 1.5 м с юга, свежая (2019 г.) трещина; 5) 1 м с юго-востока, внизу отстает кора; 6) 1 м с юго-запада, заросшая
	68/13	~160	3 м с севера, заросшая, с гребнем
	68/14	~160	Три морозобоины: 1) 1.5 м с запада, отстает кора; 2) 1.5 м с северо-запада, отстает кора и гниль, развивается дупло; 3) 0.5 м с юго-востока, заросшая; базидиомы <i>L. sulphureus</i>
	68/18	~160	3 м с севера, заросшая, с гребнем. Базидиомы <i>Armillaria lutea</i> были отмечены в 2016 г.
	69/23	~200	Пять морозобоин: 1) 3.5 м с юга, заросшая; 2) 1 м с севера, заросшая; 3) 3 м с юго-запада, заросшая; 4) 5 м с юго-востока, внизу с глубокой трещиной; 5) 1 м с востока, заросшая

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
	74/22	~240	Морозобоина 9 м с севера, вверху переходит на северо-восток, внизу отстает кора; базидиомы <i>Laetiporus sulphureus</i> , <i>Grifola frondosa</i> (на корнях)
	74/23	~240	Морозобоина 5 м с севера, внизу с трещиной, дуплом; базидиомы <i>Laetiporus sulphureus</i> , <i>Grifola frondosa</i> (на корнях)
	75/18	~240	1 м с юга, заросшая и малозаметная
	79/31	~200	Две морозобоины: 1) 7 м с севера, с трещиной; 2) 2.5 м с запада, с трещиной; усыхание 40% кроны
	81/14	~200	2.5 м с севера, с незаросшей трещиной
	85/8	~160	3 м с севера, заросшая с гребнем; усыхание 75% кроны. Под ним найдена впервые в России <i>Phytophthora quercina</i> (Веденяпина и др., 2014)
	89/9	~120	1.5 м с севера, открытая, со слизью, отстает кора
	90/7	~200	Четыре морозобоины: 1) 3 м с северо-запада, с гребнем, частично заросшая; 2) 3 м с востока, заросшая; 3) 1 м с юга, заросшая; 4) 3 м с севера, заросшая; базидиомы <i>Phellinus alni</i>
	94/22	~160	Морозобоина 2 м с севера, переходит на северо-запад, заросшая; наклон ствола 30°
	94/26	~110	1.5 м с севера, со слабо заросшей трещиной
	94/30	~110	1.5 м с запада, слабовыраженная, отмечена в 2018 г.
	94/33	~160	3.5 м с севера, местами с трещиной и наплывами.
	94/34	~110	Две морозобоины: 1) 0.5 м с юга;

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			2) 1 м с северо-запада, обе заросшие
	94/55	~140	1 м с северо-востока, слабозаметная, заросшая
	98/12	~160	Морозобоин нет, комлевая книль; базидиомы <i>Huholoma capnoides</i>
	119/33	~200	Две морозобоины: 1) 3 м с севера, заросшая, но внизу у шейки корня небольшое дупло; 2) 0.5 м с востока, внизу с дуплом; базидиомы <i>Laetiporus sulphureus</i>
	119/43	~200	7 м с северо-запада, заросшая; базидиомы <i>Armillaria lutea</i>
	119/47	~200	3.5 м с востока, заросшая, с гребнем, в отдельные годы наблюдалось небольшое слизетечение
	119/48	~200	2 м с юго-востока, заросшая
	121/22	~160	2 м с юго-востока, на выс. 1 м переходит в дупло, трещина и гниль, наклон ствола 30° на юго-восток; базидиомы <i>Hypochnicium bombycinum</i>
	121/25	~200	1 м с запада, на высоте 1 м переходит в дупло
	121/26	~200	Пять морозобоин, заросшие: 1) 2 м с юга; 2) 1.5 м с запада; 3) 1.5 м с севера; 4) 2 м с востока; 5) 0.5 м с юга; дупло в развилке; сделана стяжка двух стволов в 2007 г., в 2020 г. она лопнула
	123/7	~160	Две морозобоины: 1) 3 м с востока, с гребнем, местами слабо заросшая, в отдельные годы внизу на протяжении 1 м с черной сочащейся слизью; 2) 7 м с юга, заросшая
	126/33	~160	Две морозобоины: 1) 1.5 м с запада; 2) 2.5 м с севера, обе заросшие

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
	128/30	~200	Две морозобоины: 1) 6 м с запада,верху переходит на северо-запад; 2) 7 м с востока; обе заросшие
	128/52	~200	Две морозобоины: 1) 6.5 м с запада, частично открытая, с гребнем и трещинами; 2) 2 м с юго-востока, заросшая
	131/92	~110	Две морозобоины: 1) 7 м с северо-запада; 2) 5 м с юга; обе заросшие
	135/ 23	~200	Две морозобоины: 1) 2.5 м с севера; 2) 1.7 м с северо-запада, обе давно заросшие и слабо заметные
	140/28	~130	Морозобоин нет; старый спил скелетной ветви; базидиомы <i>Daedalea quercina</i>
	140/59	~90	2 м с востока, заросшая, слабо заметная
	141/ 10	~160	3 м с востока, заросшая с гребнем
	141/ 11	~160	Две морозобоины: 1) 1.8 м с юга, заросшая; 2) 1.5 м с северо-востока, незаросшая, со слизетечением
	145/42	~160	Морозобоин нет; базидиомы <i>Flammulina velutipes</i>
	145/ 57	~160	Четыре морозобоины: 1) 2 м с юга; 2) 1.5 м с востока; 3) 7 м с севера; 4) 1.5 м с запада, заросшие
<i>Q. robur</i> 'Fastigiata'	17/14	~47	0.5 м с юго-востока, заросшая
	119/1	~60	Всх. ~1960 г. Три морозобоины: 1) 1.5 м с северо-востока с грибами, заросшая; 2) 2 м с запада, с гнилью и дуплом, дупло обработал и закрыл А. Н. Синцов в 2016 г.; 3) 0.5 м с юга, с гнилью у корневой шейки; базидиомы <i>Fomitiporia punctata</i>

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
<i>Q. rubra</i>	31/16	~75	0.5 м с северо-запада, заросшая
	37/13	~65	2.5 м с северо-востока, частично заросшая; недавно появилась (2018 г.) и увеличилась в размерах
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	8/58 (†)	~80	Дерево упало в сильный ветер, 11.07.20, корневая гниль, ствол в нижней части трухлявый; базидиомы <i>Phellinus alni</i>
	23/13	~80	2008 г.: выглядит отлично; 2015 г.: один из трех стволов усох; 10.08.2020 дерево развалилось и один из двух стволов упал; корневая гниль
	119/42	~120	Морозобоины в разных направлениях на всех 4 стволах, до 2 м длиной, гниль и дупло у корневой шейки
	140/ 66	~75	Две морозобоины: 1) 2 м с запада; 2) 2 м с юго-востока, обе заросшие; базидиомы <i>Chondrostereum purpureum</i>
<i>Robinia luxurians</i>	8/10	~90	На самом высоком и толстом дереве: глубокая трещина ствола, 4 м с юга, незаросшая, внизу гниль, обнажение древесины; базидиомы <i>Laetiporus sulphureus</i>
	8/13	~50	Оголена древесина, на высоте 1 м, с востока, на месте выпавшего сучка
<i>Salix alba</i> L. f. <i>vitellina pendula</i>	114/26	35	Гниль ствола, дуплистость; базидиомы <i>Daedaleopsis confragosa</i>
<i>S. caprea</i>	85/20	~80	4.5 м с юга, незаросшая, с глубокой трещиной; базидиомы <i>Laetiporus sulphureus</i>
	105/2	~70	Трещины ствола с гнилью, в разных направлениях; засох один из трех стволов, ствол упал в ураган 01.10.2019 г.
	139/30	~110	Четыре морозобоины:

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			1) 7 м с севера; 2) 2.5 м с юга; 3) 2.5 м с востока с гнилью; 4) 2.5 м с запада, с оголенной древесиной и гнилью; базидиомы <i>Coprinellus disseminatus</i>
<i>S. fragilis</i>	88/21	~100	Корневая гниль; базидиомы <i>Xanthoporia radiata</i>
<i>S. × rubens</i>	26/23 (†)	~140	Морозобоина 6 м с севера, дупло в корнях, с гнилью и обнажением древесины, трещины с разных сторон ствола; базидиомы <i>Laetiporus sulphureus</i> ; дерево упало в мае 2021 г.
<i>Sambucus canadensis</i>	126/91	18	Корневая гниль; базидиомы <i>Armillaria lutea</i>
<i>Sorbus aucuparia</i>	28/41	~80	Корневая гниль, дупло в развилке на выс. 30 см, наклон ствола 20° на север, скоро может упасть. Морозобоин нет
	91/11	~75	Корневая гниль, дупло у корневой шейки, наклон на юго-восток 25°; скоро будет «деревом угрозы»
	133/ 122	~50	Морозобоин нет. Выраженная корневая гниль, один из четырех стволов удален. В 2020 г; базидиомы <i>Pholiota squarrosa</i>
<i>S. esserteuiana</i>	30/10	~65	2 м с запада, заросшая
<i>S. mougeotii</i>	25/12	72	Морозобоина на главном стволе, 2.5 м с юга, трещина с оголенной древесиной и отслаивающейся корой; базидиомы <i>Pleurotus ostreatus</i>
	58/28	72	Трещины в разных направлениях на всех трех основных стволах, один ствол подгнил и сломался; на другом стволе морозобоина 1.5 м с востока, с незаросшей трещиной; куст. развалился; базидиомы <i>P. ostreatus</i>

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
<i>S. rufo-ferruginea</i>	10/11 (+)	69	Гниль внизу в развилке на высоте 0.5 м; базидиомы <i>Ganoderma applanatum</i> ; дерево упало в июле 2020 г.
<i>S. × thuringiaca</i>	8/28	~60	Морозобоин нет; базидиомы <i>Phellinus alni</i>
<i>S. torminalis</i>	94/95	~80	1 м с юга, заросшая
<i>S. zahlbruckneri</i>	104/29	62	Всх. 1959 г. Морозобоина 1 м с юга, заросшая
<i>Syringa amurensis</i>	143/20	~100	Морозобоин нет; базидиомы <i>Phlebia tremellosa</i>
<i>S. reflexa</i>	139/2	~90	Корневая гниль; базидиомы <i>Peniophora cinerea</i>
<i>S. villosa</i>	95/1	~100	Корневая гниль; базидиомы <i>Armillaria lutea</i>
<i>S. vulgaris</i>	7/47	~80	Усыхание до 90% кроны, ветви гниют у шейки корня и вываливаются; гниль фитотрозной этиологии
<i>Thuja occidentalis</i>	134/4	~80	Две морозобоины: 1) 1.5 м с северо-запада; 2) 1 м с юга, обе заросшие
<i>Tilia amurensis</i>	142/ 16	~75	2 м с востока, с глубокой трещиной и небольшим дуплом; базидиомы <i>Armillaria lutea</i>
<i>T. cordata</i>	7/44	~200	Две морозобоины: 1) 4 м с севера, внизу с гнилью; 2) 2 м с севера, с образующимся дуплом. Один из самых толстых экз.: 29.0 м выс. и 124 см диам. по измерениям 2004 г.
	8/59	~200	Две морозобоины: 1) 2.5 м с юга; 2) 3.5 м, с запада, обе заросшие.
	10/8	~200	Две морозобоины: 1) 1.5 м с севера (за 2019–2020 гг. увеличилась по длине); 2) 1.5 м с запада, обе заросшие
	11/17	~200	Морозобоина 5 м с северо-запада, заросшая, но внизу у шейки небольшое дупло
	11/37	~200	Морозобоина 1.5 м с востока,

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			заросшая
	18/4	~200	Три морозобоины: 1) 3 м с северо-запада, частично заросшая; 2) 3 м с юга, заросшая, внизу небольшая гниль; 3) 4 м с севера, незаросшая с трещиной, внизу с гнилью. У корневой шейки базидиомы <i>Apioperdon pyriforme</i>
	18/57	~200	Три морозобоины: 1) 1.5 м с юга с трещиной; 2) 2 м с севера с небольшим дуплом (на высоте 1.5 м); 3) 0.5 м с востока
	18/73	~200	3 м с северо-запада, заросшая
	28/17	~110	3 м с севера, заросшая
	30/3	~110	2.5 м с запада, заросшая
	37/9	~160	Две морозобоины: 1) 1 м с севера, с корневой гнилью; 2) 6 м с юга, заросшая
	51/22	~120	6 м с севера, внизу с трещиной у корневой шейки и небольшим дуплом
	52/9	~160	Дупло у корневой шейки 8 × 25 см, усохло 40% кроны; базидиомы <i>Flammulina velutipes</i> . На стволе морозобоин нет
	52/10	~160	1.5 м с востока, внизу с комлевой гнилью; базидиомы <i>Homophron spadiceum</i>
	52/23	~160	3 м с севера, заросшая
	53/7	~200	8 м с севера, открытая с большим дуплом, на одном из двух стволов; базидиомы <i>Armillaria lutea</i>
	55/1	~200	Три морозобоины: 1) 4 м с юга, с трещиной и дуплом; 2) 2.5 м с запада с гнилью и дуплом внизу; 3) 1 м с юго-запада, заросшая
	78/16	~140	3 м с востока, с трещиной и

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			большим дуплом на высоте 1.5 м
	79/37	~200	1) 2.5 м, с юго-запада, с дуплом; 2) 0.5 м с востока, заросшая — всего две морозобоины на одном стволе, второй ствол без морозобоин
	90/28	~160	Две морозобоины, по одной на каждом из двух стволов: 1) 3.5 м с юга, с трещиной и гнилью, 2) 5 м с северо-запада, заросшая
	122/31	~140	Две морозобоины: 1) 1.5 м с юго-запада, с гнилью и грибами, внизу образуется дупло; 2) 0.5 м с юго-востока, заросшая; базидиомы <i>Ganoderma applanatum</i>
	122/87	~140	2.5 м с юго-востока, заросшая
	126/14	~140	Две морозобоины, обе заросшие: 1) 1 м с юга; 2) 0.5 м с запада.
	130/23	~150	Грибы у корневой шейки; «дерево угрозы», наклон ствола более 35°
	130/24 (†)	~150	2.5 м с севера, с оголенной древесиной. Дерево упало в июле 2020 г; базидиомы <i>G. applanatum</i>
	130/26	~150	Корневая гниль; базидиомы <i>Pluteus pellitus</i>
	130/28	~150	Базидиомы <i>P. cervinus</i>
	130/30	~150	Морозобоина 4.5 м с востока, заросшая
<i>T. europaea</i>	31/10	~110	Морозобоина 1.5 м с востока, заросшая
	51/9	~70	Две морозобоины: 1) 1.5 м с севера, свежая (2019 г.), малозаметная; 2) 2.5 м с запада, заросшая
	81/48	~110	3.5 м с северо-запада, до развилки, с гребнем
	92/24	~160	Три морозобоины: 1) 2.5 м с северо-запада, внизу образуется дупло, гниль; 2) 5 м с востока, сверху переходит

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			на северо-восток, заросшая; 3) 1.5 м с юга, заросшая
	107/22	~80	2.5 м с севера, прерывистая, заросшая
	116/22	~200	Три морозобоины: 1) 1.5 м с юго-востока, заросшая; 2) 3 м с севера, внизу с большим дуплом; 3) 2 м с юго-востока, заросшая; 1.5 м с юга, заросшая. Два ствола, морозобоины на каждом из двух стволов; базидиомы <i>Mycena pseudocorticola</i>
	135/5	~120	Четыре морозобоины: 1) 5.5 м, частично заросшая, до развилки, с образующимся внизу дуплом; 2) 3.5 м с юга, заросшая; 3) 5 м с северо-запада, в начальной стадии зарастания; 4) 2 м с запада, заросшая
	145/ 27	~130	Две морозобоины: 1) 6 м с запада, заросшая; 2) 1.5 м с севера, с трещиной
	145/ 31	~130	Две морозобоины: 1) 1 м с запада; 2) 1 м с востока, от развилки вниз до корневой шейки, обе заросшие
<i>T. platyphyllos</i>	35/10	~90	Морозобоина 1.5 м с севера, заросшая
	105/1	~200	Морозобоина 2 м с северо-востока, гниль у корневой шейки, с дуплом; базидиомы <i>Cerioporus varius</i> и <i>Climacodon septentrionalis</i>
	129/1	~160	Две морозобоины: 1) 2.5 м с запада; 2) 2.5 м с севера, заросшие. У корневой шейки базидиомы <i>Ganoderma applanatum</i>
	145/ 29	~130	Морозобоина 1 м с севера, заросшая — у одного из трех стволов
<i>T. taquetii</i>	94/20	~90	Морозобоина 4.5 м с севера, внизу

Виды древесных растений	Участок	Возраст, лет	Характеристика морозобоин и грибов
			у корневой шейки с дуплом и оголенной древесиной
<i>Ulmus glabra</i>	122/83 (†)	~135	Грибы на месте удаленного пня (<i>Coprinellus disseminatus</i>); убран как усыхающий весной 2008 г. в возрасте около 135 лет, всходы ок. 1870 г.
<i>Viburnum lantana</i>	7/25	~80	Куст. развалился, корневая гниль; базидиомы <i>Armillaria lutea</i> ; подлежит удалению

За период исследований в парке-дендрарии Ботанического сада Петра Великого БИН РАН морозобойные трещины выявлены у 410 деревьев 95 видов и форм, относящихся к 34 родам 20 семейств. В том числе у голосеменных — 21 дерева 15 видов из 7 родов 4 семейств, у покрытосеменных — 390 деревьев 80 видов и форм из 27 родов 16 семейств. Наиболее часто морозобоины встречаются у *Acer platanoides* — 124, и *Quercus robur* — 84 экз. (оба — виды местной флоры на северной границе ареала). За ними (с большим отрывом) следует *Tilia cordata* — 24 экз. Преобладают представители семейств Асегасеае и Fagасеае. При этом сем. Асегасеае явно доминирует как по количеству таксонов, так и по числу экземпляров. Семейство Fagасеае на втором месте по числу экземпляров за счет широко представленного в коллекции *Quercus robur*, который составляет основу древостоя парка-дендрария, и подвержен морозобоинам. При прочих равных условиях сем. Tiliaceae более устойчиво к морозобоинам: с морозобойными трещинами 39 деревьев из 5 видов (однако, менее устойчивы к образованию дупел).

Морозобоины могут быть разной протяженности — от 10–12 м до нескольких десятков см. Иногда их может быть и несколько, особенно у старых деревьев. Они могут постепенно теряться в верхней части ствола в кроне дерева. Обычно они сплошные, но могут быть и прерывистыми. Чаще всего они располагаются в нижней части ствола, от корневой шейки. Корневая шейка — наиболее уязвимая часть дерева, откуда часто начинается образование гнили и дупла. Уязвимой может быть также развилка ствола, где может со временем

образоваться дупло или появиться трещина. Приуроченности морозобоин к какой-то определенной стороне света нет, они могут быть с любой стороны. Иногда они начинаются с одной стороны света, а потом переходят на другую сторону. Отмечались случаи изменения размеров морозобоин по годам, особенно в случае аномальных зим, резких перепадов температур воздуха. Вот почему нужен непрерывный ежегодный многолетний мониторинг, позволяющий намечать и выполнять необходимые мероприятия. Число деревьев с заросшими морозобоинами достигает 180 экз., что составляет 43.8% от общего их числа.

Наличие морозобоин связано с возрастом деревьев. У старовозрастных особей наблюдается большее число морозобоин, часто с корневыми гнилями и плодовыми телами грибов. Из данных табл. 3 можно также видеть, что насчитывается 85 деревьев с дуплами, которые связаны с морозобоинами, т. к. образовались на их основе. Можно обратить внимание, что у *Tilia cordata* из 24 деревьев с морозобойными трещинами дупло присутствует в 11 случаях (45.8%). У *Juglans regia* это 3 дерева из 7 (42.9%). У *Fraxinus excelsior* дуплисты 4 дерева из 10 (40.0%). Дуплистость деревьев *Acer platanoides* меньше — 12.9% (16 деревьев из 124) и еще меньше у *Quercus robur* — наличие дупла отмечено у 10 из 84 деревьев (11.9%). Некоторые дупла находятся в опасных местах (например, в развилке ствола), особенно если дерево растет с наклоном ствола. Следует принимать меры к лечению дупел, иначе это может резко сократить продолжительность жизни дерева. Возраст изученных деревьев варьирует от 18–22 (*Juglans cordiformis*, *Ostrya carpinifolia*) до более чем 250 лет (отдельные экз. *Quercus robur*). Наибольший удельный вес составляют деревья, возраст которых составляет от 110 до 150 лет — таких насчитывается 137. Заметно увеличивается число деревьев с морозобоинами с возраста 80 лет, в то время как у деревьев моложе 50 лет морозобоины выявлены всего у 14 экз. (4%).

Между зимостойкостью деревьев и повреждаемостью их морозобоинами нет прямой зависимости. Наиболее подверженные морозобоинам виды, такие как *Acer platanoides*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, являются видами местной флоры (хотя и находящиеся за пределами их зонального распространения) и, соответственно, достаточно

зимостойки. Плодовые тела грибов, ассоциированные с морозобоинами, могут наблюдаться лишь в отдельные годы, или в отдельные сезоны (Фирсов и др., 2018; Змитрович и др., 2018б).

Как видно из табл. 3, большая часть экземпляров дендроколлекции БИН РАН, кроме собственно морозобоин, поражена ассоциированными с морозобоинами видами патогенных ксилотрофных грибов, принадлежащих к 25 видам. На табл. 4 показано, какими видами патогенных ксилотрофных грибов поражены деревья и кустарники Ботанического сада Петра Великого. Наибольшее разнообразие ксилотрофных патогенных грибов связано с *Acer platanoides*, *Quercus robur* и *Tilia cordata* — породами, преобладающими как в посадках Ботанического сада Петра Великого, так и в других зеленых насаждениях центра С.-Петербурга. В дендроколлекции БИН РАН эти три породы наиболее дифференцированы по возрасту, причем встречаются 240-летние экземпляры дуба, 200-летние экземпляры липы и 160-летние экземпляры клена — такие деревья с трудом можно найти в современных широколиственных лесах европейской России. Как известно, грибная консорция старовозрастных деревьев наиболее дифференцирована (Змитрович и др., 2009).

Как следует из илл. 3 и табл. 5, наибольшее распространение по древостоям Ботанического сада Петра Великого имеют *Phellinus alni*, отмеченный в связи с морозобоинами ключевых представителей дендрофлоры 29 раз (14 находок на *Malus* spp., 9 находок на *Acer* spp., 5 находок на интродуцентах из рода *Juglans*) и *Oxyporus populinus* (20 находок на ключевых породах сада), вызывающий хронические гнили кленов (*Acer* spp.), но отмеченный также на *Aesculus hippocastanum*. Прочные позиции в Ботаническом саду занимает *Laetiporus sulphureus* — 15 находок на ключевых представителях дендрофлоры, из них 9 связаны с *Quercus*, остальные — с *Fraxinus*, *Juglans*, *Salix*, *Tilia*. *Climacodon septentrionalis* связан в большинстве случаев с *Acer*, но отмечен также в связи с *Tilia*. Интересно, что довольно распространенный по саду, как явствует из табл. 4, опенок *Armillaria lutea* поражает в большей степени не ключевые древесные породы сада (5 случаев поражения *Acer* spp.), а кустарники и деревца преимущественно из числа интродуцентов (*Juglans* spp.).

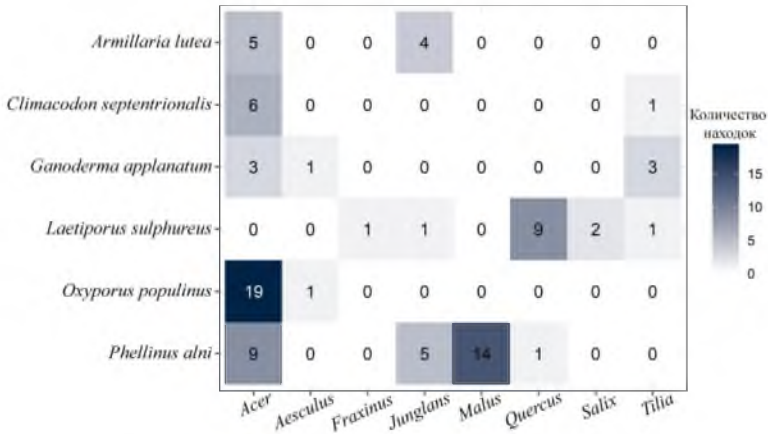
Таблица 4. Пораженные деревья Ботанического сада Петра Великого и ассоциированные с ними виды ксилотрофных патогенных грибов

Виды деревьев и кустарников	Виды патогенных ксилотрофных грибов
<i>Acer ginnala</i>	<i>Pleurotus ostreatus</i>
<i>A. mandshuricum</i>	<i>Phellinus alni</i>
<i>A. platanoides</i>	<i>Armillaria lutea, Climacodon septentrionalis, Fomes</i>
	<i>fomentarius, Ganoderma applanatum, Hypsizygos tessulatus,</i>
	<i>Kretzschmaria deusta, Oxyporus populinus, Phellinus alni,</i>
	<i>Pholiota squarrosa</i>
<i>A. platanoides</i>	<i>Armillaria lutea, Oxyporus populinus</i>
‘ <i>Rubrum</i> ’	
<i>A. rubrum</i>	<i>O. populinus</i>
<i>A. saccharinum</i>	<i>O. populinus, Phellinus alni</i>
<i>A. tataricum</i>	<i>Fomitiporia punctata, Phellinus alni, Stereum rugosum</i>
<i>A. tegmentosum</i>	<i>Kretzschmaria deusta</i>
<i>Aesculus</i>	<i>Oxyporus populinus</i>
<i>hippocastanum</i>	
<i>A. octandra</i> f.	<i>Ganoderma applanatum</i>
<i>virginica</i>	
<i>Alnus incana</i>	<i>Armillaria lutea</i>
<i>Amelanchier</i>	<i>A. lutea</i>
<i>spicata</i>	
<i>Betula dahurica</i>	<i>A. lutea</i>
<i>B. pendula</i>	<i>Inonotus obliquus</i>
<i>B. × aurata</i>	<i>Oxyporus populinus</i>
<i>Carpinus betulus</i>	<i>Armillaria lutea</i>
<i>Cerasus vulgaris</i>	<i>Ganoderma applanatum</i>
<i>Cercidiphyllum</i>	<i>Armillaria lutea, Fomitiporia punctata, Phellinus alni</i>
<i>japonicum</i>	
<i>Corylus avellana</i>	<i>Phellinus alni</i>
<i>Cotoneaster</i>	<i>Cerioporus rangiferinus</i>
<i>lucidus</i>	
<i>Crataegus horrida</i>	<i>Chondrostereum purpureum</i>
<i>C. media</i> ‘ <i>Rubro-</i>	<i>Laetiporus sulphureus</i>
<i>Plena</i> ’	
<i>Fraxinus</i>	<i>L. sulphureus</i>
<i>pennsylvanica</i>	
<i>Hydrangea</i>	<i>Pholiota squarrosa</i>
<i>heteromalla</i>	

Виды деревьев и кустарников	Виды патогенных ксилотрофных грибов
<i>Juglans ailanthifolia</i>	<i>Armillaria lutea</i>
<i>J. cordiformis</i>	<i>Phellinus alni</i>
<i>J. mandshurica</i>	<i>Ph. alni</i>
<i>J. mandshurica</i> × <i>J. cinerea</i>	<i>Laetiporus sulphureus</i> , <i>Phellinus alni</i>
<i>J. regia</i>	<i>Ph. alni</i> , <i>Armillaria lutea</i>
<i>Larix dahurica</i>	<i>Pholiota squarrosa</i> , <i>Phaeolus schweinitzii</i>
<i>L. decidua</i> 'Pendulina'	<i>Phaeolus schweinitzii</i> , <i>Porodaedalea niemelaei</i>
<i>L. laricina</i>	<i>Ph. schweinitzii</i>
<i>L. sibirica</i>	<i>Ph. schweinitzii</i>
<i>Lonicera nervosa</i>	<i>Chondrostereum purpureum</i>
<i>L. xylosteum</i>	<i>Phellinopsis conchata</i>
<i>Malus cerasifera</i>	<i>Phellinus alni</i>
<i>M. domestica</i>	<i>Ph. alni</i>
<i>M. mandshurica</i>	<i>Ph. alni</i>
<i>M. prunifolia</i>	<i>Ph. alni</i>
<i>M. prunifolia</i>	<i>Cerioporus squamosus</i>
<i>M. sachalinensis</i>	<i>Phellinus alni</i>
<i>Ostrya virginiana</i>	<i>Chondrostereum purpureum</i>
<i>Padus avium</i>	<i>Laetiporus sulphureus</i>
<i>Populus alba</i>	<i>Armillaria lutea</i>
<i>Pterocarya pterocarpa</i>	<i>Lentinus substrictus</i>
<i>Pyrus pyraister</i>	<i>Armillaria lutea</i>
<i>Quercus robur</i>	<i>A. lutea</i> , <i>Daedalea quercina</i> , <i>Laetiporus sulphureus</i> , <i>Grifola frondosa</i> , <i>Phellinus alni</i> , <i>Vuilleminia comedens</i>
<i>Q. robur</i> f. <i>fastigiata</i>	<i>Fomitiporia punctata</i>
<i>Rhamnus cathartica</i>	<i>Chondrostereum purpureum</i> , <i>Phellinus alni</i>
<i>Robinia luxurians</i>	<i>Laetiporus sulphureus</i>
<i>Salix caprea</i>	<i>L. sulphureus</i>
<i>S. × rubens</i>	<i>L. sulphureus</i>
<i>Sambucus canadense</i>	<i>Armillaria lutea</i>
<i>Sorbus mougeottii</i>	<i>Pleurotus ostreatus</i>
<i>S. rufo-ferruginea</i>	<i>Ganoderma applanatum</i>

Виды деревьев и кустарников	Виды патогенных ксилотрофных грибов
<i>S. × thuringiaca</i>	<i>Phellinus alni</i>
<i>Syringa villosa</i>	<i>Armillaria lutea</i>
<i>Tilia cordata</i>	<i>Ganoderma applanatum</i> , <i>Cerioporus varius</i> , <i>Climacodon septentrionalis</i> , <i>Laetiporus sulphureus</i>
<i>T. platyphyllos</i>	<i>Ganoderma applanatum</i>
<i>Viburnum lantana</i>	<i>Armillaria lutea</i>

К числу наиболее поражаемых патогенными ксилотрофными грибами древесных пород-интродуцентов относятся *Junglans* и *Malus*. К числу патогенных видов ксилотрофных грибов, наиболее часто поражающих породы-интродуценты, относятся *Phellinus alni* и *Armillaria lutea* (илл. 4).

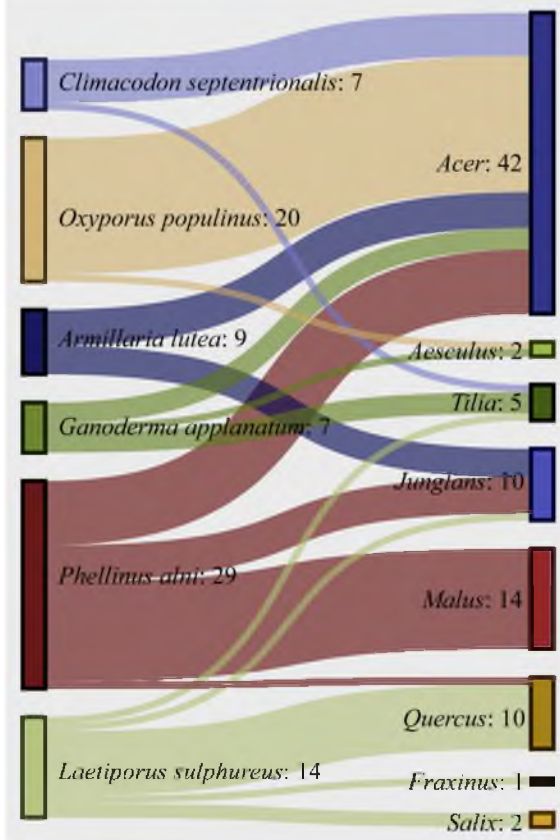


Илл. 3. Количество находок патогенных ксилотрофных грибов на представителях ведущих родов древесных пород Ботанического сада Петра Великого («тепловая карта»).

Таблица 5. Спектр пород-хозяев патогенных ксилотрофных грибов на территории Ботанического сада Петра Великого

Вид гриба	Виды растений-хозяев
<i>Armillaria lutea</i>	<i>Acer platanoides</i> , <i>A. platanoides</i> 'Rubrum', <i>Alnus incana</i> , <i>Amelanchier spicata</i> , <i>Betula dahurica</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Cercidiphyllum japonicum</i> , <i>Hydrangea heteromalla</i> , <i>Juglans ailanthifolia</i> , <i>Juglans regia</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Pyrus pyraster</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Sambucus canadense</i> , <i>Syringa villosa</i> , <i>Viburnum lantana</i>
<i>Cerioporus rangiferinus</i>	<i>Cotoneaster lucidus</i>
<i>C. squamosus</i>	<i>Malus prunifolia</i>
<i>C. varius</i>	<i>Tilia cordata</i>
<i>Chondrostereum purpureum</i>	<i>Crataegus horrida</i> , <i>Lonicera nervosa</i> , <i>Ostrya virginiana</i> , <i>Rhamnus cathartica</i>
<i>Climacodon septentrionalis</i>	<i>Acer platanoides</i> , <i>Tilia cordata</i>
<i>Daedalea quercina</i>	<i>Quercus robur</i>
<i>Fomes fomentarius</i>	<i>Acer platanoides</i>
<i>Fomitiporia punctata</i>	<i>Acer tataricum</i> , <i>Cercidiphyllum japonicum</i> , <i>Quercus robur</i> f. <i>fastigiata</i>
<i>Ganoderma applanatum</i>	<i>Acer platanoides</i> , <i>Aesculus octandra</i> f. <i>virginica</i> , <i>Cerasus vulgaris</i> , <i>Sorbus rufo-ferruginea</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>T. platyphyllos</i>
<i>Grifola frondosa</i>	<i>Quercus robur</i>
<i>Hypsizygus tessulatus</i>	<i>Acer platanoides</i>
<i>Inonotus obliquus</i>	<i>Betula pendula</i>
<i>Kretzschmaria deusta</i>	<i>Acer platanoides</i> , <i>A. tegmentosum</i>
<i>Laetiporus sulphureus</i>	<i>Crataegus media</i> 'Rubro-Plena', <i>Fraxinus pennsylvanica</i> , <i>Juglans mandshurica</i> × <i>J. cinerea</i> , <i>Padus avium</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Robinia luxurians</i> , <i>Salix caprea</i> , <i>Salix</i> × <i>rubens</i> , <i>Tilia cordata</i>
<i>Lentinus substrictus</i>	<i>Pterocarya pterocarpa</i>
<i>Oxyporus populinus</i>	<i>Acer platanoides</i> , <i>A. platanoides</i> 'Rubrum', <i>A. rubrum</i> , <i>A. saccharinum</i> , <i>Aesculus hippocastanum</i> , <i>Betula</i> × <i>aurata</i>
<i>Phaeolus schweinitzii</i>	<i>Larix dahurica</i> , <i>L. decidua</i> 'Pendulina', <i>L. laricina</i> , <i>L. sibirica</i>
<i>Phellinopsis conchata</i>	<i>Lonicera xylosteum</i>
<i>Phellinus alni</i>	<i>Acer mandshuricum</i> , <i>A. platanoides</i> , <i>A. saccharinum</i> ,

Вид гриба	Виды растений-хозяев
	<i>A. tataricum</i> , <i>Cercidiphyllum japonicum</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Juglans cordiformis</i> , <i>J. mandshurica</i> , <i>J. mandshurica</i> × <i>J. cinerea</i> , <i>J. regia</i> , <i>Malus cerasifera</i> , <i>M. domestica</i> , <i>M. mandshurica</i> , <i>M. prunifolia</i> , <i>M. sachalinensis</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Rhamnus cathartica</i> , <i>Sorbus</i> × <i>thuringiaca</i>
<i>Pholiota squarrosa</i>	<i>Acer platanoides</i> , <i>Larix dahurica</i> , <i>Hydrangea heteromalla</i>
<i>Pleurotus ostreatus</i>	<i>Acer ginnala</i> , <i>Sorbus mougeotii</i>
<i>Porodaedalea niemelaei</i>	<i>L. decidua</i> 'Pendulina'
<i>Stereum rugosum</i>	<i>Acer tataricum</i>
<i>Vuilleminia comedens</i>	<i>Quercus robur</i>



Илл. 4. Приуроченность ключевых патогенных ксилотрофных грибов Ботанического сада Петра Великого к представителям ключевых родов дендрофлоры.

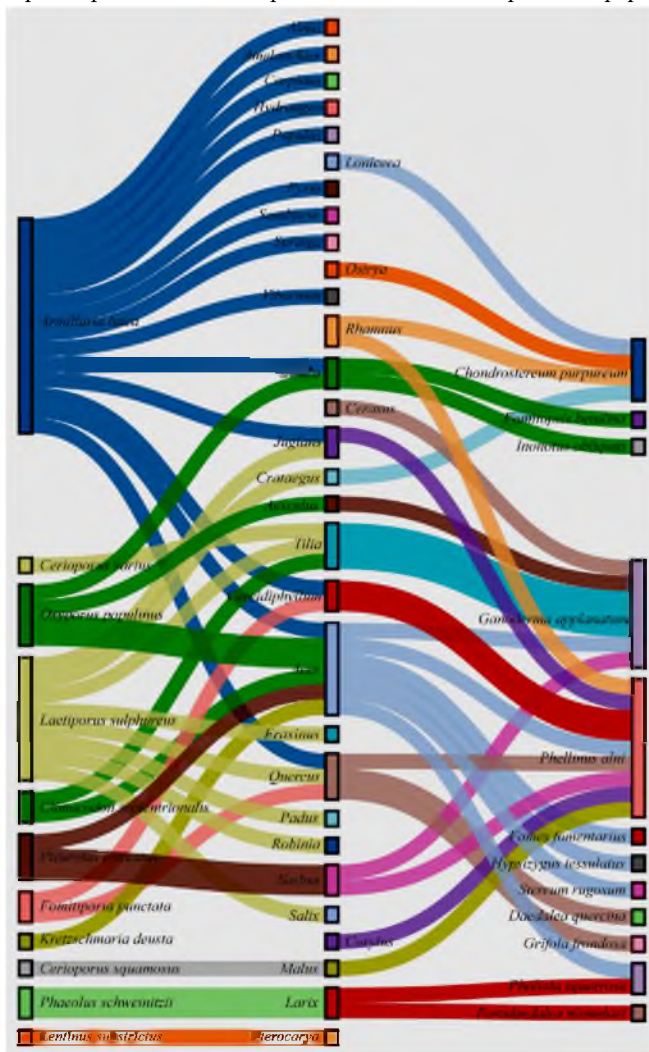
Из 25 видов патогенных ксилотрофных грибов, распространенных в Ботаническом саду Петра Великого, 21 вызывают белую и только 3 (*Daedalea quercina*, *Laetiporus sulphureus*, *Phaeolus schweinitzii*) — бурую гниль.

Наиболее широкий субстратный спектр в условиях Ботанического сада Петра Великого проявляют патогены *Armillaria lutea* (15 пород-хозяев), *Phellinus alni* (13 пород-хозяев), *Laetiporus sulphureus* (9 пород-хозяев), *Oxyporus populinus* (7 пород-хозяев), *Ganoderma applanatum* (6 пород-хозяев) и *Chondrostereum purpureum* (4 породы-хозяина) (илл. 5).

Однако характер и интенсивность воздействия различных видов патогенных ксилотрофных грибов на заселяемые ими древесно-кустарниковые породы различны и мало коррелируют с шириной субстратного спектра, проявляемой на территории Сада. Виды, мицелий которых после колонизации морозобоины стремится в центральную часть ствола, где ток воды по сосудам менее интенсивен, вызывают многолетние хронические гнили, первые несколько десятилетий не ведущие к усыханию и распаду кроны. Таковы виды *Phellinus alni*, *Porodaedalea niemelaei*, *Oxyporus populinus* (белая гниль), *Laetiporus sulphureus* (бурая гниль). Сходными свойствами обладают корневые патогены — *Grifola frondosa* (белая гниль), *Phaeolus shweinitzii* (бурая гниль), главное отличие которых состоит в том, что наиболее эффективно они колонизируют комлевую морозобоину и гниль распространяется по корневым лапам, не поднимаясь высоко по стволу.

Более опасны патогены, мицелий которых способен колонизировать заболонь и распространяться по всему объему ствола. Если такие виды проникают в раны, расположенные высоко по стволу, как, например, *Fomes fomentarius*, *Cerioporus squamosus* (белая гниль) или *Daedalea quercina* (бурая гниль), они за считанные годы могут привести к изреживанию или распаду кроны, а если вид приспособлен к колонизации комлевых морозобоин, как, например, *Ganoderma applanatum* (белая гниль) — инфицированное дерево становится угрозой, поскольку подвержено ветровалу. *G. applanatum* — наиболее агрессивный патоген как на территории Ботанического сада Петра Великого, так и С.-Петербурга в целом и более подробному рассмотрению его диагностических особенностей будет посвящен отдельный

подраздел следующей главы настоящей монографии. Довольно агрессивен в древостоях Ботанического сада и опенок *Armillaria lutea* (белая гниль), распространяющийся под корой инфицированного дерева с помощью ризоморф.



Илл. 5. Распределение видов патогенных ксилотрофных грибов Ботанического сада Петра Великого по родам древесно-кустарниковых пород-хозяев.

Несколько слов следует сказать о грибах-сапротрофах, ассоциированных с морозобойнами, но не связанных с патогенетическим процессом. Такие виды в табл. 3 не выделены подчеркиванием и в их состав достаточно случаен. Какие-то из отмеченных видов, например, *Mycena pseudocorticola*, встречаются на старой коре, покрытой аэрофитными водорослями и протнемами мхов, какие-то продолжают процесс разложения древесины, отмершей в области морозобойн и спилов (*Bjerkandera adusta*, *Trametes hirsuta*, *Xanthoporia radiata*, *Panus conchatus*, *Phlebia tremellosa*). Часть видов ассоциирована с отложениями аморфного лигнина в дуплах и трещинах, под отслоившейся корой (*Apioperdon pyriforme*, *Homophron spadiceum*), а некоторые разлагают гумус, откладывающийся в очень старой коре и среди моховых дернин (*Coprinellus disseminatus*).

ГЛАВА 6

КЛЮЧЕВЫЕ ВИДЫ КСИЛОТРОФНЫХ ГРИБОВ И ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ПЕТРА ВЕЛИКОГО

6.1. Патогенные ксилотрофные грибы Ботанического сада Петра Великого: систематический список, диагностические и биологические особенности

Далее приводится список отмеченных нами на территории Ботанического сада Петра Великого видов патогенных ксилотрофных грибов (преимущественно базидиомицеты) с подробным описанием их морфологических и биологических особенностей. Виды расположены по текущей системе грибов (He et al., 2019), а объем видов соответствует текущему консенсусу таксономистов, фиксирующемуся онлайн-ресурсом Index Fungorum (2021).

Отдел ASCOMYCOTA — АСКОМИЦЕТЫ

Класс SORDARIOMYCETES — СОРДАРИОМИЦЕТЫ

Порядок XYLARIALES — КСИЛЯРИЕВЫЕ

Семейство XYLARIACEAE — КСИЛЯРИЕВЫЕ

1. *Kretzschmaria deusta* (Hoffm.) P. M. D. Martin, Journal of South African Botany 36(2): 80, 1970. — *Sphaeria deusta* Hoffm., Vegetabilia Cryptogama 1: 3, 1787; *S. maxima* Weber, Spicilegium Flora Goettingensis: 286, 1778. — **Кречмария обыкновенная.**

Стромы 2–25 см в диам. и 0.2–1.5 см толщ., поверхностные, широкораспростертые, лепешковидные или неправильных очертаний с выраженным валиковидным краем и редко рассеянными на поверхности остиолами, вначале

мягкие и напитанные влагой, при высыхании твердые, крошащиеся и порошачие; споровый порошок темно-бурый. Поверхность неровная (слабо бугристая), вначале белая, затем, начиная от центра, светло-серая, под конец коричневая до почти черной, слабо растрескивающаяся; край белый и со временем становящийся фертильным.

Гифальная система мономитическая, гифы 3.5–10 мкм в диам., гиалиновые, желтоватые или золотисто-буроватые, регулярно септированные. Сумки цилиндрические, с крупным амилоидным апикальным аппаратом, в споровой части 200–250 × 10–17 мкм, ножки до 75 мкм дл. Аскоспоры расположены в один ряд, 30–40 × 6.5–12.5 мкм, веретеновидные с заостренными концами, гладкие, толстостенные, коричневые.

Стромы, как и первичная инфекция, развиваются в области комлевых морозобоин или раковых язв, причем поражение может быть множественным. Гриб проявляет ксилотрофную активность, вызывая, как и все аскомицеты, не очень активную «анцестральную мягкую гниль». Однако, замечено, что мицелий, разрастаясь поверхностно, способен атаковать камбиальную зону растения, что может сопровождаться отслаиванием коры. В Ботаническом саду Петра Великого гриб отмечен на *Acer platanoides* и *A. tegmentosum*. Вид имеет довольно выраженное конвергентное сходство с базидиомицетом *Bjerkandera adusta*, особенно его стерильной формой *B. adusta* f. *tegumentosa* (Zmitrovich et al., 2016a), что следует учитывать при идентификации патогена.

Отдел **BASIDIOMYCOTA** — **БАЗИДИОМИЦЕТЫ**

Класс **AGARICOMYCETES** — **АГАРИКОМИЦЕТЫ**

Порядок **AGARICALES** — **АГАРИКОВЫЕ**

Семейство **CYPHELLACEAE** — **ЦИФЕЛЛОВЫЕ**

2. ***Chondrostereum purpureum*** (Pers.) Pouzar, *Česká Mykologie* 13(1): 17, 1959. — *Stereum purpureum* Pers., *Neues Magazin für die Botanik in ihrem ganzen Umfange* 1: 110, 1794; *Elvela lilacina* Batsch, *Elenchus fungorum*: 187, 1786; *Auricularia persistens* Sowerby, *Coloured figures of British fungi* 3: 388, 1803; *Thelephora vorticosa* Fr., *Observationes mycologicae* 2: 275, 1818; *Corticium nyssae* Berk. et M. A. Curtis, *Grevillea* 1(11): 166, 1873; *Stereum micheneri*

Berk. et M. A. Curtis, *Grevillea* 1: 162, 1873; *S. atrozonatum* Speg., *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 9(4): 166, 1880; *S. pergameneum* Speg., *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 10(3): 130, 1880; *S. argentinum* Speg., *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires* 6: 180, 1899; *S. intricatissimum* (P. Karst.) Sacc., *Sylloge fungorum* 21: 387, 1912; *S. ardoisiacum* Lloyd, *Mycological writings* 7: 1197, 1923; *S. nipponicum* Lloyd, *Mycological writings* 7: 1273, 1924. — **Хондростереум пурпурный** (илл. 6, 1).

Базидиомы однолетние, переживающие мягкие зимы, стереоидные, хрящевидной консистенции, обычно черепитчато расположенные с формированием многочисленных шляпок 0,8–3 см шир. с простирающимся по субстрату основанием и занимающие площади до 30 см в диам. Поверхность отгибов войлочная, неясно концентрически-зональная, белая или под конец сероватая. Ткань двуслойная: верхний губчатый слой образует рыхлое войлочное опушение шляпки, беловато-сероватый, нижний слой желатинизированный, при высыхании роговидной консистенции, буроватый или кофейный; на границе верхнего и нижнего слоев наблюдается уплотнение типа темной линии. Гименофор гладкий, желатинизированный, однослойный, вначале кремово-лиловатый или изабеллово-лиловатый (лиловый оттенок более интенсивный по краю), под конец развития вишнево-буроватый, при высыхании почти черный.

Гифальная система мономитическая. Генеративные гифы 2–6,5 мкм в диам., с пряжками, тонкостенные или с желатинизированными или отчетливо утолщенными стенками, формируют несколько гифальных слоев: 1) беловатый томентум триходермоидного типа, сформированный гифами с утолщенными стенками; 2) темный хрящевидный сердцевинный слой, сформированный пигментированными гифами с желатинизированными стенками; 3) непигментированный слой, сформированный достаточно рыхло расположенными гиалиновыми гифами со вздтой апикальной частью (везикулярный слой); 4) субгимений, сформированный плотно упакованными канделябровидно-разветвленными гифами. Везикулы 50–80 × 10–20 мкм, тонкостенные, гиалиновые. Гимениальные лептоцистиды 60–80 × 6–8 мкм, булавовидно-веретеновидные, выступаю-

щие за пределы гимения на 25–50 мкм. Базидии булаво-видно-цилиндрические, 40–60 × 4–6 мкм, 4-споровые, с пряжкой у основания. Базидиоспоры аллантаидные до цилиндрических, 5–8 × 2.5–3 мкм, гладкие, тонкостенные, немиллоидные.



Илл. 6. Ксилотрофные патогенные грибы из порядка Agaricales: 1 — *Chondrostereum purpureum* (хозяин — †*Salix schwerinii*); 2 — *Hypsizygus tessulatus* (хозяин — *Acer platanoides*); 3 — *Pleurotus ostreatus* (хозяин — *Sorbus mougeottii*)

Распространен в ослабленных древостоях как первичный или вторичный патоген, вызывающий ядровую белую гниль, сопровождающуюся у живых деревьев и кустарников хлорозом листа. В Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН в качестве патогена отмечен на *Crataegus horrida*, *Lonicera nervosa*, *Ostrya virginiana*, *Rhamnus cathartica*, в качестве сапротрофа — на пнях многих лиственных пород, которые не затрагиваются в настоящем сообщении.

Профилактические мероприятия сводятся к снижению возможностей образования морозобойных трещин (весеннее бороздование коры молодых побегов), дренажу пониженных участков парка с избыточным застойным увлажнением, своевременному вывозу с территории порубочных остатков после удаления больных деревьев и деревьев угрозы.

Семейство LYOPHYLLACEAE — ЛИОФИЛЛОВЫЕ

3. *Hypsizygus tessulatus* (Bull.) Singer, Mycologia 39(1): 78, 1947. — *Agaricus tessulatus* Bull., *Herbier de la France; ou, Collection complete des plantes indigenes de ce royaume; avec leurs propriétés, et leurs usages en medecine* 11: tab. 513, 1791. — **Гипсизигус шахматный** (илл. 6, 2).

Базидиомы агарикоидные (критоцибоидные), развивающиеся в виде сростков; в свежем состоянии мясисто-волокнистые. Шляпка 6–20 см в диам., более или менее округлая, вначале выпуклая, затем распростертая с завернутым внутрь краем, вначале цельная, затем с растрескивающейся пелликулой с образованием пятнистого рисунка, белая, затем, начиная от центра, серовато-коричневая, светлее по краю; трещины более светлые — белые или кремовые. Пластинки приросшие, 2–3-х уровней, плотно расположенные, 2–20 мм шир; беловатые или кремовые. Ножка до 10 × 3 см, центральная или эксцентрическая, цилиндрическая, часто слегка вздутая и изогнутая у основания. Мякоть плотная, гомогенная, белого или кремового цвета, с приятным фруктовым запахом.

Гифальная система мономитическая. Гифы с пряжками, 2–10 мкм в диам., с пряжками; в медиострате пластинок параллельно расположенные, в субгимении неправильно расположенные, плотно упакованные, инкрустированные, 2–5 мкм в диам., в ткани со слегка утолщенными стенками, 4–10 мкм в диам., свободно расположенные. Покровы — кутис, образованный цилиндрическими гиалиновыми гифами с пряжками 4–8 мкм в диам. Цистид нет. Базидии 25–35 × 3–6 мкм, 4-споровые, булавовидно-цилиндрические, с пряжкой у основания; в гимении многочисленные базидиолы сходных с базидиями размеров. Базидиоспоры 3.5–7 × 3.0–5.5 мкм, широкоэллипсоидальные

до почти шаровидных, гиалиновые, гладкие, тонкостенные, неамилоидные.

Патогенный сапротроф, часто ассоциированный со свежими морозобойными трещинами крупных деревьев лиственных пород, особенно *Ulmus*, *Alnus*, *Populus*. Вызывает белую гниль. В Ботаническом саду Петра Великого отмечен на *Acer platanoides*. Многие авторы рассматривают *Hypsizyguis tessulatus* в качестве синонима *H. ulmarius*. Пока этот вопрос до конца не решен, мы рассматриваем таксон в качестве самостоятельного вида, легко идентифицируемого в природе по характерному «шахматному» рисунку на шляпке. Профилактические мероприятия — см. *Chondrostereum purpureum*.

Семейство PHYSALACRIACEAE — ФИЗАЛАКРИЕВЫЕ

4. *Armillaria lutea* Gillet, *Les Hyménomycètes, ou, Description de tous les champignons (fungi)*: 83, 1874; *A. gallica* Marxm. et Romagn. in Boidin, Gilles et Lanq., *Bulletin trimestriel de la Société mycologique de France* 103(2): 152, 1987. — **Опенок желтый.**

Базидиомы агарикоидные, развивающиеся в виде сростков; в свежем состоянии мясисто-волокнистые, гигрофаннные. Шляпка 3–10 см в диам., в очертании округлая, выпуклая, широковыпуклая до почти плоской, вначале желтоватая, под конец коричневатая с темными пятнами, покрыта нерегулярными чешуйками и волокнами желтоватого, затем буроватого оттенка, нередко с остатками покрывала по краю. Пластинки 2–3-х уровней, плотно расположенные, 2–12 мм шир., приросшие; вначале беловатые или кремовые, при высыхании палевые до розоватобуроватых. Мякоть гомогенная, гигрофаннная, белого или кремового цвета, со слабым грибным запахом.

Гифальная система мономитическая. Гифы с пряжками, 3.5–15 мкм в диам.; вpileipellis 5–15 мкм в диам., гиалиновые до буроватых, в медуллярной части гиалиновые. Хейлоцистиды 15–40 × 2.5–5 мкм, цилиндрические и слегка извилистые, гиалиновые. Плевроцистид нет. Базидии 18–35 × 4.5–8 мкм, 4-споровые, булавовидные, с пряжкой у основания; в гимении многочисленные базидиолы сходных с базидиями размеров. Базидиоспоры 7–10 × 4.0–6.5 мкм, эллипсоидальные с выраженным апикулюсом,

гиалиновые или желтоватые с преломляющими свет конкрециями в цитоплазме, гладкие, с выраженной слегка цианофильной стенкой, неамилоидные.

Распространен в широколиственных лесах и широколиственнолесных посадках г. С.-Петербурга, как патоген, поселяющийся в дуплах или вблизи корневой шейки живых деревьев и вызывающий хронически протекающую белую гниль. В Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН зафиксирован на живых деревьях *Acer platanoides*, *A. platanoides* 'Rubrum', *Alnus incana*, *Amelanchier spicata*, *Betula dahurica*, *Carpinus betulus*, *Cercidiphyllum japonicum*, *Hydrangea heteromalla*, *Juglans ailanthifolia*, *Juglans regia*, *Populus alba*, *Pyrus pyraister*, *Quercus robur*, *Sambucus canadense*, *Syringa villosa*, *Viburnum lantana*. Профилактические мероприятия — см. *Chondrostereum purpureum*.

Семейство PLEUROTACEAE — ВЕШЕНКОВЫЕ

5. ***Pleurotus ostreatus*** (Jacq.) P. Kumm., *Der Führer in die Pilzkunde*: 104, 1871. — *Agaricus ostreatus* Jacq., *Flora Austriaca* 2: 3, 1774; *A. glandulosus* Bull., *Herbier de la France; ou, Collection complete des plantes indigenes de ce royaume; avec leurs propriétés, et leurs usages en medecine* 9: tab. 426, 1789; *A. fuliginus* Pers., *Synopsis methodica fungorum* 2: 427, 1801; *A. salignus* Pers., *Synopsis methodica fungorum* 2: 478, 1801; *A. reticulatus* Schumach., *Enumeratio plantarum* 2: 363, 1803; *A. revolutus* J. Kickx f., *Flore cryptogamique des Flandres: OEuvre posthume de Jean Kickx* 2: 158, 1867; *Pleurotus suberis* Pat., *Journal de Botanique* 8(12): 212, 1894. — **Вешенка устричная** (илл. 6, 3).

Базидиомы агариикоидные (плевротоидные), развивающиеся в виде сростков; в свежем состоянии мясисто-волокнистые, гигрофаннные. Шляпка 5–20 × 3–15 см, почковидной, уховидной или неправильной формы, выпуклая, выпукло-распростертая, вогнутая в точке прикрепления, с ровным, тупым, рубчатым или гладким подвернутым краем, от кремово- или орехово-серой до темно-серой или темно-коричневой, иногда с синеватым, оливковым или вишневым оттенком. Поверхность шляпки вросшеволоконнистая, гладкая, покрывало отсутствует. Пластинки нисходящие на верхнюю треть ножки, умеренно частые, 2–4-х уровней, анастомозирующие у основания базидиомы, с ровным или

слегка волнистым краем, от белых до серых с синим оттенком, у старых базидиом с коричневыми или оранжевыми пятнами. Мякоть мясистая, эластичная, гигрофанная, белая, с нейтральным запахом и сладковатым вкусом.

Гифальная система мономитическая. Гифы с пряжками, 4–10 мкм в диам.; тонкостенные в мякоти шляпки и траме пластинок и достаточно толстостенные в ткани ножек. Хейлоцистид нет. Плевроцистиды слабодифференцированные, 2–30 × 3–7 мкм, цилиндрические, вздутые на вершине. Базидии 30–40 × 4–6 мкм, булавовидные с небольшой центральной перетяжкой, (2)4-споровые, с пряжкой у основания. Базидиоспоры 7–12 × 3.0–4.5 мкм, цилиндрические, эллипсоидальные, широковеретеновидные или миндалевидные, гладкие, тонкостенные, неамилоидные.

Сапротроф, либо патогенный сапротроф, ассоциированный со свежими морозобойными трещинами крупных деревьев, особенно *Populus*. Вызывает белую гниль. В Ботаническом саду Петра Великого отмечен на *Acer ginnala* и *Sorbus mougeottii*. Плодовые тела появляются во вторую половину вегетационного периода (часто после первых заморозков), поэтому, возможно более широкое распространение вида по древостоям Ботанического сада Петра Великого, поскольку учеты, охватывающие весь массив деревьев, проводились нами в основном до заморозков. Профилактические мероприятия — см. *Chondrostereum purpureum*.

Семейство STROPHARIACEAE — СТРОФАРИЕВЫЕ

6. ***Pholiota squarrosa*** (Vahl) P. Kumm., *Der Führer in die Pilzkunde*: 83, 1871. — *Agaricus squarrosus* Vahl in Oeder, *Flora Danica* 3(9): tab. 491, 1770; *A. squarrosus* Weigel, *Observationes botanicae*: 40, 1772; *A. squarrosus* Bull., *Herbier de la France; ou, Collection complete des plantes indigenes de ce royaume; avec leurs propriétés, et leurs usages en medecine* 3: tab. 266, 1780; *A. verruculosus* Lasch, *Linnaea* 3: 408, 1828. — **Чешуйчатка чешуйчатая.**

Базидиомы агарикоидные, развивающиеся в виде сростков; в свежем состоянии мясисто-волокнистые, плотные. Шляпка 3–12 см в диам., в очертании округлая, выпуклая, вначале желтоватая или цвета глины, под конец золотисто-коричневатая с регулярными более темными коричне-

выми чешуйками, и остатками покрывала по краю. Пластинки 2-3-х уровней, плотно расположенные, 2-15 мм шир., приросшие; вначале бледно-желтые, под конец ржавчинно-бурые или каштаново-бурые. Ножка 4-12 см дл., 4-15 мм толщ., цилиндрическая или чуть вздутая у основания, с кольцом, являющимся остатком частного покрывала, и регулярными чешуйками в нижней части, желтоватая до светло-коричневатой. Мякоть однородная, плотная, белого или кремового цвета, со слабым грибным запахом.

Гифальная система мономитическая. Гифы с пряжкой, 5-10 мкм в диам.; в пилеипеллисе (коллапсирующий триходермис) 2-5 мкм в диам., гиалиновые до буроватых, в медуллярной части гиалиновые. Хейлоцистиды 18-45 × 5-15 мкм, веретенovidные, булавовидные и иногда израстающие. Плевроцистиды (хризоцистиды) 26-50 × 6-15 мкм, булавовидные, часто израстающие. Каулоцистиды представлены окончаниями гиф 6-9 мкм в диам. Базидии 16-25 × 5-8 мкм, 4-споровые, булавовидные, с пряжкой у основания. Базидиоспоры 5-7.5(8.0) × 3.8-4.5 мкм, эллипсоидальные (в некоторых проекциях угловатые) или яйцевидные с заметной апикальной порой прорастания, гладкие, толстостенные (толщина стенки до 0.3 мкм), золотистобуроватые, слабодекстриноидные, цианофильные.

Патогенный сапротроф, распространенный в основном в широколиственных и ольховых лесах и ассоциированный с комлевыми морозобоинами и корневыми гнилями лиственных, реже хвойных пород. Изредка встречается в дуплах и даже на свежих пнях. Вызывает белую гниль. В Ботаническом саду Петра Великого в качестве патогена отмечен на *Acer platanoides*, *Hydrangea heteromalla*, *Sorbus* spp. и *Larix dahurica*. Профилактические мероприятия — см. *Phaeolus schweinitzii*.

Порядок CORTICIALES — КОРТИЦИЕВЫЕ

Семейство CORTICIACEAE — КОРТИЦИЕВЫЕ

7. *Vuilleminia comedens* (Nees) Maire, Bulletin de la Société mycologique de France 18: 81, 1902. — *Thelephora comedens* Nees, *Das System der Pilze und Schwämme*: 239, 1816; *Th. nigrescens* Schrad., *Spicilegium Flora Germanica* 1: 186, 1794; *Radulum botrytes* Fr., *Elenchus fungorum* 1: 152,

1828; *Corticium carlylei* Masee, Journal of the Linnean Society, Bot. 27: 148, 1890; *Vuilleminia alni* Boidin, Lanq. et Gilles, Bulletin trimestriel de la Société mycologique de France 110(2): 95, 1994. — **Вийемения разьедающая.**

Базидиомы однолетние (переживающие мягкие зимы), широкораспростертые, развивающиеся на раковых язвах и в мелких морозобойных трещинах на оголенной древесине, заходя под кору и отслаивая ее, вначале тонкие, затем иногда довольно толстые (0.5 мм и более), восковидные или во влажную погоду субжелатинозной консистенции. Гименофор гладкий или нерегулярно бугорчатый, восковидный, вначале кремовый или оранжевато-сероватый, под конец красновато-бурый, растрескивающийся при высыхании.

Гифальная система мономитическая. Гифы 1.5–3 мкм в диам., с изменяющимся диаметром и небольшими пряжками, вертикально ориентированные почти от субстрата, в субгимении более или менее агглютинированные, иногда неразличимые, в гимении переходят в многочисленные сильно разветвленные, нередко слегка инкрустированные дендрогифиды 1–2 мкм в диам. Базидии в неплотном слое, иногда в катагимении, 80–150 × 3–10 мкм, мешковидные, извилистые, тонкостенные, с многочисленными каплями масла в цитоплазме, 4-споровые, с пряжкой у основания. Базидиоспоры 15–25 × 5–6 мкм, аллантаидные, при созревании иногда с 1–2 адвентивными септами, гладкие, тонкостенные, неамилоидные (размеры микроструктур даны по: Змитрович, Васильев, 2006).

Этот чрезвычайно распространенный в Ботаническом саду и других парках С.-Петербурга факультативный патоген, развивающийся, помимо дуба, также на березе, вязах, липах, ясене и лжекаштане, вызывает некрозы коры ветвей кроны. После отмирания побегов он развивается в качестве сапротрофа, вызывающего белую гниль. Через 1–3 сезона после поражения ветка обычно полностью усыхает и отпадает. Симптомами болезни являются появление на ветвях крупных продольных некротических трещин, быстро освобождающихся от коры и обычно оконтуренных каллусной тканью. Вся рана оказывается покрытой восковидным налетом гимения гриба, на котором в некоторых случаях развиваются нерегулярные сосочковидные выросты. Некрозы, вызванные *V. comedens*, и дупла, образующиеся после отпада пораженных ветвей,

являются «воротами» для проникновения губительных для дерева мощных продуцентов заболонных и ядровых гнилей (Змитрович, Васильев, 2006). В Ботаническом саду Петра Великого приурочен к ветвям кроны *Quercus robur*. Профилактические мероприятия включают формирование крон и обрезку побегов.

Порядок HYMENOSCHAEATALES — ГИМЕНОХЕТОВЫЕ
Семейство HYMENOSCHAEACEAE — ГИМЕНОХЕТОВЫЕ

8. ***Fomitiporia punctata*** (P. Karst.) Murrill, *Lloydia* 10: 254, 1947. — *Poria punctata* P. Karst., *Bidrag till kännedom av Finlands natur och folk* 37: 83, 1882; *Polyporus punctatus* Fr., *Hymenomycetes Europaeae*: 572, 1874; *Poria viticola* Lázaro Ibiza, *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid* 15(7): 370, 1917; *Fomes platincola* Speg., *Boletín de la Academia nacional de ciencias en Córdoba* 28: 358, 1926. — **Фомитипория точечная** (илл. 7, 1).

Базидиомы многолетние, распростертые с большим по площади прикреплением и иногда вздутым стерильным верхним краем, одиночные, реже сливающиеся, до 10 см в диам. и 2,5 см толщ., деревянистой консистенции. Стерильная поверхность в молодости гладкая, покрытая рыжим войлоком, затем голая; вначале рыжевато-буроватая, затем цвета кофе с молоком или сероватая. Стерильный край до 2 см шир., вначале рыжевато-бурый и войлочный, затем голый и зарастающий трубочками, сероватый или цвета кофе с молоком. Ткань до 2 см толщ. твердая, деревянистая, золотисто-бурая в начале развития и каштаново-бурая в зрелых базидиомах. Гименофор трубчатый, с ровной, либо ступенчатой поверхностью, вначале рыжевато- или ржавчинно-бурый, затем цвета кофе с молоком. Трубочки слоистые, обычно не более 5 мм дл., рыжеватобуроватые. Поры округлые или вытянутые, толстостенные, 5–8 на 1 мм.

Гифальная система димитическая. Генеративные гифы 2.2–3.8 мкм в диам., тонкостенные, гиалиновые, без пряжек, умеренно ветвящиеся. Скелетные гифы 2.5–5.0 мкм в диам., неразветвленные, толстостенные, желтовато-бурые, извилистые, в ткани беспорядочно переплетающиеся, в корке плотно упакованные и слегка агглютинированные.



Илл. 7. Ксилотрофные патогенные грибы из порядка Нупеночаetales: 1 — *Fomitiporia punctata* (хозяин — *Acer tataricum*); 2 — *Phellinopsis conchata* (хозяин — *Lonicera xylosteum*); 3 — различные формы *Phellinus alni* (хозяева — *Malus cerasifera*, *Acer platanoides*); 4 — *Oxyporus populinus* (хозяин — *Acer platanoides*); 5 — *Porodaedalea niemelaei* (хозяин — *Larix decidua*).

Щетинок нет. Базидии 11–12.5 × 7–8.5 мкм, короткобулавовидные, без центральной перетяжки, 4-споровые, без пряжки у основания. Базидиоспоры 5.5–8.5 × 4.5–7.0 мкм, почти шаровидные, толстостенные, гиалиновые, декстриноидные, цианофильные.

Сапротроф, либо патогенный сапротроф, ассоциированный главным образом с «табачными сучьями»; развивается чаще всего на кустаринках, либо деревьях широколиственных пород, а также на *Alnus*, *Salix*, реже *Betula*. Вызывает белую гниль. В Ботаническом саду Петра Великого в качестве патогена отмечен на *Acer tataricum*, *Cercidiphyllum japonicum*, *Quercus robur* f. *fastigiata*. Профилактические мероприятия — см. *Chondrostereum purpureum*.

9. *Inonotus obliquus* (Fr.) Pilát, *Atlas des champignons de l'Europe* III 1: 572, 1942. — *Boletus obliquus* Pers., *Synopsis methodica fungorum* 2: 548, 1801. — **Трутовик скошенный.**

Базидиомы однолетние, зимующие, полностью распростертые, крупные (до 1 м дл.), после отмирания растрескивающиеся на небольшие прямоугольные участки и отслаивающиеся от субстрата. Поверхность трубчатого слоя темно-бурая, край не выражен (трубочки доходят до границы плодового тела). Ткань 0.5–3 мм толщ., бурая, волокнистая. Трубочки обычно скошенные, 1–8 мм толщ., темно-бурые. Поры угловатые до рассеченных, 3–8 на 1 мм.

Гифальная система псевдодимитическая, гифы без пряжек. Генеративные гифы 2.5–4 мкм в диам., гиалиновые или желтоватые, ветвящиеся под острым углом, псевдоскелетные гифы 3–8 мкм в диам., бледно-желтые до красновато-буроватых, с коллапсировавшими придаточными ветвями. В гимении присутствуют конические щетинки, представляющие собой окончания интенсивно пигментированных траматических гиф, 15–45 × 4.5–10 мкм. Базидии широкобулавовидные до боченковидных, с ясной центральной перетяжкой, с четырьмя стеригмами, без базальной пряжки, 15–20 × 7–10 мкм, коллапсирующие у перезимовавших плодовых тел. Базидиоспоры широкоэллипсоидальные до яйцевидных, с утолщенными стенками, слегка желтоватые в растворе щелочи, 9–10 × 5.5–6.5 мкм, инамиллоидные индекстриноидные, цианофильные (микроструктуры даны по: Balandaykin, Zmitrovich, 2015).

На живых стволах и ветвях лиственных пород — представителей родов *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Sorbus*. Плодовые тела развиваются под корой живых деревьев и обнажаются через разрывы коры после отмирания тканей растения-хозяина. Отпадению коры предшествует выход через ее перфорации псевдосклероциальной пластики, имеющей вид желвакообразных натеков, известных под названием чаги. Патоген, вызывает белую гниль. В Ботаническом саду Петра Великого отмечен на *Betula pendula*. Профилактические мероприятия — см. *Chondrostereum purpureum*.

10. ***Phellinopsis conchata*** (Pers.) Y. C. Dai, Fungal Diversity 45: 309, 2010. — *Boletus conchatus* Pers., *Observationes mycologicae* 1: 24, 1796; *B. salicinus* Pers. in Gmelin, *Systema Naturae* 13(2): 1437, 1792; *Polyporus loricatus* Pers., *Mycologia Europaea* 2: 86, 1825; *P. plicatus* Pers., *Mycologia Europaea* 2: 212, 1825; *P. fuscolutescens* Fuckel, *Hedwigia* 5(1): 16, 1866; *Fomes elegans* Wakef., Bulletin of Miscellaneous Information. Kew: 207, 1918; *F. densus* Lloyd ex Overh., *Mycologia* 23(2): 127, 1931; *Cryptoderma cercidiphyllum* Imazeki, Bulletin of the Imperial Forest Experiment Station [Ringyo shiken hokoku]. Tokyo 42: 2, 1949. — **Феллинопсис ракушковидный** (илл. 7, 2).

Базидиомы многолетние, черепитчато расположенные распростерто-отогнутые до сидячих, плоские — раковиновидные, половинчатые или приплюснуто-копыто-видные или боченковидные, иногда резупинатные с зачатками шляпок по краю, 2.5–6.5 × 3–10 × 2–7 см, деревянистой консистенции. Поверхность шляпок в молодости шелковистая, ржавчинно-бурая, при созревании чернеющая, становящаяся гладкой и покрытой толстой растрескивающейся коркой. Край широкий (до 1.7 см шир.), тонкий, вначале ржавчинно-бурый, затем темнеющий или выцветающий до серого, снизу одноцветный с поверхностью гименофора. Ткань 0.2–2 см толщ.) пробковая, каштаново-рыжая до табачно-бурой. На границе ткани и гименоформа выражена поблескивающая темная линия. Гименофор трубчатый, со слегка выпуклой или вогнутой поверхностью. Трубочки слоистые до неясно-слоистых, обычно не более 4 мм дл., в одном слое, рыжевато-буроватые. Поры округлые, с умеренно утолщенными стенками, 6–7 на 1 мм.

Гифальная система димитическая. Генеративные гифы 1.3–3.8 мкм в диам., тонкостенные, гиалиновые, без пряжек, умеренно ветвящиеся. Скелетные гифы 2–4 мкм в диам., неразветвленные, толстостенные, желтовато-бурые, извилистые, в ткани беспорядочно переплетающиеся, в корке плотно упакованные и слегка агглютинированные. Щетинки многочисленные, 12–24 × 6–7 мкм, конические или шиловидные, с сильно утолщенными стенками, обычно изогнутые. Базидии 9–12.5 × 5–8 мкм, короткобулавовидные, без центральной перетяжки, 4-споровые, без пряжки у основания, быстро коллапсирующие. Базидиоспоры 5.1–6.5 × 4.1–5.2 мкм, почти шаровидные, тонкостенные или со слегка утолщенной стенкой, гиалиновые с центральной каплей в протоплазме, иногда под конец желтоватые, индекстриноидные, ацианофильные (размеры микроструктур даны по: Larsen, Cobb-Pouille, 1990).

Растет на живых или усыхающих стволах *Salix* и *Populus*, а также мелкомерных листовенных пород (*Alnus*, *Amelanchier*, *Sambucus*, *Syringa*, *Lonicera*, *Euonymus*, *Prunus*, *Pyrus*, *Sorbus*), вызывая хроническую белую гниль. В Ботаническом саду многие годы наблюдается на жимолости лесной (*Lonicera xylosteum*) (Бондарцева и др., 2014) и именно из этого местообитания плодовые тела были отобраны для рассылки эксиккат (Malysheva, Zmitrovich, 2014a). Профилактические мероприятия могут быть сведены к антисептированию поверхности раневой древесины после обрезки.

11. ***Phellinus alni*** (Bondartsev) Parmasto, Eesti NSV Teaduste Akadeemia toimetised. Bioloogia seer 25: 318, 1976. — *Fomes igniarius* f. *alni* Bondartsev, *Trudy po lesnomu opytnomu delu Rossii* 37: 20 (1912) — **Ольховый ложный трутовик** (илл. 6, 3).

Базидиомы многолетние, сидячие с небольшим по площади прикреплением, но очень трудно отделимые от субстрата, одиночные или черепитчато расположенные, вначале желвакообразные, затем консолевидные, треугольные в сечении, нередко приплюснуто-копытовидные, до 30 см в диам. и 15 см толщ., деревянистой консистенции. Поверхность шляпок в молодости гладкая, покрытая рыжим войлоком, затем голая, первые 2–3 года с широкими, затем более узкими валикообразными зонами годичного

прироста, иногда слабо растрескивающаяся; вначале серовато-буроватая, затем черная. Край тупой, вначале неясно, затем четко дифференцированный от поверхности шляпки, тонковолоочно-опушенный или голый, рыжий с каштановым оттенком, каждый зимний сезон выцветающий до сероватого, у старых образцов буроватый, одноцветный с поверхностью гименофора. Ткань твердая, деревянистая, каштаново-рыжая с регулярными вкраплениями желтоватого мицелия, у основания часто с песчанисто-зернистым ядром, у поверхности переходящая в тонкую корку, без темной линии. Гименофор трубчатый, со слегка выпуклой поверхностью. Трубочки слоистые, обычно не более 7 мм дл., рыжевато-буроватые. Поры округлые, с умеренно утолщенными стенками, 5–7 на 1 мм.

Гифальная система димитическая. Генеративные гифы 2.0–3.5 мкм в диам., тонкостенные, гиалиновые, без пряжек, умеренно ветвящиеся. Скелетные гифы 2.5–4.0 мкм в диам., неразветвленные, толстостенные, желтовато-бурые, извилистые, в ткани беспорядочно переплетающиеся, в корке плотно упакованные и слегка агглютинированные. Щетинки многочисленные, 12–24 × 6–7 мкм, конические или шиловидные, с сильно утолщенными стенками, обычно изогнутые. Базидии 8–11.5 × 6–8 мкм, короткобулавовидные, без центральной перетяжки, 4-споровые, без пряжки у основания. Споры (4.8)5.0–6.8(7.2) × (4.0)4.5–6.5(6.8) мкм, почти шаровидные, вначале с умеренно утолщенными стенками, затем толстостенные, гиалиновые, недекстриноидные, ацианофильные (размеры микроструктур даны по: Змитрович, Васильев, 2006).

Растет на живых и усыхающих деревьях лиственных пород (*Acer*, *Aesculus*, *Alnus*, *Crataegus*, *Fraxinus*, *Malus*, *Phellodendron*, *Quercus*, *Sorbus*, *Tilia*), вызывая хроническую заболонно-ядровую белую гниль, ведущую к гибели дерева. Симптомы поражения — суховершинность, некрозы ствола (часто развивающиеся непосредственно вокруг плодовых тел), усыхание нижних ветвей и дуплистость. В Ботаническом саду Петра Великого отмечен на *Acer mandshuricum*, *A. platanoides*, *A. saccharinum*, *A. tataricum*, *Cercidiphyllum japonicum*, *Corylus avellana*, *Juglans cordiformis*, *J. mandshurica*, *J. mandshurica* × *J. cinerea*, *J. regia*, *Malus cerasifera*, *M. domestica*, *M. mandshurica*, *M. prunifolia*, *M. sachalinensis*, *Quercus robur*, *Rhamnus cathartica*,

Sorbus × *thuringiaca*. Основным профилактическим мероприятием является обработка дупел и морозобойных фунгицидами и инсектицидами.

12. *Porodaedalea niemelaei* M. Fisch., *Karstenia* 40 (1–2): 46, 2000. — Породедаля Ниемели (илл. 7, 5).

Базидиомы многолетние, сидячие, обычно с простирающимся основанием, нередко сливающиеся, твердокожистой консистенции, под конец пробково-деревянистые, 4–25 × 3–12 × 1–3.5 см. Поверхность шляпки шероховатая, покрытая сросшейся щетиной, переходящей в крошащуюся корку, зонально-бороздчатая, вначале ржавчинно-бурая, под конец чернеющая. Ткань 0.5–1.0 см толщ., ярко-рыжая, часто с золотистым отливом, кожисто-пробковой консистенции, с не всегда хорошо выраженной темной линией над трубочками. Край достаточно тонкий, ровный, иногда слегка ундулирующий стерильный, желтоватый, затем коричневый. Трубочки неясно слоистые, до 3 см дл., одного цвета с тканью. Поровая поверхность вначале желтоватая, затем золотисто-коричневая до ореховой, ровная, шелковистая на ощупь. Пores (1)2–4(5) на 1 мм, округлые, затем иногда лабиринтоподобные, с ровными краями.

Гифальная система псевдодимитическая. Генеративные гифы 1.5–3.5 мкм в диам., тонкостенные, гиалиновые, разветвленные под острым углом. Псевдоскелетные гифы 2.5–3.5 мкм в диам., с регулярными септами, желтовато-буроватые, неветвящиеся. Гимений без цистид. Щетинки обильные, (15)20–45(50) × (4)5–11 мкм, шиловидные, субгимениального происхождения. Базидии 10–15 × 3–4 мкм, короткобулавовидные, 4-споровые, без выраженной центральной перетяжки и пряжки у основания. Базидиоспоры (4.2)5.0–6(7) × (3.5)4.0–5.0(5.5) мкм, широкоэллипсоидальные до почти шаровидных, толстостенные, гиалиновые слегка цианофильные, недекстриноидные (по: Спирин и др., 2006).

Растет на живых стволах лиственниц (в Ботаническом саду — на *Larix decidua*).⁴ Вызывает хроническую белую гниль ситовинной текстуры. Нам этот вид известен из нескольких локалитетов в г. С.-Петербурге. Вслед за Фише-

⁴Именно из этого местообитания плодовые тела были отобраны для рассылки экзиккат (Malysheva, Zmitrovich, 2014b).

ром (Fischer, 2000) мы признаем за *P. niemelaei* самостоятельный видовой статус. Макроморфологически вид едва отличим от *P. chrysoloma* (Fr.) Donk (широкое, простирающееся по субстрату основание, 2–3 поры на 1 мм), тогда как микроморфологически он ближе к *P. pini* (Brot.) Murrill, хотя и не идентичен ему (споры *P. pini* имеют размеры 4–5.5(6) × 2.5–4.5(5) мкм, щетинки — (15)20–42(45) × (3)4–11(15) мкм — см. Fischer, 1996). В оригинальном описании *P. niemelaei* Фишер дает следующие размеры спор: (4.5)5.0–6(7) × (3.5)4.0–5.0(5.5) мкм. В изученных нами образцах споры варьировали в пределах (4.2)4.8–6.0 × 3.5–5.2 мкм. Профилактические мероприятия — см. *Chondrostereum purpureum*.

Семейство OXYPORACEAE — ОКСИПОРОВЫЕ

13. ***Oxyporus populinus*** (Schumach.) Donk, Mededeelingen van het Botanisch Museum en Herbarium van de Rijks Universiteit te Utrecht 9: 204, 1933. — *Boletus populinus* Schumach., *Enumeratio plantarum* 2: 384, 1803; *Polyporus connatus* Schwein., Transactions of the American Philosophical Society. New Series 4(2): 154, 1834; *Trametes secretanii* G. H. Oth, Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern: 157, 1866; *Polyporus cremeus* Bres. ex Lloyd, *Mycological writings* 4: 311, 1915; *Oxyporus borealis* G. M. Jansen et Ryvarden, Transactions of the British Mycological Society 84(3): 546, 1985; *O. schizoporoides* Zmitr. et Spirin in Spirin et Zmitr., *Karstenia* 43(2): 77, 2003. — **Оксипорус тополевый, кленовый трутовик** (илл. 7, 4).

Базидиомы обычно многолетние, шляпочные до резупинатных с зачаточными псевдопильями, как правило, черепитчато-расположенные и сливающиеся в многошляпочные образования, достигающие более 50 см в диам., реже одиночные. Отдельные шляпки 2–6(20) см в диам. и 0.5–5 см толщ., кориолоидного или траметоидного облика, с простирающимся по субстрату основанием, раковинovidные или треугольные в сечении. Поверхность шляпки войлочная или голая, иногда покрытая грубой прижатой щетиной, кремовая до древесинного цвета или сероватой, часто покрыта эпифитными водорослями или мхами. Ткань кремовая или древесинного цвета, вначале тугая, сырообразной консистенции, затем пробковая, незональная или слег-

ка зональная. Гименофор трубчатый, одноцветный с тканью, одно- или многослойный, трубочки 2–4 мм в каждом слое. Поверхность гименофора кремовая до палевоохряной, поры вначале толстостенные, затем тонкостенные, округлые или слегка угловатые, (2)5–7 на 1 мм.

Гифальная система псевдодимитическая, гифы без пружек. Генеративные гифы 2.0–3.5 мкм в диам., тонкостенные, плотно переплетенные в траме, более рыхло расположенные в медуллярной части шляпки. Псевдоскелетные гифы 2.8–5 мкм в диам., толстостенные, гиалиновые, преобладают в стерильной части шляпки. Псевдоцистиды 15–35 × 5–12 мкм, цилиндрические до булавовидных, толстостенные, со звездчатой апикальной инкрустацией. Лептоцистиды 15–20 × 3–5 мкм, гифовидные или веретеновидные, с апикальной инкрустацией. Базидии 8–17 × 4–5.7(7) мкм, булавовидные, 4-споровые, без пружки у основания. Базидиоспоры 3.5–5.5 × 2.5–4.5 мкм, яйцевидные до почти шаровидных, тонкостенные, инамилоидные, цианофильные, как правило, с крупной центральной каплей.

Растет на живых стволах многих лиственных пород (*Acer*, *Aesculus*, *Alnus*, *Betula*, *Castanea*, *Celtis*, *Cornus*, *Corylus*, *Crataegus*, *Eucalyptus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Juglans*, *Malus*, *Platanus*, *Padus*, *Populus*, *Robinia*, *Quercus*, *Salix*, *Sambucus*, *Sorbus*, *Tilia*, *Ulmus*), вызывая хроническую белую гниль, развивающуюся в течение 20–30 лет. В Ботаническом саду Петра Великого отмечен на *Acer platanoides*, *A. platanoides* 'Rubrum', *A. rubrum*, *A. saccharinum*, *Aesculus hippocastanum*, *Betula* × *aurata*. Профилактические мероприятия — см. *Chondrostereum purpureum*.

Порядок POLYPORALES — ПОЛИПОРОВЫЕ
Семейство FOMITOPSIDACEAE — ФОМИТОПСИЕВЫЕ

14. ***Daedalea quercina*** (L.) Pers., *Synopsis methodica fungorum* 2: 500, 1801. — *Agaricus quercinus* L., *Species plantarum* 2: 1176, 1753; *A. antiquus* Willd., *Florae Berolinensis prodromus secundum systema Linneanum ab illustr. viro ac Eq. C.P. Thunbergio emendatum conscriptus. Cum tabulis VII. aeri incisus*: 376, 1787; *A. labyrinthiformis* Hoffm., *Nomenclator fungorum* 1: 1789; *A. labyrinthiformis* Bull., *Histoire des champignons de la France* 2(1): 378, pl. 352, 1792; *Agarico-suber daedaleum* Paulet, *Traité des champignons* 2: 75, 1793;

Hexagonia minor Lázaro Ibiza, Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid 14(8): 514, 1916. — **Дедалея дубовая, дубовая губка.**

Базидиомы многолетние, траметоидного облика — сидячие, консолевидные или подушковидные, половинчатые, до 15 см в радиусе, 20 см шир. у основания и 4 (10 на скошенных поверхностях) см толщ., плотно приросшие к субстрату. Поверхность шляпок вначале войлочная, но быстро покрывается твердой голый нарастрескивающейся коркой, неровная, ближе к основанию часто с буграми и тупыми выростами, нередко со слабой зональностью и нерегулярной скульптурой, вначале желтоватая или цвета глины, затем изабелловая, под конец охряная с более светлыми изабелловыми зонами, нередко с сероватым или коричневым налетом у старых образцов. Край тупой, валикообразный, охряный или коричневый. Ткань до 2 см толщ., плотная, труповидная (пробково-волокнистая), бледнокоричневая до коричневой, иногда неясно зональная. Гименофор лабиринтовидный, неслойный. Слой гименофора до 4 см толщ., окрашен, как и ткань, в древесиннокоричневатые тона. Поверхность гименофора слегка выпуклая, неровная, изабелловая, коричневая, коричнево-серая. Ширина стенок пор и пластинок 1–3 мм, ширина пор и ходов 1–4 мм.

Гифальная система димитическая с симподиально разветвленными склерогифами (Змитрович, 2017). Генеративные гифы 1.5–5 мкм в диам., тонкостенные, гиалиновые, с пряжками. Скелетные гифы 2.5–6 мкм в диам., толстостенные, несептированные, бледно-желтовато-буроватые в КОН, ближе к поверхностям базидиомы формируют булавовидно-вздутые окончания — склерицы 20–70 × 6–8 мкм. Базидии 20–27 × 6–8.5 мкм, булавовидные, 4-споровые, с пряжкой у основания, развиваются в гимении ранней весной. Базидиоспоры 5.5–6.5 × 2.5–3.5 мкм, цилиндрические, неравнобокие, гладкие, тонкостенные, намилоидные, ацианфильные.

Сапротроф или патогенный сапротроф, ассоциированный с крупными деревьями родов *Acer*, *Castanea*, *Corylus*, *Eucalyptus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Juglans*, *Populus*, *Prunus*, *Sorbus*, *Tilia*, *Ulmus*, реже с пнями и валежом этих же пород. Вызывает бурую сердцевинную гниль (Ryvarden, Melo, 2014). В С.-Петербурге встречается чаще всего на живых и усы-

хающих дубах (*Quercus robur*); на этом же субстрате отмечается в Ботаническом саду Петра Великого. Профилактические мероприятия — см. *Chondrostereum purpureum*.

Семейство GRIFOLACEAE — ГРИФОЛОВЫЕ

15. ***Grifola frondosa*** (Dicks.) Gray, *A natural arrangement of British plants* 1: 643, 1821. — *Boletus frondosus* Dicks., *Fasciculus plantarum cryptogamicarum Britanniae* 1: 18, 1785; *B. cristatus* Gouan, *Hortus monspeliensis*: 462, 1762; *B. intybaceus* Baumg., *Flora Lipsiae indigena* 2: 631, 1790; *Fungus squamatin-incumbens* Paulet, *Traité des champignons* 2: 121, 1793; *Polyporus barrelieri* Viv., *Funghi d'Italia*: tab. 28, 1834; *P. intybaceus* Fr., *Epicrisis Systematis Mycologici: seu synopsis hymenomycetum*: 446, 1838; *Grifola albicans* Imazeki, *Japanese Journal of Botany* 19: 386, 1943. — **Грифола курчавая, гриб-баран** (илл. 8, 1).

Базидиомы однолетние, грифолоидного облика, развивающиеся как многошляпочные образования, достигающие 40 см в диам., с толстым пеньком. Отдельные шляпки языковидные или вееровидные, до 8 см шир. и 8 мм толщ., сливающиеся зауженными в ножку основаниями. Поверхность шляпок шелковистая или слегка чешуйчатая, вначале дымчато-сероватая, темнеющая до буроватой, зональная, радиально-вросшеволокнуистая и иногда слегка морщинистая. Край тонкий, часто лопастной, при высыхании подворачивающийся, с верхней стороны окрашенный как правило интенсивнее поверхности шляпки. Ткань до 1 см толщ., твердомясистая, более или менее гигрофанная, кремовая до древесинного цвета у старых образцов, с приятным ореховым запахом. Гименофор трубчатый, однослойный до 2–5 мм толщ., низбегающий на ножку. Поверхность гименофора цвета слоновой кости до кремово-древесинной. Поры угловатые, 1–4 на мм, с тонкими расщепляющимися краями.



Илл. 8. Ксилотрофные патогенные грибы из семейств Grifolaceae, Laetiporaceae и Meruliaceae порядка Polyporales: 1 — *Grifola frondosa* (хозяин — *Quercus robur*); 2 — *Laetiporus sulphureus* (хозяин — *Salix alba*); 3 — *Phaeolus schweinitzii* (хозяин — *Larix sibirica*); 4 — *Climacodon septentrionalis* (хозяин — †*Acer saccharinum*).

Гифальная система саркомоиомитическая. Генеративные гифы 1.8–5 мкм в диам., гиалиновые, тонкостенные, с пряжками, умеренно-ветвящиеся. Саркоскелетали 2.5–20 мкм в диам., толстостенные, вздутые и часто ветвящиеся под прямым углом. Цистид нет. Базидии 20–35 × 6–8 мкм, булабовидные, 4-споровые, с пряжкой у основания. Базидиоспоры (4.5)6–7(8.5) × (3.3)3.7–4.5(5.3) мкм, яйцевидные до эллипсоидальных, гиалиновые с крупной центральной каплей в протоплазме, гладкие, со слегка утолщенной стенкой, инамилоидные, слегка цианофильные (размеры микроструктур даны по: Yurchenko, Vynayev, 2002).

Растет на корнях у основания живых стволов лиственных, реже хвойных пород, вызывая белую гниль. Особенно часто ассоциирован с *Quercus*, реже — *Acer*, *Betula*, *Carpinus*, *Castanea*, *Eucalyptus*, *Fagus*, *Juglans*, *Populus* и *Ulmus* (Ryvagden, Melo, 2014). В Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН регулярно встречается под дубом черешчатым (*Quercus robur*), растущим рядом со зданием Отдела микологии. Профилактические мероприятия — см. *Phaeolus schweinitzii*. Ввиду приуроченности к старовозрастным деревьям и, вследствие этого, спорадическому распространению в эксплуатируемых лесах, *Grifola frondosa* охраняется в Европе и России.

Семейство LAETIPORACEAE — ЛЕТИПОРОВЫЕ

16. ***Laetiporus sulphureus*** (Bull.) Murrill, *Annales mycologici* 18(1/3): 51, 1920. — *Boletus sulphureus* Bull., *Herbier de la France; ou, Collection complete des plantes indigenes de ce royaume; avec leurs propriétés, et leurs usages en medecine* 9: tab. 429, 1789; *Agaricus speciosus* Battarra, *Fungorum Agri Ariminensis Historia*: 68, 1755; *Boletus caudicinus* Schaeff., *Fungorum qui in Bavaria et Palatinatu circa Ratisbonam nascuntur icones, nativis coloribus expressae* 2: tab. 131, 132, 1763; *B. caudicinus* Scop., *Flora Carniolica: exhibens plantas Carnioliae indigenas et distributas in classes, genera, species, varietates, ordine Linnaeano* 2: 469, 1772; *B. coriaceus* Huds., *Flora Anglica, Edn 2* 2: 625, 1778; *B. tenax* Bolton, *An history of fungusses, growing about Halifax* 2: 75, 1788; *B. ramosus* Bull., *Histoire des champignons de la France* 9: 349, 1791; *B. citrinus* J. J. Planer, *Indici plantarum erfurtensium*. — *Erfordia*: 26, 1788; *B. citrinus* Lumn., *Flora Posoniensis*: 525, 1791; *Agarico-carnis flammula* Paulet, *Traité des champignons* 2: 100, 1793; *Agarico-pulpa styptica* Paulet, *Traité des champignons* 2: 101, 1793; *Stereum speciosum* Fr., *Giornale de Scienze Naturali ed Economiche de Palermo* 7: 158, 1871. — **Трутовик серно-желтый** (илл. 8, 2).

Базидиомы однолетние, развивающиеся в виде сростков латерально прикрепленных дланевидных, половинчатых или вееровидных шляпок 5–40 см шир. и 0.5–5 см толщ., сидячих или снабженных зачаточным пеньком. Поверхность шляпок бархатистая или голая незональная или слабозональная, радиально-складчатая и бугристая, ли-

монно-желтая до абрикосовой в свежем состоянии, выцветающая до палевой или серовато-буровой при высыхании. Край одноцветный со шляпкой, волнистый или бугристый, в очертании валикообразный. Ткань до 4 см толщ., гигрофанная, мясистая или губчатая, при высыхании крошасьшаяся, с приятным ореховым запахом. Гименофор трубчатый, однослойный, 1 см толщ. Поверхность гименофора серно-желтая, выцветающая до палевой или древесинного цвета. Поры тонкостенные, угловатые, 2–4 на 1 мм.

Гифальная система псевдодимитическая, гифы без пряжек. Генеративные гифы 6–11 мкм в диам., тонкостенные, гиалиновые, слабо ветвящиеся. Псевдоскелетные гифы 3–20 мкм в диам., с умеренно или сильно утолщенными стенками, гиалиновые, имеют вздутые участки.

Растет на живых и усыхающих деревьях *Castanea*, *Eucalyptus*, *Fraxinus*, *Malus*, *Prunus*, *Quercus*, *Salix* spp., а также свежем валеже и пнях этих пород, вызывая бурую сердцевинную гниль. В Ботаническом саду Петра Великого обнаружен на *Crataegus media* 'Rubro-Plena', *Fraxinus pennsylvanica*, *Juglans mandshurica* × *J. cinerea*, *Padus avium*, *Quercus robur*, *Robinia luxurians*, *Salix caprea*, *Salix* × *rubens*, *Tilia cordata*. Профилактические мероприятия — см. *Chondrostereum purpureum*.

17. ***Phaeolus schweinitzii*** (Fr.) Pat., *Essai taxonomique sur les familles et les genres des Hyménomycètes, ou, Description de tous les champignons (fungi)*: 86, 1900. — *Polyporus schweinitzii* Fr., *Systema mycologicum* 1: 351, 1821; *Boletus sistotremoides* Alb. et Schwein., *Conspectus fungorum in Lusitiae superioris agro niskiensi crescentium e methodo Persooniana*: 243, 1805; *Polyporus holophaeus* Mont., *Annales des Sciences Naturelles. Botanique Sér.* 20: 361, 1843; *P. herbergii* Rostk. in Sturm, *Deutschland Flora* 3 Abt. (27–28): 35, 1848; *P. spongia* Fr., *Monographia hymenomycetum Sueciae* 2(2): 268, 1863; *Boletus sistotrema* Alb. et Schwein. ex Sacc., *Sylloge fungorum* 6: 76, 1888; *Inonotus sulphureopulverulentus* P. Karst., *Ovfersigt Finska Vetenskaps-Soc. Förhand* 46: 8, 1904; *Daedalea suberosa* Masee, *Bulletin of miscellaneous information (Royal Botanic Gardens, Kew)*: 94, 1906; *D. fusca* Velen., *České Houby* 4–5: 689, 1922; *Xanthochrous waterlotii* Pat., *Bulletin du Museum nationale*

d'histoire naturelle, Paris 30(6): 409, 1924. — Трутовик Швейница (илл. 8, 3).

Базидиомы однолетние, мукронопороидные, воронковидные или половинчатые, появляющиеся на почве, корнях или в комлевой части живых деревьев, на пнях и валежных стволах; основание ножкообразное, центральное или латеральное, до 10 см в диам. Шляпки обычно в сростках, округлые или нерегулярно лопастные, до 30 см в диам. Поверхность шляпок лимонно-желтая до золотисто-оранжевой, со временем буреющая, войлочная или щетинистая, обычно радиально-зональная. Край валикообразный, ярко-желтый у растущих базидиом, затем буреющий. Ткань до 3 см толщ., губчатая и гигрофанная в свежем состоянии, становящаяся легкой и рыхлой при высыхании, буровато-красноватая, с отчетливой ксантохроидной реакцией. Гименофор однослойный, до 1 см толщ. Поверхность гименофора вначале желтовато-оранжевая, затем золотисто-бурая до ржавчинно-бурой. Поры толстостенные, округлые, затем угловатые, 1–2 на 1 мм.

Гифальная система псевдодимитическая, гифы без пряжек. Генеративные гифы 3–8 мкм в диам., желтовато-буроватые в КОН, тонкостенные или со слегка утолщенными стенками. Псевдоскелетные гифы 4–17 мкм в диам., бурые, толстостенные, ветвящиеся под прямым углом. Глеоцистиды 15–100 × 6–15 мкм, цилиндрические, выступающие на 10–50 мкм за пределы гимения, тонкостенные, с золотисто-желтоватым содержимым. Базидии 20–35 × 6–8 мкм, булабовидные, 4-споровые, без пряжки у основания. Базидиоспоры 5.5–10 × 4.5–6 мкм, эллипсоидные до яйцевидных, гиалиновые до желтоватых, гладкие, толстостенные, инамилоидные, слегка цианофильные.

Растет на корнях, реже пнях живых деревьев хвойных пород (*Abies*, *Cedrus*, *Cryptomeria*, *Larix*, *Picea*, *Pinus*), но также некоторых лиственных пород (*Acacia*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Castanea*, *Eucalyptus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Populus*, *Prunus*, *Quercus*, *Ulmus*), вызывая бурую гниль (Ryvarden, Melo, 2014). В Ботаническом саду Петра Великого вид обнаружен на корнях *Larix dahurica*, *L. decidua* 'Pendulina', *L. laricina*, *L. sibirica*. Действенной профилактической мерой может стать дренаж участков произрастания лиственницы, предотвращающий «вызревание» погруженных в почву частей древесины.

18. *Climacodon septentrionalis* (Fr.) P. Karst., Revue mycologique 3: 20, 1881. — *Hydnum septentrionale* Fr., *Systema mycologicum* 1: 414, 182. — **Климакодон северный** (илл. 8, 4).

Базидиомы однолетние, развиваются в крупных (до 50 см в диам.) сростках шляпок тиромицетоидного облика с шиповатым гименофором. Отдельные шляпки 3–10 × 2.5–9 см, половинчатые или раковиннообразные. Поверхность шляпок кремовая до охряно-желтоватой, щетинистая или губчато-щетинистая, неясно зональная или незональная. Край островатый, подворачивающийся, одного цвета с поверхностью шляпки. Ткань до 10 см толщ., гигрофанная, мясисто-волоконистая, беловатая до сероватой, с неприятным селедочным запахом. Гименофор шиповатый, однослойный, избегающий на простирающуюся по субстрату часть. Шипы 2–10 мм дл., шиловидные, прямые или при высыхании изогнутые, с гладкой вершиной, вначале беловатые, затем начиная от вершины буряющие с поблескивающим налетом.

Гифальная система псевдодимитическая. Генеративные гифы 3–7 мкм в диам., невздутые, активно ветвящиеся, без пружек, толстостенные или умеренно тонкостенные. Псевдоскелетные гифы 4–10 мкм в диам., с нерегулярными и часто открытыми пружками, с буровато-желтоватым содержимым. Псевдоцистиды 25–50 × 6–12 мкм, цилиндрические до веретеновидных, с суживающейся вершиной, со слегка утолщенными стенками. Базидии 15–25 × 5–7 мкм, булавовидно-цилиндрические, 4-споровые, без пружки у основания. Базидиоспоры 4.5–5 × 1.8–2.5 мкм, эллипсоидальные, гладкие, гиалиновые, неамилоидные, ацианофильные.

Растет на живых, реже валежных деревьях лиственных (*Acer*, *Aesculus*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Juglans*, *Populus*, *Quercus*), реже хвойных (*Abies*, *Picea*, *Pinus*) пород (Sokol et al., 2000). В Ботаническом саду Петра вид отмечен на *Acer platanoides* (часто), †*A. saccharinum* и *Tilia cordata* (одно местонахождение). Профилактические мероприятия — см. *Chondrostereum purpureum*.

19. *Cerioporus rangiferinus* (Bolton) Zmitr., Volobuev, I. Parmasto et Bondartseva, Nova Hedwigia 105(3–4): 322, 2017. — *Boletus rangiferinus* Bolton, An history of fungusses, growing about Halifax 3: 138, 1790; *Boletus polymorphus* Bull., Histoire des champignons de la France 3: 345, 1791. — **Цериопорус олений** (илл. 9).



Илл. 9. *Cerioporus rangiferinus* на газоне в пейзажной части парка-дендрария Ботанического сада Петра Великого БИН РАН: базидиомы вырастают на почве вблизи посадки *Cotoneaster lucidus*.

Базидиомы однолетние, полипороидного морфотипа, одиночные или по-нескольку сросшиеся, дифференцированные на более или менее ветвящуюся ножку и в большей или меньшей степени редуцированную шляпку. Шляпки 1–10 см в диам. и 0.5–2.0 см толщ., вначале ногтевидные, затем шпательевидные, вогнутые до почти прямых. Поверхность шляпки вначале гладкая, покрытая коричневатой кутикулой, затем соломенно-желтая или кремовато-золотистая с коричневатыми грубыми чешуйками, распо-

ложенными более или менее концентрически. Край одноцветный с поверхностью шляпки, вначале прямой, затем внутрь подворачивающийся. Ножка, как правило, появляется из древесины под землей, вытягивающаяся, от 6 до 20 см дл. и от 0.5 до 1.5 см в диам., иногда сливающаяся с соседними ножками, покрытая умбровой или почти черной коркой, продольно-морщинистая. Ткань беловато-кремовая, гомогенная, плотно-мясистой, почти хрящевидной, консистенции, при высыхании твердая, но легкая. Гименофор вначале гладкий, затем сетчатый до ячеистого и в зрелом состоянии в виде единственного трубчатого слоя 1–10 мм толщ., слабо дифференцированного от ткани; поверхность гименофора вначале желтовато-кремовая, затем изабелловая; поры крупные, 1–3 мм шир.

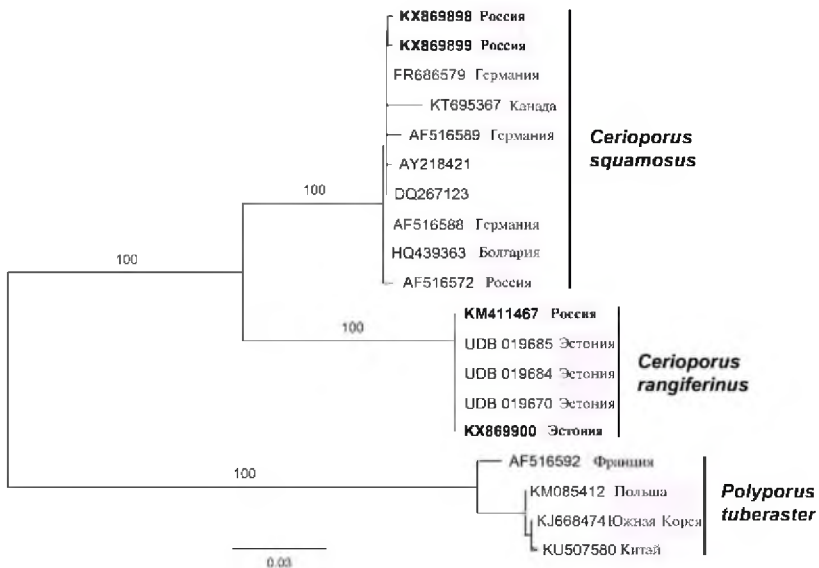
Гифальная система димитическая со скелетно-связывающими гифами. Генеративные гифы 2.5–13.5 мкм в диам., с крупными пряжками, нерегулярно вздутыми участками и регулярно ветвящиеся под острым углом, неамилоидные, гиалиновые или с желтоватым содержимым. Скелетно-связывающие гифы 2.5–15.5 мкм в диам., арбориформные со вздутым осевым сегментом и многочисленными придатками с сильно утолщенными стенками (до почти сплошных), гиалиновые, золотистые или желтовато-буроватые, неамилоидные, цианофильные. Каулоцистиды 30–65 × 4.5–8 мкм, булавовидно-цилиндрические до слегка приостренных, толстостенные до почти сплошных, несептированные или с 1–3 адвентивными септами, с маслянистым или волокнистым содержимым, желтовато-буроватые; формируют многослойную кутикулу. Базидии 23–42.5 × 4.5–10.7 мкм, булавовидные с небольшой перетяжкой, 2–4-споровые, с пряжкой у основания. Базидиоспоры 8.8–16.5 × 3.9–6.5 мкм, веретеновидные или навикулярные, со слегка оттянутым основанием, гиалиновые или золотисто-бурые с одной, двумя или многочисленными липидными глобулами, тонкостенные, неамилоидные, ацианофильные (размеры микроструктур даны по: Zmitrovich et al., 2017).

Необычный гриб, образующий массивные и напоминающие олени рога тела был описан Дж. Блэкстоуном (Blackstone, 1746) еще в долиннеевский период и был назван им *Agaricus ramosus cornu reniferi referens*. Позднее этот гриб был повторно и независимо описан и проиллю-

стрирован Дж. Болтоном (Bolton, 1790) и назван им «Raindeer *Boletus* (*Boletus rangiferinus*)» вследствие присутствия среди стерильных ветвей двух хорошо различимых шляпок, имеющих некоторое сходство с таковыми *Boletus squamosus*. В описании Болтон подчеркивает связь этого необычного образования с древесиной даже тогда, когда визуальнo гриб растет на почве, а также тяготение этого необычного вида к затененным местам и подвалам домов. Общее очертание гриба дается как «..пьедестал, состоящий из двух грибных выростов, сливающихся своими боками и образующих узловатую поверхность и слегка полых внутри, основание округлое». Ветви описываются Болтоном как «пальцевидные», а окончания ветвей — как «уплощенные рога» на стерильных участках и шляпки — на фертильных. До наших дней дошел только иконотип этого таксона.

Э. М. Фриз (Fries, 1821) сводит *Boletus rangiferinus* в синонимы *Polyporus* (*Favolus*) *squamosus* и рассматривает его в качестве монстрозной формы последнего, «приуроченной к погребам». А. М. Хасси (Hussey, 1847) также упоминает, что в необычных условиях *Polyporus squamosus* может формировать «девиантные тела», описываемые в качестве самостоятельных видов. У. Грэфф (Graff, 1936) в обширном очерке полиморфизма *Polyporus squamosus* сводит *Boletus rangiferinus* в синонимы *B. polymorphus*, рассматривая последний в качестве разновидности *Polyporus squamosus* — *P. squamosus* var. *polymorphus*, характеризуя этот таксон разветвленной ножкой и более или менее редуцированными шляпками. Однако следует отметить, что иконотип Бульера (Bulliard, 1782) достаточно отличается от иллюстраций *B. rangiferinus*.

А. С. Бондарцев (1953) и М. А. Донк (Donk, 1974) рассматривали названия *Boletus rangiferinus* и *B. polymorphus* в качестве синонимов *Polyporus squamosus*. В развернутой характеристике *P. squamosus* f. *polymorphus* (incl. f. *rangiferinus*) А. С. Бондарцев пишет: «..Характеризуется удлиненной, изогнутой и разветвленной ножкой; шляпка по сравнению с типом сильно уменьшена; иногда она может совсем отсутствовать или не превышать своим диаметром диаметра ножки; поры слабо развиваются, менее правильны, чем у основного вида, и имеют более толстые перегородки» (Бондарцев, 1953).



Илл. 10. Филогенетическое древо, построенное на основе сравнительного изучения области ITS (680 позиций) 19 образцов *Cerioporos squamosus*, *C. rangiferinus* и *Polyporus tuberaster* (по: Zmitrovich et al., 2017). Нанесены значения бутстреп-поддержки ветвей, превышающие 95%. Масштабная линейка – 0.03 ожидаемой замены на сайт.

В 2012 г. гриб, напоминающий «Rain-deer Boletus» Болтона — имеющий форму визуально стерильных «оленьих рогов» — был обнаружен В. А. Мельником в Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН растущим на погруженной в почву (~20 см) древесине предположительно *Cotoneaster lucidus*. Отсутствие выраженных диагностически значимых элементов гименофора у этого гриба стало причиной его дальнейшего молекулярного тестирования, проведенного В. Ф. Малышевой в 2014 г. и С. В. Волобуевым в 2016 г. Результаты этого тестирования оказались необычными: нуклеотидные последовательности области ITS достаточно дистанцированы от таковых *Cerioporos (Polyporus) squamosus* (имеющих как местное — г. С.-Петербург, так и азиатское происхождение): процент гомологии этих последовательностей был ниже 95% (илл. 10), что свидетельствует о дивергенции видового уровня

(Schoch et al., 2012). Однако в международной базе данных UNITE удалось найти последовательности, характеризующиеся 100%-й гомологией с последовательностями обнаруженного в Ботаническом саду БИН РАН образца. Все они были получены из материала, хранящегося в гербарии Института зоологии и ботаники Тартусского сельскохозяйственного университета (ТААМ) и собранного Э. Пармасто, И. Пармасто, Т. Пломпу, С. Кангуром в парках г. Тарту и окрестностей и определенного как *Polyporus tuberaster* (Jacq. ex Pers.) Fr. Морфологический анализ соответствующих образцов показал, что они развивают нормальный гименофор, причем по облику фертильных шляпок вполне соответствуют изображениям «*Boletus rangiferinus*», а их отнесение к *Polyporus tuberaster* ошибочно. Ножка у таких образцов также очень характерна: она не имеет базального вздутия, что свойственно типичным представителям *Polyporus (Cerioporus) squamosus*, покрыта толстой темной коркой и нередко ветвится у основания. С другой стороны, детально изучив микроморфологические особенности визуально стерильного образца, собранного в Ботаническом саду БИН РАН, мы обнаружили споры и базидии, развивающиеся на нижней части его терминальных ветвей. Таким образом, все полученные данные однозначно свидетельствуют, что перед нами — не стерильные и уклоняющиеся формы *Polyporus (Cerioporus) squamosus*, и тем более не *P. tuberaster*, а вполне дивергировавший (дивергенция видового уровня) и способный к самовоспроизведению пул, представители которого характеризуются существенными нарушениями морфогенеза базидиом. Нами было зафиксировано видовое название этого таксона — *Cerioporus rangiferinus*, находка в Ботаническом саду Петра Великого была отобрана в качестве эпитипа, что дало возможность разработать расширенный диагноз этого давно забытого вида (Zmitrovich et al., 2017).

На пнях или погребенной древесине *Alnus* sp., *Crataegus* sp., *Cotoneaster lucidus* (?), *Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra*, неидентифицированных лиственных пород, а также обработанной древесине в погребях. Вызывает белую гниль. Характерная особенность этого гриба — погруженная в субстрат и часто разветвленная ножка. Иногда плодовые тела появляются на газонах (в Ботаническом саду Петра Великого — рядом с посадкой кизильника (*Co-*

toneaster lucidus). От близкого вида *Cerioporus squamosus* отличается в природе по облику ножки: у *C. rangiferinus* она невздутая, довольно длинная и всегда покрыта темной коркой.

20. ***Cerioporus squamosus*** (Huds.) Quél., *Enchiridion fungorum*: 167, 1886. — *Boletus squamosus* Huds., *Flora Anglica* 2: 626, 1778; *Agarico-pulpa* Paulet, *Traité des champignons* 2: 102, 1793; *Boletus cellulosus* Lightf., *Flora Scotica* 2: 1032, 1777; *B. maximus* Schumach., *Enumeratio plantarum* 2: 381, 1803; *Polyporus ulmi* Paulet, *Icon. Champ.*: tab. 13, 1812; *P. alpinus* Saut., *Hedwigia* 15(3): 33, 1876; *Bresadolia paradoxa* Speg., *Anal. Soc. Cient. Argent.* 16(6): 277, 1883; *B. caucasica* Shestunov in Magnus, *Hedwigia* 49: 101; 1910; *Polyporus westii* Murrill, *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 65: 651, 1938. — **Трутовик чешуйчатый, пестрец, заячник** (илл. 11, 1).

Базидиомы однолетние, одиночные или в небольших сростках, полипороидного облика — дифференцированные на неразветвленную ножку и широкую шляпку. Шляпки 2.5–18 × 0.5–5.0 см, вееровидные или почковидные. Поверхность шляпок кремовая, затем орехового цвета, покрыта крупными выпуклыми буроватыми чешуйками. Край одноцветный с поверхностью шляпки, более или менее прямой. Ножка 2–9 × 1.5–4.5 см, одиночная, как правило, вздутая у основания, кремовая, лишенная корки, но в некоторых случаях с дымчато-серым налетом или (у самого основания) черноватая. Ткань твердомясистая до губчато-волокнистой, твердеющая при высыхании, белая до кремовой, вначале гигрофанная и с неприятным запахом, при высыхании легкая с едва ощутимым ореховым запахом. Гименофор трубчатый, однослойный 1–10 мм толщ., не дифференцированный от мякоти шляпки. Поверхность гименофора вначале желтовато-кремовая, затем изабелловая, поры вначале ячейковидные, затем углубляющиеся, 1–3 мм шир.

Гифальная система димитическая со скелетно-связывающими гифами. Генеративные гифы 2.5–13.5 мкм в диам., с крупными пряжками, нерегулярно вздутые, гиалиновые или с желтоватым содержимым. Скелетно-связывающие гифы 2.5–16.5 мкм в диам., как правило, со вздутым аксиальным сегментом и древовидно-разветвлен-



Илл. 11. Ксилотрофные патогенные грибы из семейства Polyporaceae порядка Polyporales: 1 — *Cerioporus squamosus* (хозяин — *Malus cerasifera*); 2 — *C. varius* (хозяин — *Tilia platyphyllos*); 3 — *Ganoderma applanatum* (хозяин — *Salix alba*); 4 — *Fomes fomentarius* (хозяин — *Tilia cordata*); 5 — *Lentinus substrictus* (хозяин — *Pterocarya fraxinifolia*).

ными придаточными сегментами, толстостенные до почти сплошных на периферии дендрита, гиалиновые или желтоватые. Каулоцистиды отсутствуют или нерегулярные, 35–65 × 4.5–7.5 мкм, булавовидно-цилиндрические, толстостенные. Базидии 25–70 × 6–12 мкм, булавовидные с центральной перетяжкой и пряжкой у основания, 4-споровые. Базидиоспоры 10–14(16) × 4–5(6) мкм, веретенovidные, гиалиновые с одной или многочисленными каплями в протоплазме, тонкостенные, инамилоидные, ацианофильные (размеры микроструктур даны по: Змитрович, 2017).

Растет на живых или усыхающих деревьях, реже пнях и валеже лиственных (*Acacia*, *Acer*, *Aesculus*, *Ailanthus*, *Alnus*, *Betula*, *Castanea*, *Celtis*, *Crataegus*, *Cytisus*, *Eucalyptus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Gleditsia*, *Juglans*, *Malus*, *Morus*, *Platanus*, *Populus*, *Prunus*, *Pyrus*, *Robinia*, *Quercus*, *Salix*, *Sambucus*, *Sophora*, *Sorbus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Vitis*), в качестве исключения хвойных (*Larix*) пород, вызывая хроническую белую гниль (Ryvarden, Melo, 2014). В Ботаническом саду Петра Великого в качестве патогена этот вид отмечен на *Malus prunifolia*, а в качестве сапротрофа — на *Malus baccata*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *Ulmus glabra* (Бондарцева и др., 2014). Профилактические мероприятия — см. *Chondrostereum purpureum*.

21. ***Cerioporus varius*** (Pers.) Zmitr. et Kovalenko, International Journal of Medicinal Mushrooms 18(1): 33, 2016. — *Boletus varius* Pers., *Observationes mycologicae* 1: 85, 1796; *B. calceolus* Bull., *Herbier de la France; ou, Collection complete des plantes indigenes de ce royaume; avec leurs propriétés, et leurs usages en medecine* 8: tab. 360, 1786; *B. lateralis* Bolton, *An history of fungusses, growing about Halifax* 2: 83, 1788; *B. ramulosum* J. F. Gmelin, *Systema Naturae* 2(2): 1435, 1792; *Polyporus petalodes* Fr., *Epicrisis Systematis Mycologici: seu synopsis hymenomycetum*: 444, 1838; *P. blanchetianus* Berk. et Mont., *Annales des Sciences Naturelles. Botanique* 11: 238, 1849; *P. boltonii* Rostk. in Sturm, *Deutschland Flora* 7: 47, 1848; *P. leprodes* Rostk. in Sturm, *Deutschland Flora* 7: 33, 1848; *P. gintlilianus* Velen., *České Houby* 4–5: 687, 1922. — **Трутовик изменчивый** (илл. 11, 2).

Базидиомы однолетние, развивающиеся в сростках, реже одиночно, полипородного облика — дифференциро-

ванные на широкую шляпку и эксцентрическую до боковой клиновидную ножку. Шляпки 3–8(10) см шир. и 0.3–0.8 см толщ. у основания, половинчатые, языковидные или воронковидные, обычно с длиной, не превышающей ширину. Поверхность шляпок бархатистая или голая, покрытая сремовой до глиняно-желтой или охряной кутикулой радиально-вросшеволоконистой текстуры, иногда радиально-ребристая. Ножка до 3 см дл. и 8 мм толщ., достаточно короткая, прямая, более или менее клиновидная, голая или покрытая буроватым налетом. Край вначале прямой, затем подворачивающийся, пурпурно- или коричнево-бурый, обычно волнистый и выемчатый. Ткань 0.3–5 мм толщ., плотная, вначале мясисто-волоконистая или хрящевидная, затем пробковая, гомогенная, белая до кремовой или древесинного цвета. Гименофор трубчатый, однослойный, 0.8–5.5 мм толщ. Поверхность гименофора вначале беловатая, затем медово-желтая до древесинного цвета. Поры округлые, толстостенные, 4–8 на 1 мм.

Гифальная система димитическая со скелетно-связывающими гифами. Генеративные гифы 1.5–5.5 мкм в диам., с крупными пряжками, регулярно ветвящиеся, гиалиновые. Скелетно-связывающие гифы 1.5–7.0 мкм в диам., как правило, со вздутым аксиальным сегментом и древовидно-разветвленными придатками, толстостенные до почти сплошных на периферии дендрита, гиалиновые или желтоватые. Каулоцистиды нерегулярные, 15–55 × 5–10 мкм, булавовидно-цилиндрические, толстостенные до почти сплошных, желтовато-буроватые. Базидии 18–35 × 5.5–9.5 мкм, булавовидные, 4-споровые, с пряжкой у основания. Базидиоспоры 8.5–11.5 × 2.8–3.9 мкм, веретенovidные с небольшим апикулюсом, гиалиновые (часто с многочисленными каплями в протоплазме), тонкостенные, инамилоидные, ацианофильные (размеры микроструктур даны по Zmitrovich et al., 2016b).

Растет на живых деревьях, реже пнях многих лиственных пород, вызывая белую гниль. В Ботаническом саду Петра Великого этот вид вызывает хронические гнили *Tilia cordata*. Профилактические мероприятия — см. *Chondrostereum purpureum*.

22. *Fomes fomentarius* (L.) Fr., *Summa vegetabilium Scandinaviae*: 321, 1849. — *Boletus fomentarius* L., *Species*

plantarum 2: 1176, 1753. — Фомес трутовый, настоящий трутовик (илл. 11, 4).

Базидиомы многолетние, фомитоидного облика — сидячие, копытообразные, половинчатые, до 30 см в диам. Поверхность шляпок вначале шелковистая, но быстро покрывается твердой голой нерастрескивающейся коркой, вначале изабелловая, под конец сероватая, иногда с изабеллово-охряной зональностью. Край округлый, кремовый, изабеллово-сероватый, коричневатый, шелковистый, при поранении дающий мышино-серое окрашивание. Ткань до 4 см толщ., плотная, трутовидная (пробково-волоконистая), золотисто-рыжевато-буроватая, часто поблескивающая волокнами, у самого основания базидиомы наблюдается вкрапление мицелия с лигноцеллюлозными «зернами» внутри (песчанисто-зернистое ядро). Гименофор трубчатый, слоистый. Трубочки до 1 см в одном слое, толстостенные, коричневые, зарастающие впоследствии белым мицелием. Поровая поверхность слегка вогнутая, коричневатосероватая, поры округлые, 4–5 на 1 мм.

Гифальная система димитическая с симподиально разветвленными склерогифами (Змитрович, 2017) — тримитическая по Корнеру (Corder, 1932). Генеративные гифы 1.5–4 мкм в диам., тонкостенные, гиалиновые, с пряжками. Скелетные гифы 1.5–8 мкм в диам., толстостенные, несептированные, бледно-желтовато-буроватые в КОН, ближе к поверхностям базидиомы формируют булавовидно-вздутые окончания — склериды. Лептоцистиды веретенovidные или гифовидные, 24–37 × 3.5–7.5 мкм, с пряжкой у основания. Базидии 23–25 × 7–9 мкм, боченковидные, 4-споровые, с пряжкой у основания, развиваются в гимении ранней весной. Базидиоспоры 12–18(20) × 4–7 мкм, цилиндрические до веретенovidных, гиалиновые, гладкие, инамилоидные, слегка цианофильные; производятся в большом количестве ранней весной, покрывая поверхность шляпки трутовика белым порошковидным налетом.

Растет на живых и усыхающих деревьях, реже пнях и валеже (*Acacia*, *Aesculus*, *Alnus*, *Acer*, *Betula*, *Carpinus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Juglans*, *Liquidambar*, *Malus*, *Morus*, *Olea*, *Platanus*, *Populus*, *Prunus*, *Salix*, *Sophora*, *Sorbus*, *Quercus*, *Tilia*), реже хвойных (*Larix*, *Taxus*) пород. В Ботаническом саду Петра Великого в качестве патогена отмечен на *Acer platanoides* и †*A. saccharinum*, а в качестве сапротрофа — на *Betula* spp.,

Acer platanoides, *Populus nigra*, *Tilia cordata*, *Sorbus* sp. (Бондарцева и др., 2014). Профилактические мероприятия — см. *Chondrostereum purpureum*.

23. ***Ganoderma applanatum*** (Pers.) Pat., *Les Hyménomycètes de l'Europe*: 143, 1887. — *Boletus applanatus* Pers., *Observationes mycologicae* 2: 2, 1800; *Polyporus merismoides* Corda in Sturm, *Deutschland Flora* 4: 139, 1837; *P. stevenii* Lév., *Annales des Sciences Naturelles. Botanique* 2: 91, 1844; *P. megaloma* Lév., *Annales des Sciences Naturelles. Botanique* 4, 1846; *P. leucophaeus* Mont. (ut '*leucophaeum*'), *Sylogae generum specierumque cryptogamarum*: 157, 1856; *P. incrassatus* Berk., *Journal of the Linnean Society. Botany*. 16: 41, 1878; *P. concentricus* Cooke, *Grevillea* 9: 13, 1880; *Fomes gelsicola* Berl., *Malpighia* 3: 373, 1889; *F. longoporus* Lloyd, *Mycological writings* 6: 940, 1920. — **Ганодерма уплощенная, плоский трутовик** (илл. 11, 3).

Базидиомы многолетние, фомитоидного облика — сидячие, половинчатые или приплюснуто-копытовидные, либо желвакообразные, до 70 см в диам. и 10 см толщ. у основания. Поверхность покрыта толстой, почти не растрескивающейся голей коркой серовато-буроватого или ржавчинно-бурого вследствие налета базидиоспор цвета, радиально-бороздчатая и бугристая. Край притупленный, валикообразный, вначале белый, затем одноцветный с поверхностью гименофора. Ткань до 5 см у основания, трутовидная — пробково-деревянистая, пурпурово- или шоколадно-бурая, обычно с прожилками белого мицелия, в свежем состоянии со слабым фркутовым запахом, исчезающим при высыхании. Гименофор трубчатый, многослойный. Трубочки до 1 см дл. в каждом слое, одноцветные с тканью, толстостенные. Поверхность гименофора вначале белая (буреющая при поранении), затем древесинного цвета или коричневатая, поры округлые, толстостенные, 4–7 на 1 мм.

Гифальная система димитическая с древовидно-разветвленными склерогифами (Змитрович, 2017) — тримитическая по Э. Корнеру (Cörner, 1932). Генеративные гифы 2–5 мкм в диам., тонкостенные, с пряжками. Скелетные гифы 3–6.5 мкм в диам., толстостенные, бурые, несептированные, арбориформные. Цистид нет. Базидии 18–25 × 8–10 мкм, широкобулавовидные, 4-споровые, иногда выхо-

дящие в новый слой на стебельковидных основаниях, с базальной пряжкой. Базидиоспоры $6-8.5 \times 4.5-6$ мкм, яйцевидные с усеченным дистальным концом и орнаментированным бурым экзоспорием, облекаемым прозрачным периспорием, инамилоидные, слабоцианфильные.

Растет на живых и усыхающих деревьях, реже пнях лиственных (*Acer*, *Aesculus*, *Alnus*, *Arbutus*, *Betula*, *Carpinus*, *Castanea*, *Celtis*, *Ceratonia*, *Cercis*, *Corylus*, *Crataegus*, *Eleagnus*, *Eucalyptus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Juglans*, *Malus*, *Morus*, *Populus*, *Pyrus*, *Prunus*, *Pyracantha*, *Robinia*, *Sambucus*, *Quercus*, *Salix*, *Sophora*, *Sorbus*, *Tamarix*, *Tilia*), реже хвойных (*Abies*, *Pinus*, *Picea*) пород, вызывая белую гниль (Ryvarden, Melo, 2014). В Ботаническом саду Петра Великого в качестве патогена этот вид поражает *Acer platanoides*, *Aesculus octandra* f. *virginica*, *Cerasus vulgaris*, *Sorbus rufo-ferruginea*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, а в качестве сапротрофа — *Acer platanoides*, *Fraxinus* sp., *Quercus robur*, *Salix* spp., *Ulmus* spp. (Бондарцева и др., 2014). Наиболее агрессивный патоген сада, заселяющий в основном комлевые морозобоины. За считанные годы мицелий этого вида разрушает древесину комлевой части дерева и корней, вызывая активную белую гниль. Такое дерево становится уязвимым для ветровалов, а учитывая, что С.-Петербург подвержен 2 раза в год сгонно-нагонным явлениям в акватории Невской губы, сопровождающимися усилением ветра, то выпадение из древостоя инфицированного ганодермой в комлевой области дерева происходит в течение нескольких лет. В Ботаническом саду Петра Великого с деятельностью этого патогена связано выпадение из древостоев нескольких лип. Профилактические мероприятия здесь мы рекомендуем те же, что описаны в заметках о *Chondrostereum purpureum* и *Phaeolus schweinitzii*, но при выявлении свежих комлевых морозобоин на особо ценных экземплярах деревьев, мы предлагаем их усиленный контроль, изоляцию от грунта и постоянное известкование как самой морозобоины, так и прилегающей к ней коры. Ввиду особой опасности *Ganoderma applanatum* для древостоев сада, более подробному рассмотрению биологических особенностей этого вида будет посвящен отдельный подраздел данной главы.

24. *Lentinus substrictus* (Bolton) Zmitr. et Kovalenko, International Journal of Medicinal Mushrooms 18(1): 35, 2016.

— *Boletus substrictus* Bolton, *An history of fungusses, growing about Halifax* 3: 170, 1792; *Polyporus ciliatus* Fr., *Observationes mycologicae* 1: 123, 1815; *Boletus nummulariformis* L. Marchand, *Bijdragen tot de Natuurkundige Wetenschappen*, Amsterdam 1: 145, 1826; *Polyporus guarapiensis* Speg., *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 26(1): 6, 1888; *Polyporus brumalis* var. *expansus* Velen., *České Houby* 4–5: 670, 1922; *P. saitoi* Lloyd, *Mycological writings* 7: 1269, 1924. — **Лентинус поджатый, полипорус реснитчатый** (илл. 11, 5).

Базидиомы полипороидного, реже субтраметоидного облика, однолетние, дифференцированные на шляпку и центральную, эксцентрическую или боковую ножку; редко ножка редуцирована и шляпка прикрепляется к субстрату дорсальной стороной; одиночные или в небольших сростках. Шляпка округлая до полукруглой, иногда вееровидная, плоская, слегка выпуклая или, наоборот, с центральной депрессией, до 10 см в диам. и 10 мм толщ. у основания. Поверхность шляпки вначале войлочная или мелко-реснитчатая, затем голая, глиняного, орехового цвета или коричневато-сероватая, у некоторых форм, начиная от центра, каштаново-бурая или цвета красного дерева, слегка растрескивающаяся с образованием пятнистого рисунка или нерегулярных чешуек, незональная. Край ровный или лопастной, подвернутый вовнутрь, часто реснитчатый или войлочный, одноцветный со шляпкой. Ножка до 8 см дл. и 8 мм в диам., цилиндрическая, одноцветная со шляпкой, вначале войлочная или мелко-реснитчатая; иногда отсутствует. Гименофор трубчатый, однослойный, 1–7 мм толщ., слегка избегающий на ножку. Поверхность гименофора кремовая или глиняного цвета, под конец сероватая или коричневатая. Поры мелкие, округлые, затем слегка угловатые, 5–8(9) на 1 мм. Ткань 2–5 мм толщ., вначале гигрофанная, затем плотная до почти пробковой, белая до кремовой, с приятным запахом и грибным вкусом.

Гифальная система димитическая. Генеративные гифы 2–4(10) мкм в диам., тонкостенные, гиалиновые, с пряжками, в ножке слабоамилоидные, дихотомически ветвящиеся. Скелетно-связывающие гифы 3–4(12) мкм в диам., толстостенные, со вздутым центральным сегментом и многочисленными придатками, гиалиновые или желтоватобуроватые. Лептоцистиды 10–25 × 4–5 мкм, веретеновид-

ные. Базидии 15–27 × 4–6.5 мкм, булавовидные, 4-споровые, с пряжкой у основания. Базидиоспоры 5.1–8.5 × 2–2.3 мкм, цилиндрические, неравнобокие и слегка согнутые, гиалиновые, тонкостенные, инамилоидные, ацианофильные (размеры микроструктур даны по: Zmitrovich et al., 2019c).

Сапротроф, либо патогенный сапротроф в дуплах, образующихся в морозобойных трещинах или на месте «табачных сучьев». Поражает деревья и кустарники широколиственных, реже мелколиственных пород. Вызывает белую гниль. В Ботаническом саду Петра Великого в качестве патогена отмечен на *Pterocarya fraxinifolia*. Профилактические мероприятия — см. *Chondrostereum purpureum*.

Порядок RUSSULALES — РУССУЛОВЫЕ
Семейство STERACEAE — СТЕРЕУМОВЫЕ

25. *Stereum rugosum* Pers., Neues Magazin für die Botanik in ihrem ganzen Umfange 1: 110, 1794; *S. coryli* Pers., *Observationes mycologicae* 1: 35, 1796; *S. stratosum* Velen., *České Houby* 4–5: 763, 1922; *Thelephora laurocerasi* Berk. in Smith, *The English flora, Fungi* 5(2): 173, 1883. — **Стереум морщинистый** (илл. 12).

Базидиомы многолетние, стереоидные, корковидные, твердокожистые до пробковых, широко (до 20 см) простирающиеся по субстрату с формированием небольших отгибов 0.3–0.7 см шир., нередко сливающиеся или образующие своеобразные колонии сближенных, но не слившихся щитковидных плодовых тел до 1 см толщ. Поверхность отгибов голая, неясно концентрически-зональная, сероватая до грязно-бурой и почти черной, нередко вторично выцветающая. Ткань грязно-беловатая до серовато-буроватой, очень твердая. Гименофор гладкий или радулиевидный с нерегулярными зубцами или бородавчатыми выростами, соответствующими инициальным бугоркам впоследствии слившихся базидиом, ежегодно нарастающий, с возрастом растрескивающийся, грязно-беловатый, кремовый с фиолетовым или сероватым оттенком, инкарнатный или желтоватый; в свежем состоянии при поранении дающий ярко-красные пятна вследствие окисления содержимого псевдоцистид.



Илл. 12. *Stereum rugosum* (Stereaceae, Russulales) на *Acer tataricum*.

Гифальная система псевдодимитическая. Генеративные гифы 3–4 мкм в диам., тонкостенные, гиалиновые, без пряжек, с параллельным ветвлением, преобладают в субгимении. Псевдоскелетные гифы 3–6 мкм в диам., толстостенные, желтоватые или буроватые, без пряжек, слабоветвящиеся и неветвящиеся, преобладают на абгимениальной поверхности; в гимений выходят в виде псевдоцистид. Псевдоцистиды цилиндрические со слегка зауженной притупленной вершиной, толстостенные, с тонкостенной апикальной частью, 5–12 мкм шир. и 100–500 мкм дл., с желтоватым маслянистым содержимым. Акантоцистиды цилиндрические, 30–35 × 3–4 мкм, с 1–5 апикальными пальчатыми выростами, тонкостенные, гладкие. Базидии булабовидно-цилиндрические, 30–100 × 6–8 мкм, 4-споровые, без пряжки у основания. Базидиоспоры короткоцилиндрические до цилиндрических, иногда слегка изогнутые, 7–12 × 3–4.5 мкм, амилоидные (Змитрович и др., 2011).

Растет как патоген на живых деревьях *Alnus* spp., *Amelanchier florida*, *Betula* spp., *Corylus* spp., *Hydrangea pani-*

culata, *Syringa* spp., *Salix caprea*, реже *Padus avium* и крупномерных широколиственных породах. В Ботаническом саду Петра Великого в качестве патогена отмечен на *Acer tataricum*, а в качестве сапротрофа — на *Alnus* spp., *Crataegus* sp., *Malus* spp., *Padus avium*, *Sorbus* spp., *Syringa* spp., *Sambucus nigra*, *Ulmus* sp. Меры профилактики — см. *Phellinopsis conchata*.

6.2. *Ganoderma applanatum* — наиболее опасный патогенный ксилотроф Санкт-Петербурга: диагностика и вариабельность

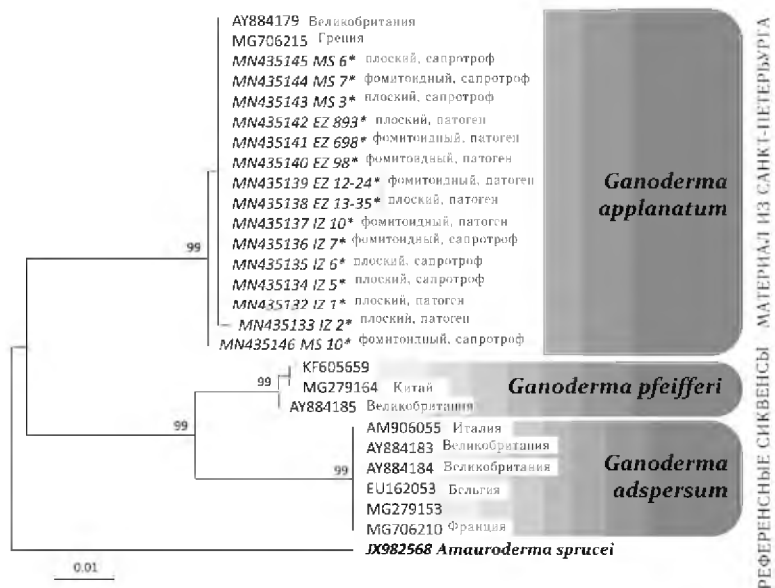
Плоский трутовик (*Ganoderma applanatum*) — один из самых распространенных в мире полипоровых грибов. Он растет на лиственных и хвойных породах, вызывая белую гниль комлевой зоны дерева, корней, реже нижней части стволов, причем, начиная свое развитие на живых деревьях, он может продолжать колонизацию мертвой древесины (Бондарцев, 1953; Ryvarden, Gilbertson, 1993; Бондарцева, 1998; Ryvarden, Melo, 2014). Плодовые тела этого трутовика весьма изменчивы, что послужило причиной неоднократного переописания этого вида под разными названиями и поэтому установить точную картину распространения *G. applanatum* по континентам и крупным регионам в пределах континентов до сих пор не представляется возможным.

Впервые таксон с сохранившимся до наших дней видовым эпитетом был описан Х. Г. Персоном как *Boletus applanatus* (Persoon, 1800). Голотип этого вида хранится в гербарии Лейдена (Steyaert, 1967). Несколько ранее был описан *B. lipsiensis* (Batsch, 1786), очевидно, представляющий этот же самый таксон, однако его типовой образец не сохранился, а Персон сомневался в тождественности этих видов (Persoon, 1801). Поэтому современные таксономисты рекомендуют избегать основанные на *B. lipsiensis* номенклатурные комбинации в приложении к этому таксону (Monsalvo, Ryvarden, 1997). Позднее в Сев. Америке был описан *Polyporus leucophaeus* (Montagne, 1856), типовой материал которого был позднее критически изучен (Ryvarden, 1982): как оказалось, этот таксон представляет разновидность *Ganoderma applanatum* с бледной шляпкой.

Описание Э. М. Фризом сходного, но все-таки отдельного тропического вида *Polyporus australis* (Fries, 1828) усложнило толкование *Ganoderma applanatum*, поскольку голотип *Polyporus australis* не сохранился, а лектотип представлен находкой из Европы и его тождество с исходным материалом доказать нельзя (Steyaert, 1975). В Европе *Ganoderma australe* трактуется либо широко (Ryvarden, Gilbertson, 1993; Бондарцева, 1998), либо узко и в последнем случае именуется *G. europaeum* (Steyaert, 1961), либо *G. adpersum* (Donk, 1969). Поскольку типовой материал *G. adpersum* невозможно изучить методами молекулярной таксономии, этот вид в европейской литературе часто смешивается с *G. applanatum*, а дифференцирующие признаки этих двух видов, представленные в определительных пособиях, ненадежны.

В С.-Петербурге, где на искусственно осушенных землях широко представлены широколиственные насаждения, имеется принципиальная возможность нахождения, помимо *G. applanatum*, более южных, распространенных в Центральной Европе видов *G. adpersum* и *G. pfeifferi*. Более того, *G. applanatum* отмечался здесь с давних времен, а относительно недавно один из образцов плоского трутовика был указан для территории С.-Петербурга как *G. adpersum* (Жукова и др., 2017).

Следует сказать, что определение представителей рода *Ganoderma* по морфологическим признакам не представляется вполне надежной процедурой ввиду изменчивости в широком диапазоне макро- и микроморфологических признаков в пределах вида (Steyaert, 1980; Wasser et al., 2006). Учитывая, что представители *Ganoderma* в городах подлежат контролю в качестве патогенов парковых насаждений, разработка мер по точной диагностике возбудителя имеет важное прикладное значение. Экспериментальная работа в этом направлении с использованием секвенирования ДНК для точной видовой диагностики была проведена нами на территории С.-Петербурга, включая материал из Ботанического сада Петра Великого БИН РАН (Zmitrovich et al., 2019b).



Илл. 13. Сравнение модельных образцов *Ganoderma applanatum* по участку nrITS1–5.8S–ITS2.

Масштабная линейка — 0.01 ожидаемой замены на сайт.

Всего нами было отобрано 20 модельных образцов *G. applanatum*, максимально охватывающих диапазон морфологической изменчивости базидиом, основные типы древесных насаждений С.-Петербурга и субстраты, на которых вид встречался наиболее часто. Данные об этих модельных образцах представлены в табл. 6.

Сравнение образцов по локусу ITS показало, что все изученные образцы, несмотря на их выраженные морфологические различия между собой, принадлежат к одному виду — в нашем случае это собственно *G. applanatum* (илл. 13).

Таким образом, на территории С.-Петербурга мы имеем дело с одним полиморфным видом. Обзор морфологической изменчивости и субстратных предпочтений изученных модельных образцов показан на табл. 7.

Таблица 6. Модельные образцы *Ganoderma applanatum* из различных насаждений С.-Петербурга⁵

ОЕ*	Полевой номер**	Географические координаты	Местонахождение	Номер н. п. в Генбанке	Гербарный номер
1	IZ1	59°58'12"с. ш., 30°19'31"в. д.	Ботанический сад Петра Великого	MN435132	LE 287658
2	IZ2	59°58'12"с. ш., 30°19'31"в. д.	» »	MN435133	LE 287659
3	IZ3	59°58'12"с. ш., 30°19'31"в. д.	» »	–	LE 287660
4	IZ4	59°58'12"с. ш., 30°19'31"в. д.	» »	–	LE 287661
5	IZ5	59°58'12"с. ш., 30°19'31"в. д.	» »	MN435134	LE 287662
6	IZ6	60°00'57"с. ш., 30°24'27"в. д.	Гражданка	MN435135	LE 287663
7	IZ7	60°00'57"с. ш., 30°24'27"в. д.	» »	MN435136	LE 287664
8	IZ8	59°59'59"с. ш., 30°24'26"в. д.	Пискаревский лесопарк	–	LE 287665
9	IZ9	59°59'21"с. ш., 30°23'43"в. д.	Богословское кладбище	–	LE 287667
10	IZ10	59°59'21"с. ш., 30°23'43"в. д.	» »	MN435137	LE 287668
11	EZ13-35	59°94'63"с. ш., 30°33'26"в. д.	Летний сад	MN435138	LE 287669
12	EZ12-24	59°94'55"с. ш., 30°33'66"в. д.	» »	MN435139	LE 287670
13	EZ98	59°94'37"с. ш., 30°33'51"в. д.	Инженерный сквер	MN435140	LE 287671
14	EZ698	59°94'85"с. ш., 30°33'58"в. д.	Михайловский сад	MN435141	LE 313851***
15	EZ893	59°94'53"с. ш., 30°33'71"в. д.	» »	MN435142	LE 287672

⁵*ОЕ — операциональная единица; **Аббревиатуры: EZ — Е. А. Жукова, IZ — И. В. Змитрович, MS — М. В. Сидельникова; ***Образец изначально был определен как *G. adspersum*.

16	MS3	59°41'54"с. ш., 30°28'16"в. д.	Павловский парк	MN435143	LE 287673
17	MS11	59°55'56"с. ш., 30°16'56"в. д.	Ботаниче- ский сад СПбГУ	—	LE 287674
18	MS7	59°41'54"с. ш., 30°28'15"в. д.	Павловский парк	MN435144	LE 287675
19	MS6	59°41'54"с. ш., 30°28'17"в. д.	» »	MN435145	LE 287676
20	MS10	59°55'56"с. ш., 30°16'56"в. д.	Ботаниче- ский сад СПбГУ	MN435146	LE 287677

Как видно из таблицы, спектры изменчивости отдельных признаков модельных образцов перекрываются, в результате чего создается впечатление тонкой видовой дифференциации. Однако на самом деле мы имеем дело с наложением возрастной и модификационной изменчивости.

По отношению диаметра шляпки к толщине базидиомы можно выделить два основных морфотипа: субфомитоидный (отношение радиуса шляпки к ее толщине ≤ 2) и плоский (отношение радиуса шляпки к ее толщине ≥ 2). Этот признак связан с возрастом базидиомы (многолетние шляпки чаще всего имеют более уплощенную форму, нежели молодые), а также с содержанием легко иммобилизуемых метаболитов хозяина (на живых деревьях стерильный край базидиомы более широкий и толстый).

Другое направление изменчивости *G. applanatum* связано с положением инциалей базидиом на субстрате. Чаще всего базидиомы представлены шляпками с латеральным прикреплением, образующимися на живых и сухостойных стволах и пнях, однако на погребенной древесине и валеже часто образуются розетковидные сростки шляпок, выносимые над субстратом вертикально ориентированным основанием, напоминающим пьедестал, наконец, на ножковидном основании гриб может формировать одиночную шляпку, напоминая по форме *G. lucidum*.

Также следует отметить изменчивость базидиом, связанную с взаимодействием с насекомыми или позвоночными животными. Насекомые образуют галлы и капсулы, образованные стерильной грибной тканью, погруженные в гименофор, а также каналы в стерильной части шляпки.

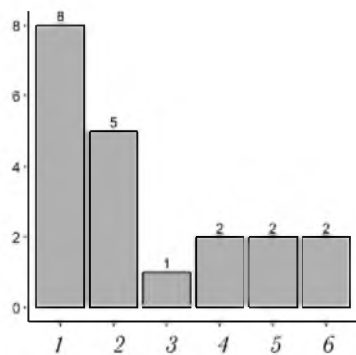
Таблица 7. Морфологическая изменчивость и субстратные предпочтения *Ganoderma applanatum* из различных насаждений С.-Петербурга

ОЕ	Возраст бази-диомы (лет)	Радиус шляпки (см)	Радиус шляпки/толщина у основания	Базидиоспоры ($l \times w$, мкм)
1	1	4.5	3.0	7.8–10.4 × 5.2–6.2
2	2	3.8	2.5	7.8–10.6 × 5.2–6.2
3	5	12.5	3.2	7.8–10.4 × 5.2–6.5
4	1	3.5	1.8	7.0–8.5 × 4.4–5.7
5	2	5.5	2.5	7.8–10.4 × 4.4–6.5
6	3	11.2	2.1	7.8–9.1 × 5.2–6.2
7	2	9.0	1.9	7.8–10.4 × 4.9–6.2
8	2	4.0	2.8	7.8–8.5 × 5.2–5.9
9	7	35.0	2.3	7.5–10.4 × 4.9–6.2
10	1	4.0	1.7	7.0–9.1 × 4.4–5.7
11	1	9	2.3	7.8–10.9 × 5.2–5.9
12	1	4	2.0	7.8–10.1 × 5.2–5.9
13	2	5.5	1.7	5.7–8.5 × 4.6–5.7
14	1	3	1.2	7.8–11.1 × 5.2–7.8
15	1	4.5	3.0	7.8–9.1 × 5.2–5.9
16	5	12	3.1	7.5–8.3 × 4.9–5.7
17	4	14	2.0	7.8–10.4 × 4.9–6.2
18	1	6	1.1	7.2–10.4 × 5.2–5.9
19	4	8	3.2	7.8–10.4 × 5.2–5.9
20	7	15	2.0	5.9–8.3 × 4.9–5.7

Примечание. Состояние субстрата: 1 — живые деревья, 2 — сухостойные деревья, 3 — пни, 4 — валежные стволы, 5 — погорелая древесина.

Максимальный возраст базидиом в модельной популяции *G. applanatum* С.-Петербурга не превышает 7 лет, а преобладающими по возрасту являются 2–3-летние базидиомы (илл. 14). Это — интересное наблюдение, поскольку базидиомы видов рода *Phellinus* как на территории С.-Петербурга, так и в примыкающих к городу лесах достигают иногда 25–30-летнего возраста. Мы это связываем с более устойчивым к зимнему вымерзанию мицелием *Phellinus* spp., сохраняющемся в виде гнезд в краевой зоне стерильной части базидиомы.

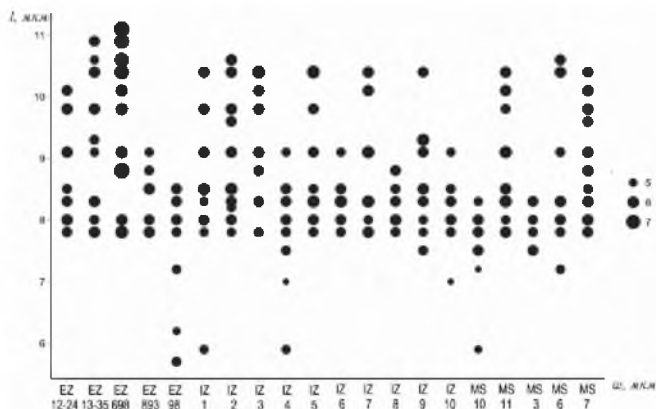
Qср.	Породы-Хозяева	Состояние*
1.65	<i>Tilia platyphyllos</i>	1
1.57	<i>Ulmus glabra</i>	1
1.59	<i>Sorbus aucuparia</i>	1
1.50	<i>Salix alba</i>	1
1.52	» »	2
1.48	<i>Betula pendula</i>	5
1.52	<i>Populus nigra</i>	3
1.52	<i>Betula pubescens</i>	3
1.55	<i>Populus nigra</i>	2
1.44	<i>Sorbus aucuparia</i>	1
1.73	<i>Tilia cordata</i>	1
1.56	» »	1
1.43	<i>Fraxinus excelsior</i>	1
1.44	<i>Tilia cordata</i>	1
1.47	<i>Fraxinus excelsior</i>	1
1.49	<i>Tilia cordata</i>	3
1.53	? <i>Ulmus glabra</i>	3
1.55	<i>Tilia cordata</i>	3
1.51	» »	3
1.51	<i>Salix alba</i>	3

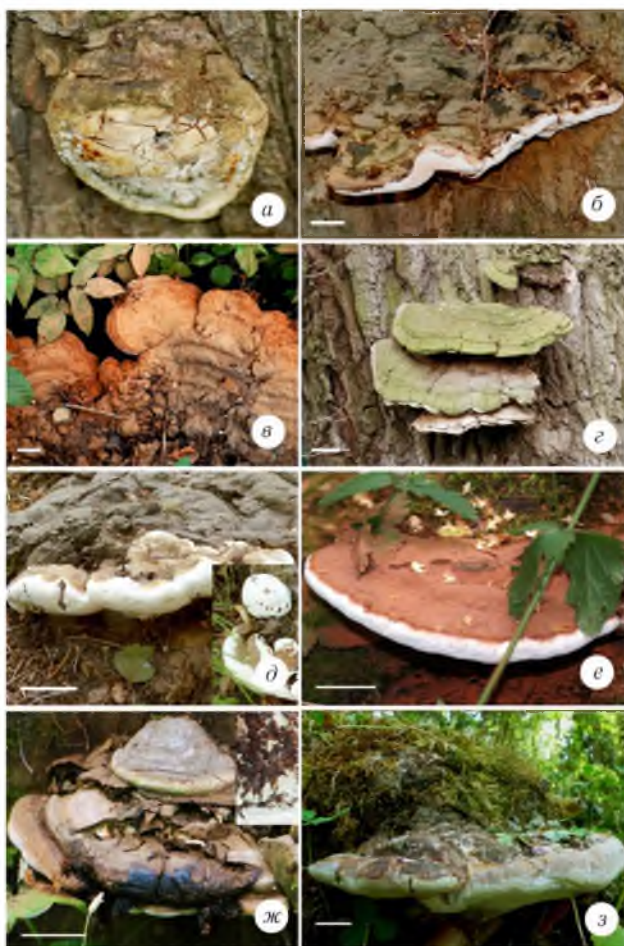


Илл. 14. Распределение модельных образцов *Ganoderma applanatum* по возрасту базидиом: 1 — однолетние, 2 — двухлетние, 3 — трехлетние, 4 — четырехлетние, 5 — пятилетние, 6 — шестилетние.

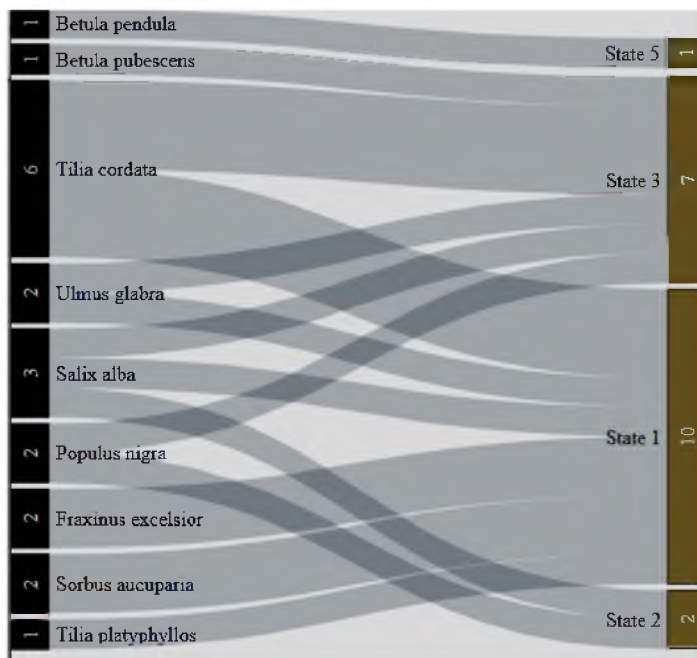
Илл. 15. Вариабельность базидиоспор у модельных образцов *Ganoderma applanatum*

(сокращения полевых номеров — см. табл. 5).





Илл. 16. Возрастная и модификационная изменчивость базидиом *Ganoderma applanatum*. Верхний ряд — основные морфотипы: фомитоидный (а), плоский (б); второй ряд — положение базидиом на субстрате: ортотропные розетковидные сростки на погрешенной древесине (в), шляпки с боковым прикреплением на живых деревьях (г); третий ряд — основные экады: эвтрофная экада первого года с толстым краем (д); мезотрофная экада второго года с тонким валикообразным краем (е); четвертый ряд — изменчивость базидиом, связанная с воздействием биотических факторов: шляпка, испещренная ходами насекомых (ж), полированная поверхность шляпок (з). Фото д и з М. В. Сидельниковой.



Илл. 17. Связь субстратной приуроченности модельных образцов *Ganoderma applanatum* (С.-Петербург) и состояния субстрата: 1 — живые деревья, 2 — сухостой, 3 — пни, 4 — валежные стволы, 5 — погребенная древесина

Изучение нами variability базидиоспор модельных образцов (илл. 15) показало, что по длине базидиоспор *G. applanatum* невозможно дифференцировать от *G. adspersum (australe)*, как это до сих пор делают в определенных пособиях. При этом образцы с самыми длинными базидиоспорами связаны с живыми деревьями. Отчасти это можно объяснить лучшим снабжением мицелия легко иммобилизуемыми метаболитами, что приводит к гипертрофии и гиперплазии элементов воздушного мицелия.

Основные измерения полиморфизма *G. applanatum* показаны на илл. 16. Эвтрофные экзиды первого — второго года, приуроченные к живым деревьям, для части которых свойственны и более длинные базидиоспоры, имеют наибольшее сходство с южным проблематичным таксоном, но, как показывают данные молекулярной систематики, сходства эти имеют экоморфологическую природу.



Илл. 18. Ветровал *Tilia cordata* в парке-дендрарии Ботанического сада Петра Великого БИН РАН летом 2020 г.

G. applanatum сочетает две трофические стратегии. Он может расти как патогенный сапротроф, который поражает живые деревья и вызывает хроническую гниль, но способен продолжать свое развитие после отмирания дерева в качестве сапротрофа. На илл. 17 показана связь субстратной приуроченности модельных образцов *G. applanatum* с состоянием засеяемого субстрата.

Обращает на себя внимание, что в представленной выборке в качестве «чистого» сапротрофа *G. applanatum* проявляет себя на *Betula* spp., являющихся в рассматриваемом регионе зональными ценозоообразователями, в то время как патогенные свойства гриб проявляет в широколиственных насаждениях. До проведенного нами молекулярно-филогенетического анализа не было полной уверенности, что на широколиственных породах в этом регионе не может быть встречен *G. adspersum* — именно поэтому патогенные образцы с длинными базидиоспорами были отнесены в свое время к упомянутому южному таксону (Жукова и др., 2017). Однако оказалось, что мы имеем дело с эвтрофными экадами *G. applanatum*. Проявление же патогенных свойств этого трутовика преимущественно в отношении широколиственных пород мы связываем с тем, что в

условиях С.-Петербурга, несмотря на коренные преобразования почвенного и растительного покрова и подсыпку грунта, почвы на плоских слабодренированных участках подвержены свойственному зональным таежным лесам промывному режиму. Широколиственные породы в таких условиях склонны к преждевременному «вызреванию» древесины и морозобойному растрескиванию коры, в особенности в комлевой области (Zmitrovich et al., 2019b).

Исследования, проведенные на территории Ботанического сада Петра Великого показали, что *G. applanatum* почти всегда инфицирует комлевые морозобоины. Его мицелий быстро захватывает заболонь и распространяется в ядровую часть, по всему сечению поражаются и корни. Ветровалы последних лет на территории дендрария (*Tilia americana*, *T. cordata*: 2018, 2019 гг.) связаны с поражением деревьев в комлевой области именно *Ganoderma applanatum* (илл. 18). По этой причине мы выделяем этот вид из ряда патогенов, встреченных в Ботаническом саду Петра Великого и признаем его наиболее опасным.



Илл. 19. Базидиомы *Ganoderma applanatum* в комлевой области внешне здорового дерева — опасный симптом. Дерево — *Tilia platyphyllos*, уч. 129 парка-дендрария Ботанического сада Петра Великого БИН РАН

В качестве мер профилактики мы предлагаем изолировать свежие комлевые морозобоины от грунта и периодически известковать их. При появлении в нижней части ствола деревьев базидиом *G. applanatum* мы предлагаем включать такие экземпляры в планы на первоочередное удаление во избежание угрозы ветровала. К таковым, например, в ближайшее время можно будет отнести дерево *Acer platanoides* на уч. 126 — хотя еще недавно оно относилось к лучшим экземплярам парка. Также необходимо постоянно наблюдать за деревом *Tilia platyphyllos* на уч. 129

с плодовыми телами *Ganoderma applanatum*, расположенными в комлевой области (илл. 19). Хотя по внешнему виду дерево кажется здоровым, оно растет в оживленном месте на одной из главных дорожек и в случае внезапного падения может представлять опасность для находящихся поблизости людей. Мероприятия по созданию и предотвращению деградации дренажных систем парковых насаждений, вне всяких сомнений, способствуют повышению устойчивости древостоев к этому опасному патогену.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Старовозрастные парковые насаждения С.-Петербурга примечательны тем, что основу их древостоев составляют виды, находящиеся севернее зоны своего ценофитического оптимума. В основном это древесные породы, свойственные зоне широколиственных лесов и подтаежной зоне (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *T. europaea*, *Acer platanoides*, *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, до недавнего времени — *Ulmus glabra* и *U. laevis*), а также их кустарниковые спутники (*Corylus avellana*, *Euonymus verrucosus*). Восстановленная растительность 60-й параллели приокеанического таежного сектора — гидрофитные еловые или сосново-еловые леса черничной и сфагнуовой серии (Gribova, Neuhäusl, 1989; Федорчук и др., 1998; Василевич, 1999) — отражают дренажные свойства ландшафта и специфику весенних процессов (Пармузин, 1985). Широколиственные породы в естественных лесах этих территорий имеют конкурентное ограничение, связанное с выносом из почвы оснований в условиях типично таежного промывного режима почв кислыми (насыщенными фульвокислотами) водами, и способны существовать только в антропогенно-преобразованных ландшафтах, в условиях поддерживаемой дренажной системы (Змитрович, 2011). Запущенные широколиственно-лесные посадки, как можно наблюдать на отдельных участках пригородных парков Елизаветина, Петергофа, Пушкина, Сестрорецка, уже во втором поколении замещаются в режиме оконной динамики осиново-еловым лесом и старые широколиственные деревья в таких древостоях сильно угнетены, а их всходы проигрывают конкуренцию осиновым, березовым, а впоследствии и еловым всходам.

Вторая особенность парковых древостоев С.-Петербурга — наличие уникальных дендроколлекций (в парке-

дендрарии Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН за 300 лет его существования в открытом грунте выращивалось не менее 3400 видов и внутривидовых таксонов деревьев, кустарников и лиан, а в настоящее время на территории около 17 га произрастает более 3 тыс. экземпляров деревьев и кустарников, относящихся к более чем 1200 видам и формам), а также уникальных старовозрастных (более 150 лет) деревьев. Такие экземпляры деревьев сохранились на очень небольших участках широколиственной и подтаежной зон европейской части России ввиду интенсивной лесохозяйственной деятельности, и представляют не только историко-культурную, но и биологическую ценность, поскольку составляют ключевой элемент так называемых биологически ценных лесов и характеризуются наиболее дифференцированной консорцией (Змирович и др., 2009).

Известно, что в городских условиях с повышенной антропогенной нагрузкой продолжительность жизни деревьев заметно сокращается по сравнению с оптимальными условиями в естественном ареале. Тем не менее, в парке-дендрарии Ботанического сада Петра Великого в С.-Петербурге сохранилось довольно много старых деревьев до 200-летнего возраста, а некоторые превышают этот возраст. Такие деревья, несомненно, представляют исторический и естественнонаучный интерес и составляют культурное наследие.

За период исследований в парке-дендрарии Ботанического сада Петра Великого БИН РАН морозобойные трещины выявлены у 410 деревьев 95 видов и форм, относящихся к 34 родам 20 семейств. В том числе у голосеменных 21 дерево 15 видов из 7 родов 4 семейств, у покрытосеменных – 390 деревьев 80 видов и форм из 27 родов 16 семейств. Наиболее часто морозобоины встречаются у *Acer platanoides* (124 экз.), и *Quercus robur* (84 экз.) (оба вида можно с определенными оговорками отнести к видам местной флоры). За ними с большим отрывом следует *Tilia cordata* (24 экз.). Преобладают представители семейств Асегасеае и Фагасеае. При этом сем. Асегасеае явно доминирует как по количеству таксонов, так и по числу экземпляров. Семейство Фагасеае находится на втором месте по числу экз. за счет широко представленного в коллекции *Quercus robur*, который составляет основу древостоя

парка-дендрария, и подвержен морозобоинам. При прочих равных условиях семейство *Tiliaceae* более устойчиво к морозобоинам: с морозобойными трещинами 39 деревьев из 5 видов (однако, менее устойчивы к образованию дупел). Морозобоины могут быть разной протяженности — от 10–12 м до нескольких десятков см. Иногда их может быть и несколько, особенно у старых деревьев. Они могут постепенно теряться в верхней части ствола в кроне дерева. Обычно они сплошные, но могут быть и прерывистыми. Чаще всего они располагаются в нижней части ствола, от корневой шейки. Корневая шейка — наиболее уязвимая часть дерева, откуда часто начинается образование гнили и дупла. Уязвимой оказывается также развилка ствола, где может со временем образоваться дупло или появиться трещина. Приуроченности морозобойн к какой-то определенной стороне света нет, они могут образоваться с любой стороны ствола. Иногда они начинаются с одной стороны света, а потом переходят на другую сторону. Отмечались случаи изменения размеров морозобойн по годам, особенно в случае аномальных зим, резких перепадов температур воздуха. Вот почему нужен непрерывный ежегодный многолетний мониторинг, позволяющий намечать и выполнять необходимые мероприятия. Деревьев с заросшими морозобойнами выявлено 180 экз., что составляет 43.8% от их общего числа. Наличие морозобойн связано с возрастом деревьев. У более старовозрастных особей часто бывает и большее число морозобойн, нередко с корневыми гнилями и плодовыми телами грибов. Во многих других случаях морозобоины представляют реальную опасность для дерева, способствуют появлению грибов-патогенов, гнилей, и через какой-то период могут даже привести к его гибели. Из данных табл. 3 можно видеть, что насчитывается 85 деревьев с дуплами, которые связаны с морозобоинами, т. е. образовались на их основе. Это означает, что со временем морозобоины могут перейти в дупло (хотя и не всегда). Можно обратить внимание, что у *Tilia cordata* из 24 деревьев с морозобойными трещинами дупло присутствует в 11 случаях (45.8%). У *Juglans regia* это 3 дерева из 7 (42.9%). У *Fraxinus excelsior* дуплисты 4 дерева из 10 (40.0%). Дуплистость деревьев *Acer platanoides* меньше — 12.9% (16 деревьев из 124). И еще меньше дупел отмечено у *Quercus robur* — 10 из 84 деревьев (11.9%). Некоторые

дупла находятся в опасных местах (например, в развилке ствола), особенно если дерево наклонено. Следует принять меры к лечению дупел, иначе это может резко сократить продолжительность жизни дерева. Цементирование дупел не рекомендуется, поскольку в полости может скапливаться влага, что только ускорит патогенетический процесс. Гнилую древесину с определенным запасом следует из дупел убирать, а сами дупла закрывать деревянными втулками, а в каких-то случаях также металлическими нагелями, препятствующими их атмосферному увлажнению.

Возраст изученных деревьев варьирует в пределах 18–22 лет (*Juglans cordiformis*, *Ostrya carpinifolia*) до более чем 250 лет (отдельные экз. *Quercus robur*). Наибольший удельный вес составляют деревья, возраст которых от 110 до 150 лет — таких насчитывается 137. Заметно увеличивается число деревьев с морозобойнами с возраста 80 лет. А деревьев моложе 50 лет — всего 14 экз. (4%).

Между зимостойкостью деревьев и повреждаемостью их морозобойнами нет прямой зависимости. Наиболее подверженные морозобойнам виды, такие как клен остролистый, дуб черешчатый, липа сердцевидная, ясень обыкновенный — все являются видами местной флоры и, соответственно, зимостойки. Очень важен многолетний мониторинг насаждений, который позволяет выявить свежие морозобоины и оценить состояние уже существующих, поскольку плодовые тела грибов, ассоциированные с морозобойнами, могут наблюдаться лишь в отдельные годы или в отдельные сезоны.

В настоящей монографии приведены современные описания ксилотрофных грибов — патогенов парковых древостоев, позволяющие провести точную видовую идентификацию. Такие грибы распространены в старовозрастных древостоях садов и парков С.-Петербурга и северо-запада России. И подобные описания будут полезными для их идентификации. В природных условиях они приурочены к лесам с участием старовозрастных широколиственных, реже мелколиственных (*Inonotus obliquus*, *Fomes fomentarius*) пород, а также лиственниц (*Phaeolus schweinitzii*).

Всего в саду выявлено 25 видов патогенных ксилотрофных грибов, связанных в своем развитии с морозобойными трещинами: *Armillaria lutea*, *Cerioporus*

rangiferinus, *C. squamosus*, *C. varius*, *Chondrostereum purpureum*, *Climacodon septentrionalis*, *Daedalea quercina*, *Fomes fomentarius*, *Fomitiporia punctata*, *Ganoderma applanatum*, *Grifola frondosa*, *Hypsizygus tessulatus*, *Inonotus obliquus*, *Kretzschmaria deusta*, *Laetiporus sulphureus*, *Lentinus substrictus*, *Oxyporus populinus*, *Phaeolus schweinitzii*, *Phellinopsis conchata*, *Phellinus alni*, *Pholiota squarrosa*, *Pleurotus ostreatus*, *Porodaedalea niemelaei*, *Stereum rugosum*, *Vuilleminia comedens*.

Наиболее широкий спектр древесных пород сада поражен ольховым ложным трутовиком — *Phellinus alni* (*Acer mandshuricum*, *A. platanoides*, *A. saccharinum*, *A. tataricum*, *Cercidiphyllum japonicum*, *Corylus avellana*, *Juglans cordiformis*, *J. mandshurica*, *J. mandshurica* × *J. cinerea*, *J. regia*, *Malus cerasifera*, *M. domestica*, *M. mandshurica*, *M. prunifolia*, *M. sachalinensis*, *Quercus robur*, *Rhamnus cathartica*, *Sorbus* × *thuringiaca*), опенком *Armillaria lutea* (*Acer platanoides*, *A. platanoides* 'Rubrum', *Alnus incana*, *Amelanchier spicata*, *Betula dahurica*, *Carpinus betulus*, *Cercidiphyllum japonicum*, *Hydrangea heteromalla*, *Juglans ailanthifolia*, *Juglans regia*, *Populus alba*, *Pyrus pyraster*, *Quercus robur*, *Sambucus canadense*, *Syringa villosa*, *Viburnum lantana*), а наиболее агрессивным патогеном, представляющим угрозу древостоям сада является плоский трутовик (*Ganoderma applanatum*). Исследования, проведенные на территории Ботанического сада Петра Великого показали, что *G. applanatum* почти всегда инфицирует комлевые морозобоины. Его мицелий быстро захватывает заболонь и распространяется в ядровую часть, по всему сечению поражаются и корни. Ветровалы последних лет на территории дендрария (*Tilia* spp.; 2018, 2019 гг.) связаны с поражением деревьев в комлевой области именно *G. applanatum*.

Профилактика распространения патогенных ксилотрофных грибов по древостоям сада включает несколько общих рекомендаций.

1. Бороздование коры побегов посадочного материала с целью снижения вероятности образования морозобойн и посадка новых деревьев только на дренированных участках сада.

2. Дренаж пониженных и, в каких-то ситуациях, даже плоских участков сада.

3. Ежегодный мониторинг древостоев, при этом особое внимание уделять старым деревьям, т. к. распространение патогенных базидиомицетов возрастает у старовозрастных и ослабленных растений.

4. Уничтожение плодовых тел и санитарная обработка дупел и морозобоин.

5. Своевременное удаление с территории древесины и порубочных остатков.

Серия ветровалов, наблюдавшихся в Ботаническом саду Петра Великого в 2018 и 2019 гг., произвела определенный общественный резонанс, заставляющий нас посмотреть на парк-дендрарий БИН РАН под каким-то новым углом зрения: в древостоях широколиственных пород, находящихся на нашей широте не в самых благоприятных условиях развития, начались процессы самоизреживания, в которые естественным образом включились различные патогенные организмы.

Следует отметить, что участки парка, распланированные в пейзажном стиле — с большими открытыми площадями и как бы имитирующие режим лесолугов в зоне оптимум-ареала широколиственных пород (Смирнова, 2004) — характеризуются лучшим состоянием широколиственных пород, нежели в загущенных участках «регулярной» части Сада. В этом смысле в Ботаническом саду Петра Великого имеется определенный «запас» загущенных посадок. На наш взгляд, изъятия из загущенных древостоев части деревьев не во всех случаях следует избегать — если наблюдаются признаки угнетения усыхающим деревом соседних визуально здоровых, такое решение представляется вполне оправданным. В особенности это относится к деревьям, пораженным *G. arplanatum* и несущим плодовые тела этого трутовика в комлевой области — такие деревья, помимо угнетения соседних деревьев, создают большую опасность ветровала.

На каких-то плоских участках парка в дальнейшем можно было бы рассмотреть возможности оконтуривания хотя бы части аллей неглубокими дренажными канавами, как это сделано в некоторых частях парков Елагина острова, Нового Петергофа и музея-заповедника «Царское село», но здесь важно предварительно оценить, не нанесет ли это вред корневым системам существующих деревьев, а также точно определить базис эрозии.

Выкос между деревьями высокотравья, в особенности гигромезофильного, вкуче с дренажными мероприятиями, способствует инсоляции/аэрации грунта и повышению устойчивости древостоев сада к морозобоинам и последующему инфицированию патогенными ксилотрофными грибами.

При оценке возможной продолжительности жизни деревьев следует также иметь в виду, что в парке-дендрарии БИН РАН, как и других парках С.-Петербурга, деревья далеко не всегда доживают до того возраста, которого они могли бы достичь. Очень часто они удаляются как деревья угрозы гораздо раньше. Задача кураторов, сотрудников и садоводов — продлить жизнь таких деревьев, по возможности — своевременно залечивать дупла, делать в некоторых случаях стяжки, облегчать крону, а также выявлять потенциально опасные «деревья угрозы».

Очевидно, что необходим непрерывный мониторинг древесных насаждений Сада и развивающихся на этой территории комплексов грибов-патогенов, чтобы иметь своевременные и адекватные ответы на новые вызовы в условиях климатических изменений.

ЛИТЕРАТУРА

- Бондарцев А. С. Грибные болезни культурных растений и меры борьбы с ними (поле, огород, сад). СПб.: Изд. Деп. Землед., 1912. 399 с.
- Бондарцев А. С. *Polypogon imberbis* (Bull.) Fr. как паразит деревьев // Болезни растений. 1924. 23. № 3–4. С. 124–128.
- Бондарцев А. С. Болезни культурных растений и меры борьбы с ними (поле, огород, сад). Изд. 2-е, перераб. и значительно доп. Л.: Тип. Санкт-Петербург Ботан. Сада, 1927. 227 с.
- Бондарцев А. С. Болезни культурных растений и меры борьбы с ними: поле, огород, сад. 3-е изд., перераб. знач. доп. М.; Л.: Гос. изд-во с.-х. лит., 1931. 592 с.
- Бондарцев А. С. Трутовые грибы европейской части СССР и Кавказа. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1953. 1006 с.
- Бондарцев А. С. *Phellinus conchatus* (Pers.) Quéf. и его формы // Бот. Мат. Отд. спор. раст. 1955. Т. 10. С. 187–196.
- Бондарцева М. А. Обзор порядка *Aphyllorphogales* Ленинградской области. Дисс. ... канд. биол. наук. Л.: БИН АН СССР, 1963. 481 с.
- Бондарцева М. А., Пармасто Э. Определитель грибов СССР. Порядок афиллофоровые; Вып. 1. Семейства гименохетовые, лахнокладиевые, кониофоровые, щелелистниковые. Л.: Наука, 1986. 192 с.
- Бондарцева М. А. Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые; Вып. 2. Семейства альбатрелловые, апорпиевые, болетопсиевые, бондарцевиевые, ганодермовые, кортициевые (виды с порообразным гименофором), лахнокладиевые (виды с трубчатым гименофором), полипоровые (роды с трубчатым гименофором), пориевые, ригидопоровые, феоловые, фистулиновые. СПб.: Наука, 1998. 391 с.

- Бондарцева М. А. Аполлинарий Семенович Бондарцев. Очерк жизни и деятельности // Грибы в природных и антропогенных экосистемах. Труды международной конференции, посвященной 100-летию начала работы профессора А. С. Бондарцева в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова РАН. Т. 1. СПб., 2005. С. 3–10.
- Бондарцева М. А., Коткова В. М., Змитрович И. В. и др. Афиллофороидные и гетеробазидиальные грибы Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург) // Ботаника: история, теория, практика (к 300-летию основания Ботанического института им. В. Л. Комарова Российской академии наук): Труды международной научной конференции / Отв. ред. Д. В. Гельман. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2014. С. 23–30.
- Бондарцева-Монтеверде В. Н., Гутнер Л. С., Новоселова Е. Д. Паразитные грибы оранжерей Ботанического сада Академии Наук СССР // Труды Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР. 1936. Сер. II, вып. 3. С. 715–802.
- Борисенков Е. П. Климат и деятельность человека. М.: Наука, 1982. 133 с.
- Бородин И. П. Исторический очерк кафедры ботаники в императорской военно-медицинской академии (1798–1898). СПб., 1898. 40 с.
- Бузунова И. О. Род 44. Вишня — *Cerasus* Mill. // Флора Восточной Европы. Т. 10. СПб.: Мир и семья, 2001. С. 596–601.
- Булгаков Т. С., Васильев Н. П., Змитрович И. В. Итоги 10-летнего обследования микобиоты пород-интродуцентов дендрария научно-опытной станции «Отрадное» Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН // Ботаника: история, теория, практика (к 300-летию основания Ботанического института им. В. Л. Комарова Российской академии наук): Труды международной научной конференции / Отв. ред. Д. В. Гельман. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2014. С. 31–39.
- Булыгин Н. Е., Довгулевич З. Н. Некоторые результаты математического анализа вековых фенологических рядов // Межвуз. сб. законч. науч. исслед. работ. Вып. 2. Л.: ЛТА, 1974. С. 36–40.
- Булыгин Н. Е. Дендрология. Фенологические наблюдения над хвойными породами. Л.: ЛТА, 1974. 82 с.
- Булыгин Н. Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями. Л.: ЛТА, 1979. 97 с.

- Булыгин Н. Е., Фирсов Г. А. История интродукции кленов в Ленинграде // Рукопись представлена Ленингр. лесотехн. акад. Деп. в ВИНТИ 20.08.1981. № 4168-81 Деп. 50 с.
- Булыгин Н. Е. Биологические основы дендрофенологии. Л.: Изд-во ЛТА, 1982. 80 с.
- Булыгин Н. Е., Фирсов Г. А. Интродукция кленов на Северо-Западе РСФСР // Рукопись представлена Ленингр. лесотехн. акад. Деп. в ВИНТИ 03.06.1983, № 3006-83 Деп. 203 с.
- Булыгин Н. Е., Шульц Г. Э. Сезонная жизнь // Природа Ленинградской области и ее охрана. Л.: Лениздат, 1983. С. 155–164.
- Булыгин Н. Е., Фирсов Г. А. Клен серебристый в Ленинграде и перспективы его использования в озеленении на Северо-Западе РСФСР // Рукопись представлена Ленингр. лесотехн. акад. Деп. в ВИНТИ 26.08.1985. № 6296-85 Деп. 31 с.
- Булыгин Н. Е., Ловелиус Н. В., Фирсов Г. А. Плодоношение, зимостойкость и перспективы разведения на Северо-Западе РСФСР интродуцированных видов и форм клена (*Acer L.*) // Рукопись представлена Ленингр. лесотехн. акад. Деп. в ВИНТИ 1986. № 6952 — В 86. 193 с.
- Булыгин Н. Е., Связева О. А., Фирсов Г. А. Дендрологические фонды садов и парков Ленинграда // Рукопись представлена Ботан. ин-том им. В. Л. Комарова АН СССР. Деп. в ВИНТИ 28.06.1991. № 2790 — В 91. 66 с.
- Булыгин Н. Е., Ловелиус Н. В., Фирсов Г. А. Реакция *Metasequoia glyptostroboides* (Taxodiaceae) на изменения тепло- и влагообеспеченности в Ленинграде // Ботан. журн. Т. 74. № 9. 1989. С. 1323–1328.
- Булыгин Н. Е., Фирсов Г. А. Малоизвестные материалы И. Фалька о времени введения в культуру некоторых древесных видов флоры России // Ботан. журн. Т. 83. № 8. 1998. С. 85–89.
- Булыгин Н. Е., Фирсов Г. А. К истории интродукции древесных растений в Санкт-Петербурге // Бюллетень Глав. Ботан. сада. Вып. 182. 2001. С. 44–46.
- Василевич В. И. Растительность Карельского перешейка // Биологические основы изучения, освоения и охраны животного и растительного мира, почвенного покрова Восточной Финляндии. Петрозаводск: Ин-т биологии КарНЦ РАН, 1999. С. 12–13.

- Васильев И. В. Сем. 58. Липовые — Tiliaceae Juss. // Деревья и кустарники СССР. Т. 4. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1958. С. 659–727.
- Васильевский Н. И., Каракулин Б. П. Паразитные несовершенные грибы. Ч. 1. Гифомицеты. М.; Л., Изд-во АН СССР, 1937. 157 с.
- Васильевский Н. И., Каракулин Б. П. Паразитные несовершенные грибы. Ч. 2. Меланкониальные. Изд-во АН СССР, 1950. 680 с.
- Веденяпина Е. Г., Волчанская А. В., Малышева В. Ф. и др. Почвообитающие виды рода *Phytophthora* в Ботаническом саду БИН РАН. I. Первые находки *Ph. citricola*, *Ph. plurivora* и *Ph. quercina* в России // Микология и фитопатология. 2014а. Т. 48. Вып. 4. С. 263–273.
- Веденяпина Е. Г., Фирсов Г. А., Волчанская А. В. и др. Почвообитающие виды рода *Phytophthora* в Ботаническом саду БИН РАН. II. Результаты двухлетнего мониторинга // Микология и фитопатология. 2014б. Т. 48. Вып. 5. С. 322–332.
- Веденяпина Е. Г., Волчанская А. В., Лаврентьев Н. В. и др. Состояние дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в Ботаническом саду БИН РАН // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2015. Т. 25. Вып. 2. С. 43–50.
- Векшин А. П., Фирсов Г. А. Старые деревья дуба черешчатого в Санкт-Петербурге // Бюлл. Глав. Ботан. Сада. М., Наука. 2006. Вып. 192. С. 45–48.
- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. М.: Геос, 2010. 512 с.
- Волчанская А. В., Фирсов Г. А. Рябины Ботанического сада Петра Великого БИН РАН. СПб., 2018. 32 с.
- Вольф Э. Л. Декоративные кустарники и деревья. Их выбор и культура в разных полосах России. Петроград: Издание А. Ф. Девриена, 1915. 461 с.
- Вольф Э. Л. Парк и арборетум Лесного института // Изв. Ленингр. Лесн. ин-та. 1929. Вып. 37. С. 235–268.
- Георги И. Описание российско-императорского столичного города Санкт-Петербурга и достопамятностей в окрестностях оного, с планом. СПб.: Лига, 1996. 528 с.
- Гладкова В. Н. Род 30. Груша — *Pyrus* L. // Флора Восточной Европы. Т. 10. СПб.: Мир и семья, 2001. С. 543–545.

- Головач А. Г. Род 2. Ясень — *Fraxinus* L. // Деревья и кустарники СССР. Т. 5. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 406–430.
- Головач А. Г. О научной и практической деятельности ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР (БИНа) // Ботан. журн. Т. 46. 1961. № 2. С. 297–306.
- Головач А. Г. Лианы, их биология и использование. Л.: Наука, 1973. 260 с.
- Головач А. Г. Деревья, кустарники и лианы Ботанического сада БИН АН СССР. Л.: Наука, 1980. 180 с.
- Головач А. Г., Рагузский Я. В. О поведении некоторых мичуринских сортов плодовых в условиях Ленинграда // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 6. 1955. Вып. 4. С. 129–138.
- Грубов В. И. Род 3. Граб *Carpinus* L. — Граб // Деревья и кустарники СССР. Т. 2. М., Л.: Изд-во АН СССР. 1951. С. 353–366.
- Грубов В. И. Сем. 56. Крушиновые — *Rhamnaceae* R. Br. // Деревья и кустарники СССР. Т. 4. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. С. 526–607.
- Дейнека В. И., Макаревич С. Л., Дейнека Л. А. и др. Антоцианы плодов некоторых видов боярышника (*Crataegus* L., *Rosaceae*) // Химия растительного сырья. 2014. № 1. С. 119–124.
- Жукова Е. А., Морозова О. В., Волобуев С. В. и др. Базидиальные макромицеты и их влияние на состояние зеленых насаждений садов Русского музея (Санкт-Петербург) // Микология и фитопатология. 2017. Т. 51. № 6. С. 328–339.
- Зайцев Г. Н., Шульгина В. В. Род 8. Жимолость — *Lonicera* L. // Деревья и кустарники СССР. Т. 6. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. С. 211–299.
- Замятин Б. Н. Сем. 19. Багрянниковые — *Cercidiphyllaceae* Van Tiegh. // Деревья и кустарники СССР. Т. 3. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1954. С. 12–14.
- Замятин Б. Н. О культуре метасеквой в открытом грунте // Бюллетень Глав. Ботан. сада. Вып. 31. 1958. С. 116–117.
- Замятин Б. Н. Путеводитель по парку Ботанического института. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. 125 с.
- Замятин Б. Н. Случай скрытого полового диморфизма у багрянолистника в раннем возрасте // Бюллетень Глав. ботан. сада. Вып. 53. 1964. С. 81–82.

- Змитрович И. В. Кортициоидные и гетеробазидиальные макромицеты Ленинградской области. Дис. ... канд. биол. наук. СПб., 1998. 445 с.
- Змитрович И. В. Средняя тайга Карельского перешейка: зональные, интразональные и экстразональные явления // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. 2011. № 12. С. 54–76.
- Змитрович И. В. Филогенез и адаптациогенез полипоровых грибов (семейство Polypogaceae s. str.). Дисс. ... докт. биол. наук. СПб., 2017. 354 с.
- Змитрович И. В., Васильев Н. П. Грибы — возбудители заболеваний древесных пород в условиях Санкт-Петербурга. 1. Микозы дуба // Новости систематики низших растений. 2006. Т. 40. С. 121–131.
- Змитрович И. В., Коткова В. М., Малышева В. Ф. и др. Грибы / в кн. Л. Андерссон, Н. М. Алексеева, Е. С. Кузнецова (ред.). Выявление и обследование биологически ценных лесов на Северо-Западе Европейской части России. Т. 2. Пособие по определению видов, используемых при обследовании на уровне выделов. СПб.: Победа, 2009. С. 139–217.
- Змитрович И. В., Васильев Н. П., Малышева В. Ф. Экотипическая дифференциация ключевых видов ксилотрофных базидиомицетов на древесных интродуцентах бореальной зоны // Turczaninowia. 2011. Т. 14, № 1. С. 81–89.
- Змитрович И. В., Бондарцева М. А., Фирсов Г. А. и др. Первая находка *Lentinellus vulpinus* (Agaricomycetes) в Санкт-Петербурге // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. 2018а. Т. 123. Вып. 4. С. 78–83.
- Змитрович И. В., Фирсов Г. А., Бондарцева М. А. и др. Базидиомицеты — возбудители хронических гнилей деревьев Ботанического сада Петра Великого Ботанического института имени В.Л. Комарова РАН: диагностика, биология, распределение по территории // Hortus Botanicus. 2018б. Т. 13. С. 137–159.
- Змитрович И., Фирсов Г., Хмарик А. и др. О чем тот дуб молчит красноречиво... // Наука и жизнь. № 10. 2020. С. 66–74.
- Змитрович И., Арефьев С., Калиновская Н. Часовые тайги // Наука и жизнь. 2021. № 3. С. 72–79.
- Ильин М. М., Лавренко Е. М., Савич В. П. Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР в 1941 г. // Природа. № 3–4. 1942. С. 94–98.

- Ильинская И. А. Род 2. *Pterocarya* Kunth — Лапина // Деревья и кустарники СССР. Т. 2. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951. С. 223–230.
- Исаченко Б. Л. Главный ботанический сад СССР. Краткое описание его отделов, оранжерей и парка. Л.: Изд. Глав. ботан. Сада СССР, 1930. 26 с.
- Керн Э. Э. Важнейшие иноземные древесные породы, пригодные для разведения в СССР. Ботанические, биологические, лесоводственные сведения о них, их лесохозяйственное значение и техническая пригодность. Л.: Изд-во Всесоюз. ин-та растениеводства, 1934. 177 с.
- Комаров В. Л. Краткий путеводитель по Ботаническому Саду. Петроград, 1919. 100 с.
- Комарова В. Н., Замятнин Б. Н. Гинкго двулопастный у пределов возможного его разведения в открытом грунте // Бюл. Гл. Ботан. сада. Вып. 158. 1990. С. 33–35.
- Комарова В. Н., Связева О. А., Фирсов Г. А. и др. Путеводитель по парку Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова. СПб.: Росток, 2001. 256 с.
- Комарова В. Н., Фирсов Г. А., Фадеева И. В., Булыгин Н. Е. Календари природы ботанических садов Санкт-Петербурга // Известия СПбЛТА. Вып. 186. СПб., 2009. С. 40–48.
- Коновалов И. Н. Род 16. Рябина — *Sorbus* L. // Деревья и кустарники СССР. Т. 3. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. С. 458–483.
- Коропачинский И. Ю., Встовская Т. Н. Древесные растения Азиатской России. Новосибирск: Гео, 2012. 707 с.
- Куклина А. Г., Фирсов Г. А. Новые сорта декоративных кустарников // Древесные растения: фундаментальные и прикладные исследования. Вып. 1. М.: Астра-Полиграфия, 2011. С. 172–178.
- Лаврентьев Н. В., Потокин А. Ф., Фирсов Г. А. *Fagus sylvatica* L. (Fagaceae) в Санкт-Петербургском лесотехническом университете // Вестник Орел ГАУ. № 1. 2013. С. 58–65.
- Лапин П. И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции. // Бюл. Глав. Ботан. Сада. 1967. Вып. 65. С. 13–18.
- Лебедев Д. В. Хронологическая таблица // От Аптекарского огорода до Ботанического института. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. С. 297–299.
- Лебедева Л. А. Микофенологические наблюдения в парке и

- оранжереях Гл. Ботанического сада. I // Ботанические материалы Института споровых растений Главного ботанического сада РСФСР. 1922а. Т. 1. Вып. 4. С. 61–62.
- Лебедева Л. А. Микофенологические наблюдения в парке и оранжереях Гл. Ботанического сада. II—V // Ботанические материалы Института споровых растений Главного ботанического сада РСФСР. 1922б. Т. 1. Вып. 5. С. 70–77.
- Лебедева Л. А. Микофенологические наблюдения в парке и оранжереях Гл. Ботанического сада. VI // Ботанические материалы Института споровых растений Главного ботанического сада РСФСР. 1922в. Т. 1. Вып. 8. С. 124–126.
- Лебедева Л. А. Микофенологические наблюдения в парке и оранжереях Гл. Ботанического сада. VII—IX // Ботанические материалы Института споровых растений Главного ботанического сада РСФСР. 1922г. Т. 1. Вып. 9. С. 135–143.
- Лебедева Л. А. Микофенологические наблюдения в парке и оранжереях Гл. Ботанического сада. X—XIV // Ботанические материалы Института споровых растений Главного ботанического сада РСФСР. 1922д. Т. 1. Вып. 10. С. 147–156.
- Лебедева Л. А. Микофенологические наблюдения в парке и оранжереях Гл. Ботанического сада. XV—XIX // Ботанические материалы Института споровых растений Главного ботанического сада РСФСР. 1923а. Т. 2. Вып. 6. С. 90–96.
- Лебедева Л. А. Микофенологические наблюдения в парке и оранжереях Гл. Ботанического сада. XIX—XX // Ботанические материалы Института споровых растений Главного ботанического сада РСФСР. 1923б. Т. 2. Вып. 9. С. 142–144.
- Лебедева Л. А. О грибах, собранных в парке и оранжереях Гл. Ботанического Сада в 1921–23 гг. // Итоги 25-летней деятельности института Споровых растений Гл. Бот. Сада. 1923в. С. 1–7.
- Лебедева Л. А. Микофенологические наблюдения в парке и оранжереях Гл. Ботанического сада. XX—XXI // Ботанические материалы Института споровых растений Главного ботанического сада РСФСР. 1924а. Т. 3. Вып. 4. С. 62–64.
- Лебедева Л. А. Микофенологические наблюдения в парке и оранжереях Гл. Ботанического сада. XXI—XXIV // Ботанические материалы Института споровых растений Главного ботанического сада РСФСР. 1924б. Т. 3. Вып. 6. С. 92–96.
- Лебедева Л. А. Микофенологические наблюдения в парке и оранжереях Гл. Ботанического сада. XXV—XXVII // Ботанические материалы Института споровых растений Главного

- ботанического сада РСФСР. 1924в. Т. 3, вып. 7. С. 108–112.
- Лебедева Л. А. Микофенологические наблюдения в парке и оранжереях Гл. Ботанического сада. XXVIII—XXXI // Ботанические материалы Института споровых растений Главного ботанического сада СССР. 1926. Т. 4. Вып. 7. С. 101–104.
- Липский В. И. Исторический очерк Императорского С.-Петербургского Ботанического Сада // Императорский С.-Петербургский Ботанический Сад за 200 лет его существования (1713–1913). Ч. 1. СПб., 1913. 412 с.
- Липский В. И., Мейсснер К. К. Перечень растений, распространенных в культуре Императорским С.-Петербургским Ботаническим садом // Императорский С.-Петербургский Ботанический сад за 200 лет его существования (1713–1913). Ч. 3. Петроград, 1915. С. 537–560.
- Ловелиус Н. В., Фирсов Г. А. Влияние наводнений на зимостойкость древесных растений в Ленинграде // Бот. журн. 1990. Т. 75. № 2. С. 207–214.
- Лозина-Лозинская А. С. Сем. 10. *Ulmaceae* Mirb. — Ильмовые // Деревья и кустарники СССР. Т. 2. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951. С. 493–510.
- Лозина-Лозинская А. С., Соколов С. Я. Сем. 11. *Mogaseae* Lindl. — Тутовые // Деревья и кустарники СССР. Т. 2. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1951. С. 523–532.
- Любимов С. В. 200-летний юбилей Императорского Ботанического сада Петра Великого. СПб., 1914. 200 с.
- Малеев В. П., Соколов С. Я. Род 6. *Quercus* L. — Дуб // Деревья и кустарники СССР. Т. 2. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951. С. 422–493.
- Мачарет И. Генеральный план проектирования и реставрации зданий и сооружений Института и Ботанического сада. Т. 1. Историческая справка. Л., 1981. Архив КГИОП. П. 94. Н-1901. 76 листов.
- Мелешко В. П., Мещерская А. В., Хлебникова Е. И. (ред.). Климат Санкт-Петербурга и его изменения. СПб.: Гл. геофиз. обсерватория им. А. И. Воейкова, 2010. 256 с.
- Мозолевская Е. Г., Катаев О. А., Соколова Э. С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. М.: Лесная пром-сть, 1984. 152 с.
- Мясников А. Г., Змитрович И. В., Калиновская Н. И. и др. Эколого-ценотическая интерпретация находки гигантского трутовика (*Meripilus giganteus*) в Санкт-Петербурге // Современная микология в России. 2020. Т. 8. С. 115–116.

- Недолужко В. А. Конспект дендрофлоры российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 1995. 208 с.
- Палибин И. В. Путеводитель по музею Ботанического Сада Академии Наук СССР. Л.: Изд. Ботан. Сада Академии Наук СССР, 1931. 67 с.
- Пармузин Ю. П. Тайга СССР. М.: Мысль, 1985. 303 с.
- Петров П. И. История Санкт-Петербурга 1703–1782 г. СПб., 1889. 249 с.
- Петрова О. В. «Увы! — вот тот зеленый дуб...» // Памятники истории и культуры Санкт-Петербурга: Исследования и материалы. Вып. 9. СПб.: Белое и черное, 2006. С. 64–74.
- Покровская Т. В., Бычкова А. Т. Климат Ленинграда и его окрестностей. Л.: Гидрометеиздат, 1967. 200 с.
- Регель Э. Л. Список деревьев и кустарников, произрастающих в Петербурге и его окрестностях. СПб., 1858. 12 с.
- Регель Э. Л. Русская дендрология, или перечисление и описание древесных пород и многолетних вьющихся растений, выносящих климат средней России на воздухе, их разведение, достоинство, употребление в садах, в технике и пр. СПб., 1870–1882. Вып. 1–6. 542 с.
- Регель Э. Л. Путеводитель по Императорскому С.-Петербургскому Ботаническому саду // Тр. Имп. С.-Петербургского ботан. сада. 1873. Т. 2. Вып. 1. С. 1–144.
- Рейман А. Л. В садах Петербурга... // В Садах Петербурга. СПб., 1995. С. 5–17.
- Реймерс Г. фон. С.-Петербург в конце своего первого столетия. СПб.: Росток, 2007. 528 с.
- Родионенко Г. И. Сем. 25. Магнолиевые — Magnoliaceae J. St. Nil. // Деревья и кустарники СССР. Т. 3. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1954. С. 75–103.
- Родионенко Г. И. Сем. 38. Рутовые — Rutaceae Juss. // Деревья и кустарники СССР. Т. 4. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1958. С. 230–256.
- Сааков С. Г. Род 4. Сирень — *Syringa* L. // Деревья и кустарники СССР. Т. 5. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 435–458.
- Связева О. А., Комарова В. Н., Сафронова И. А., Фирсов Г. А., Холопова А. В. Дендрокolleкция парка Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР // Ботан. журн. Т. 74. № 9. 1989. С. 1333–1343.
- Связева О. А. Деревья, кустарники и лианы парка Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова (К истории введения в культуру). СПб.: Росток, 2005. 384 с.

- Смирнова О. В. (ред.) Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность / Кн. 1. М.: Наука, 2004. 479 с. Кн. 2. М.: Наука, 2004. 575 с.
- Соколов С. Я. Род 4. *Juglans* L. — Орех // Деревья и кустарники СССР. Т. 2. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951а. С. 230–250.
- Соколов С. Я. Сем. 9. *Fagaceae* A. Br. — Буковые // Деревья и кустарники СССР. Т. 2. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1951б. С. 390–493.
- Соколов С. Я. Род 36. Черемуха — *Padus* Mill. // Деревья и кустарники СССР. Т. 3. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. С. 758–774.
- Соколов С. Я., Шипчинский Н. В. Род 24. Бобовник — *Labiurnum Medic.* // Деревья и кустарники СССР. Т. 4. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958а. С. 106–109.
- Соколов С. Я., Шипчинский Н. В. Род 36. Робиния — *Robinia* L. // Деревья и кустарники СССР. Т. 4. М., Л.: Изд-во АН СССР. 1958б. С. 147–156.
- Соколов С. Я., Шипчинский Н. В. Род 46. Карагана — *Caragana* Lam. // Деревья и кустарники СССР. Т. 4. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958в. С. 172–197.
- Соколов С. Я., Шипчинский Н. В. Род 6. Бархат — *Phellodendron Rupr.* // Деревья и кустарники СССР. Т. 4. М., Л.: Изд-во АН СССР. 1958г. С. 238–244.
- Соколов С. Я. К закону об охране природы в РСФСР // Ботан. журн. Т. 46. 1961. № 7. С. 1–7.
- Ткаченко К. Г., Фирсов Г. А., Яндовка Л. Ф. и др. Груша зангезурская (*Rugus zangezuga*, *Rosaceae*) в Санкт-Петербурге // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. Т. 180. Вып. 3. 2019. С. 12–18.
- Траншель В. Г. Обзор ржавчинных грибов СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1939. 426 с.
- Траутфеттер Р. Краткий очерк истории Императорского С.-Петербургского Ботанического сада. СПб., 1873. 147 с.
- Траянский Е. В. Императорский С.-Петербургский Ботанический сад. СПб. Издание П. П. Сойкина. 1905. 48 с.
- Трофимук Л. П., Фирсов Г. А., Карамышева А. В. *Ginkgo biloba* L. (*Ginkgoaceae*) в ботаническом саду Петра Великого БИН РАН // Вестник Удмуртского университета. Сер. Биология. Науки о земле. 2020. Т. 30. Вып. 2. С. 131–140.
- Украинцева В. В., Рейман А. Л., Арсланов Х. А. и др. Геоботаническое изучение усадьбы Петра I «Ближние Дуб-

- ки» (1723–1737 г.) // Известия АН. Серия Географическая. 2001. № 2. С. 96–102.
- Урусов В. М., Лобанова И. И., Варченко Л. И. Хвойные российского Дальнего Востока — ценные объекты изучения, охраны, разведения и использования. Владивосток. 2007. 440 с.
- Уханов В. В. Парк Ботанического института Академии Наук СССР. Краткое описание дендрологической коллекции. М.; Л., Изд-во АН СССР, 1936. 168 с.
- Уханов В. В. Клены Сев. Америки в районе Ленинграда и возможность их культуры в Европейской части СССР // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 6. Вып. 1. 1950. С. 20–57.
- Уханов В. В. Результаты перезимовки хвойных деревьев и кустарников в зиму 1939/40 г. в районе г. Ленинграда // Тр. Ботан. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР. 1952. Сер. 6. Вып. 2. С. 76–93.
- Фадеева И. В., Фирсов Г. А., Булыгин Н. Е. Биоклиматическая цикличность в Санкт-Петербурге в конце XX в. и ее влияние на интродуцированную и местную дендрофлору // Бот. журн. 2009. Т. 94. № 9. С. 1351–1358.
- Фадеева И. В., Фирсов Г. А. Календари природы ботанических садов Санкт-Петербурга и динамика наступления их дендрологических и метеорологических индикаторов // Биологическое разнообразие. Интродукция растений (Матер. 5-й Межд. науч. конф., 15–17 ноября 2011 г., г. Санкт-Петербург, Россия). СПб.: Бот. сад БИН РАН, 2011. С. 194–197.
- Фальк И. П. О здешних деревьях и кустах, которые годны в садах к аллеям и шпалерникам // Тр. Вольного эконом. о-ва к поощрению в России земледелия и домостроительства. Ч. 2. СПб., 1766. С. 11–32.
- Федорчук В. Н., Кузнецова М. Л., Андреева А. А. и др. Резерват «Вепский лес». Лесоводственные исследования. СПб.: СПбНИИЛХ, 1998. 208 с.
- Фирсов Г. А. Коллекция парка-дендрария // Растения открытого грунта Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова. СПб.: Росток, 2002. С. 36–64.
- Фирсов Г. А. Древесные растения ботанического сада Петра Великого (XVIII—XXI вв.) и климат Санкт-Петербурга // Ботаника: история, теория, практика (к 300-летию основания Ботанического института им. В. Л. Комарова Российской академии наук): тр. межд. науч. конф. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2014. С. 208–215.

- Фирсов Г. А. Уровни адаптированности древесных растений и фенологическая ситуация в Санкт-Петербурге в условиях потепления климата // Труды XIV съезда Русского ботанического общества и конференции «Ботаника в современном мире» (г. Махачкала, 18–23 июня 2018 г.). Т. 2. Махачкала: Алеф, 2018. С. 338–341.
- Фирсов Г. А., Векшин А. П. Некоторые вопросы изучения и сохранения старых деревьев в Санкт-Петербурге // Музей-заповедник: экология и культура. Материалы второй научно-практической конференции (станция Вешенская, 13–16 сентября 2006 года). Вешенская, 2006. С. 182–184.
- Фирсов Г. А., Денисова Н. Г., Семенова Г. В. Старые деревья на усадьбе великого князя Бориса Владимировича в г. Пушкине // Музей-заповедник: экология и культура. Материалы второй научно-практической конференции (станция Вешенская, 13–16 сентября 2006 года). Вешенская, 2006. С. 157–159.
- Фирсов Г. А., Векшин А. П. О старых и мемориальных деревьях в Санкт-Петербурге // Биологическое разнообразие. Интродукция растений. Материалы Четвертой Международной научной конференции (5–8 июня 2007 г., г. Санкт-Петербург). СПб., 2007. С. 390–392.
- Фирсов Г. А., Фадеева И. В., Волчанская А. В. Влияние метео-фенологической аномалии зимы 2006/07 года на древесные растения в Санкт-Петербурге // Вестник МГУЛ — Лесной вестник. № 6. 2008. С. 22–27.
- Фирсов Г. А., Фадеева И. В. Критические зимы в Санкт-Петербурге и их влияние на интродуцированную и местную дендрофлору // Изв. Санкт-Петерб. лесотехн. акад. Вып. 188. СПб. 2009. С. 100–110.
- Фирсов Г. А., Фадеева И. В., Волчанская А. В. Фенологическое состояние древесных растений в садах и парках С.-Петербурга в связи с изменениями климата // Бот. журн. 2010. Т. 95. № 1. С. 23–37.
- Фирсов Г. А., Смирнов Ю. С. Времена года в Ботаническом саду Петра Великого на Аптекарском острове. СПб., 2012. 118 с.
- Фирсов Г. А., Фадеева И. В. Календарь природы Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН // Древесные растения: фундаментальные и прикладные исследования. Вып. 2. М.: ФГБУН ГБС РАН, 2013. С. 111–125.

- Фирсов Г. А., Веденяпина Е. Г., Волчанская А. В. Почвообитающие фитопторы и древесные растения в Санкт-Петербурге: новые угрозы третьего тысячелетия // *Hortus Botanicus*. 2014. № 9. С. 18–35.
- Фирсов Г. А., Бялт В. В. Обзор древесных экзотов, дающих самосев в г. Санкт-Петербурге (Россия) // *Российский журнал биологических инвазий*. 2015. № 4. С. 129–152.
- Фирсов Г. А., Бялт В. В. Новые формы кленов (*Acer* L., *Aceraceae*), культивируемые в Ботаническом саду Петра Великого в г. Санкт-Петербурге (Россия) // *Hortus Botanicus*. 2015. Т. 10. С. 100–106.
- Фирсов Г. А., Васильев Н. П. Род рябина (*Sorbus*) в коллекции ботанического сада Петра Великого в Санкт-Петербурге // *Растительный мир Азиатской России*. 2015. № 4 (20). С. 86–93.
- Фирсов Г. А., Васильев Н. П., Ткаченко К. Г. Род Яблоня (*Malus* Mill.) в коллекции Ботанического сада Петра Великого // *Hortus Botanicus*. 2015а. Т. 10.
- Фирсов Г. А., Васильев Н. П., Федорова Н. Э. Семейство *Juglandaceae* в коллекции Ботанического сада Петра Великого на Аптекарском острове // *Hortus Botanicus*. 2015б. Т. 10. С. 113–126.
- Фирсов Г. А., Волчанская А. В., Ткаченко К. Г. Ель Глена (*Picea glehnii* (F. Schmidt) Mast., *Pinaceae*) в Санкт-Петербурге // *Вестник Волгоградского государственного университета*. Сер. 11. Естественные науки. 2015в. № 2 (12). С. 27–39.
- Фирсов Г. А., Васильев Н. П. Орех грецкий (*Juglans regia* L., *Juglandaceae*) в Ботаническом саду Петра Великого в Санкт-Петербурге // *Вестник Волгогр. гос. ун-та*. Сер. 11. Естеств. науки. 2015. № 3 (13). С. 8–17.
- Фирсов Г. А., Векшин А. П. Старые и исторические деревья в Ботаническом саду Петра Великого и других садах Санкт-Петербурга // *Ботанические сады в современном мире: наука, образование, менеджмент. Материалы Первой Международной научно-практической конференции, 22–26 июня 2016 г. СПб., 2016*. С. 123–129.
- Фирсов Г. А., Хмарик А. Г., Малышева Е. Ф. и др. Оценка состояния лиственницы (*Larix* Mill., *Pinaceae*) в Ботаническом саду Петра Великого в Санкт-Петербурге // *Hortus Botanicus*. 2016. Т. 11. <https://doi.org/10.15393/j4.art.2016.3063>

- Фирсов Г. А., Малышева В. Ф., Малышева Е. Ф. и др. Новые данные о распространении видов рода *Phytophthora* и их влиянии на состояние древесных растений в Ботаническом саду Петра Великого (БИН РАН, Санкт-Петербург) // Микология и фитопатология. 2016. Т. 50. Вып. 6. С. 401–414.
- Фирсов Г. А., Хмарик А. Г. Смещение зон зимней устойчивости древесных растений на северо-западе России в условиях потепления климата // Вестник Удмуртского ун-та. Серия Биология. Науки о Земле. 2016. Т. 26. Вып. 3. С. 58–65.
- Фирсов Г. А., Булгаков Т. С. Современное состояние язвов (*Ulmus* L., *Ulmaceae*) в парке-дендрарии Ботанического сада Петра Великого в условиях эпифитотии голландской болезни язвов // *Hortus Botanicus*. 2017. Т. 12.
- Фирсов Г. А., Трофимук Л. П., Хмарик А. Г. и др. Метасеквойя (*Metasequoia glyptostroboides* Hu et W. C. Cheng, *Taxodiaceae*) в Санкт-Петербурге // Вестник Удмуртского Университета. Сер. Биология. Науки о Земле. 2017. Т. 21. Вып. 1. С. 59–65.
- Фирсов Г. А., Варфоломеева Е. А., Хмарик А. Г. Хвойные растения, поражаемые семейством Хермесовые (*Adelgidae*), и меры борьбы с его представителями в Санкт-Петербурге // Вестник Удмуртского государственного ун-та. Сер. Биология. Науки о Земле. Т. 27. 2017. Вып. 4. С. 473–480.
- Фирсов Г. А., Хмарик А. Г. Род пихта (*Abies* Mill., *Pinaceae*) в Ботаническом саду Петра Великого // Вестник ВолГУ. Сер. 11, Естественные науки. 2017. Т. 7. № 1. С. 7–18.
- Фирсов Г. А., Яндовка Л. Ф., Ткаченко К. Г. и др. Особенности анэкологии и латентного периода *Cydonia oblonga* в ботаническом саду Петра Великого // Бюлл. БСИ ДВО РАН: науч. журн. Ботан. сад-институт ДВО РАН. 2017а. Вып. 17. С. 39–44.
- Фирсов Г. А., Волчанская А. В., Ткаченко К. Г., Староверов Н. Е., Грязнов А. Ю. Айва обыкновенная (*Cydonia oblonga*, *Rosaceae*) в Ботаническом саду Петра Великого // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2017б. Т. 177. Вып. 4. С. 28–36.
- Фирсов Г. А., Бялт А. В. Род *Lonicera* L. в Ботаническом саду Петра Великого // *Hortus Botanicus*. 2017. Т. 12. С. 240–253.
- Фирсов Г. А., Бялт В. В., Бялт А. В. Новые таксоны деревьев и кустарников в коллекции Ботанического сада Петра Великого // *Hortus Botanicus*. 2018. Т. 13. С. 98–111.

- Фирсов Г. А., Булгаков Т. С. Состояние вязов (*Ulmus L.*, *Ulmaceae*) в парке-дендрарии Ботанического сада Петра Великого в 2016 году // Вестник Воронеж. ун-та. Серия: Химия, биология, фармация. 2018. № 3. С. 129–135.
- Фирсов Г. А., Хмарик А. Г. Реакция хвойных интродуцентов Санкт-Петербурга на аномальные метеоусловия зим 2014–2016 гг. // Бюлл. Глав. ботан. сада. 2018. № 4. Вып. 204. С. 32–39.
- Фирсов Г. А., Семенова Н. С., Трофимук Л. П. Род *Liriodendron L.* (*Magnoliaceae*) в Санкт-Петербурге и Ленинградской области // Вестник Удмуртского государственного ун-та. Сер. Биология. Науки о Земле. 2018. Т. 28. Вып. 3. С. 235–241.
- Фирсов Г. А., Волчанская А. В., Яндовка Л. Ф. Белоплодные рябины (*Sorbus, Rosaceae*) Ботанического сада Петра Великого // Растительный мир Азиатской России. 2019. № 1 (33). С. 101–107.
- Фирсов Г. А., Варфоломеева Е. А., Волчанская А. В. Древесные растения парка-дендрария и восьмилетний (2011–2018 гг.) мониторинг фитофторы в ботаническом саду Петра Великого // Бюлл. Глав. ботан. сада. 2019. № 2. Вып. 205. С. 32–41.
- Фирсов Г. А., Бялт В. В., Орлова Л. В. Новые формы голосеменных и покрытосеменных древесных растений в Ботаническом саду Петра Великого (Санкт-Петербург, Россия) // *Hortus Botanicus*. 2019. Т. 14. С. 18–31.
- Фирсов Г. А., Орлова Л. В. Хвойные в Санкт-Петербурге. Издание второе, расширенное и переработанное. СПб.: Дом садовой литературы, 2019. 492 с.
- Фирсов Г. А., Орлова Л. В., Хмарик А. Г. Род *Picea A. Dietr.* (*Pinaceae*) в Ботаническом саду Петра Великого // *Hortus Botanicus*. 2019. Т. 14. С. 246–285.
- Фирсов Г. А., Ярмишко В. Т. Императорский Санкт-Петербургский ботанический сад под покровительством и попечительством Евгении Максимилиановны Ольденбургской // Цветоводство: история, теория, практика. Сборник статей IX Межд. науч. конф. (7–13 сентября 2019 г., г. Санкт-Петербург). СПб., 2019. С. 152–156.
- Фирсов Г. А., Орлова Л. В., Волчанская А. В. Аннотированный каталог голосеменных растений парка-дендрария Ботанического сада Петра Великого БИН РАН. СПб.: Первый ИПХ, 2020. 208 с.

- Фирсов Г. А., Ткаченко К. Г. Улучшение репродуктивных возможностей древесных растений в Санкт-Петербурге в условиях потепления климата в начале XXI века // Пространственно-временные аспекты функционирования биосистем (Сб. матер. XVI Межд. науч. экол. конф., посв. памяти Александра Владимировича Присного, 24–26 ноября 2020 г.). Белгород: ИД «Белгород», 2020. С. 260–263.
- Фирсов Г. А., Фадеева И. В. Изменение климата и возможные изменения ассортимента древесных растений Санкт-Петербурга // Бюлл. Глав. ботан. сада. 2020. № 1. Вып. 206. С. 57–63.
- Фирсов Г. А., Бялт В. В., Хмарик А. Г. Деревья и кустарники парка «Дубки» (Санкт-Петербург, Россия). Москва: Росса, 2020. 96 с.
- Фирсов Г. А. Коллекция растений рода *Chamaecyparis* Sprach (Cupressaceae) в Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН // Бюлл. Глав. ботан. сада. 2020. № 4. Вып. 206. С. 9–15.
- Фирсов Г. А., Ярмишко В. Т. Ботанический сад Петра Великого на Аптекарском острове в Санкт-Петербурге — музей под открытым небом. М.: Роса, 2020. 76 с.
- Фирсов Г. А., Волчанская А. В. Древесные экзоты и аборигены и изменения теплообеспеченности в Санкт-Петербурге // Бюллетень Главного ботанического сада. 2021. № 1. С. 30–39.
- Фишер Ф. Б. Опыт разведения иностранных деревьев // Лесной журнал. СПб., 1837. Ч. 3. Кн. 3. С. 442–445.
- Фишер Ф. Б. Деревья и кустарники, способные к разведению в окрестностях С.-Петербурга // Журнал МВД. СПб., 1852. Т. 40. Кн. 12. С. 1–13.
- Фишер-фон-Вальдгейм А. А. (ред.) Иллюстрированный путеводитель по Императорскому Ботаническому Саду. СПб., 1905. 301 с.
- Фишер фон Вальдгейм А. А. Предисловие // Императорский С.-Петербургский Ботанический Сад за 200 лет его существования (1713–1913). Ч. 1. СПб. 1913. 412 с.
- Цвелев Н. Н. Род 34. Ирга — *Amelanchier* Medik. // Флора Восточной Европы. Т. 10. СПб.: Мир и семья, 2001а. С. 552–555.
- Цвелев Н. Н. Род 48. Слива — *Prunus* L. // Флора Восточной Европы. Т. 10. СПб.: Мир и семья, 2001б. С. 606–610.
- Швер Ц. А., Алтыкис Е. В., Евтеева Л. С. (ред.). Климат Ленинграда. Л.: Гидрометеиздат, 1982. 252 с.

- Шухободский Б. А. Род 1. Бересклет — *Euonymus* L. // Девья и кустарники СССР. Т. 4. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. С. 358–390.
- Элайс Т. С. Североамериканские деревья. Определитель. Новосибирск: Гео, 2014. 959 с.
- Ashburner K., McAllister H. A. The genus *Betula*. A taxonomic revision of birches. Kew Publishing, 2013. 431 p.
- Auders A. G., Spicer D. P. Royal Horticultural Society encyclopedia of conifers. A comprehensive guide to cultivars and species. Vol. I. *Abies* to *Picea*. P. 1–779. Vol. II. *Pilgerodendron* to *Xanthocyparis*. P. 780–1506. L., 2012.
- Balandaykin M. E., Zmitrovich I. V. Review on Chaga medicinal mushroom, *Inonotus obliquus* (higher basidiomycetes): realm of medicinal applications and approaches on estimating its resource potential // *Int. J. Medicinal Mushrooms*. 2015. Vol. 17. N 2. P. 95–104.
- Batsch A. J. G. K. *Elenchus fungorum*. Continuatio prima. Halae Magdeburgicae, 1786. 279 p.
- Bean W. J. Trees and shrubs hardy in the British Isles. 8th ed. (2nd revised). Vol. 3. L.: John Murray, 1976. 973 p.
- Bean W. J. Trees and shrubs hardy in the British Isles. 8th ed. (reprinted with corrections). Vol. 4. 1981.
- Blackstone J. *Specimen botanicum quo plantarum plurimum rariorum Angliae*. L., 1746. 106 p.
- Bolton J. An history of fungusses, growing about Halifax. Vol. 3. L., 1790. 138 p.
- Bulliard P. *Herbier de la France ou collection complete des plantes indigines de ce royaume*. Paris, 1780–1793. Pl. 1–603.
- Buligin N. E., Firsov G. A. Magnolias in the arboreta of St. Petersburg, Russia // *Magnolias and their allies*. Proceedings of the International Symposium, Royal Holloway, University of London, Egham, Surrey, U.K., 12–13 April 1996. London, 1998. P. 289–290.
- Cinovskis R. The monumental trees // *Dendrologia Baltica*. Salaspils. 2001. P. 25–30.
- Corner E. J. H. A Fomes with two systems of hyphae // *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 1932. Vol. 17. P. 51–81.
- Donk M. A. Notes on European polypores — IV. On some species of *Ganoderma* // *Proc. K. Ned. Akad. Wet. C.* 1969. Vol. 72. P. 273–282.
- Donk M. A. Check list of European polypores // *Verh. Koninkl. Ned. Akad. Wetenschap. Nat. Reeks.* 1974. Vol. 62. P. 1–469.

- Firsov G. A. Robert Erskine, a Scotsman in Peter the Great's Russia // Newsletter Botanical Society Scotland. N 66. 1996a. P. 2–5.
- Firsov G. A. Early botanical exploration in Russia // Newsletter Botanical Society Scotland. N 67. 1996b. P. 7–10.
- Firsov G. A. Daniel Gottlieb Messerschmidt — Forschungsreisender und Pflanzensammler in Russland // Der Palmengarten. 1999. H. 63/1. S. 62–64.
- Firsov G. A. Time of introduction into cultivation for some woody plants: evidence from the archives of the Komarov Botanic Institute // Skvortsovia. 2015. Vol. 2. N 2. P. 141–155.
- Firsov G. A., Vekshin A. P. The oldest oaks of Saint Petersburg, Russia // International Oak Journal. 2006. No. 17. P. 19–25.
- Fischer F. Index plantarum anno 1824 in Horto botanico Imperiali Petropolitano vigentium. Petropoli, 1824. 74 p.
- Fischer M. Molecular and microscopical studies in the *Phellinus pini* group // Mycologia. 1996. Vol. 88. P. 230–238.
- Fries E. M. Systema mycologicum, sistens fungorum ordines, genera et species, huc usque cognitatas, quas ad normam methodi naturalis determinavit, disposuui atque descripsit. Vol. 1. Gryphiswald, 1821. 520 p.
- Fries E. M. Elenchus fungorum, sistens commentarium in Systema mycologicum, I. Gryphiswald, 1828.
- Geldereren van D. M., de Jong P. C., Oterdoom H. J. Maples of the World. Portland: Timber Press, 1994. 458 p.
- Graff W. North American polypores. 1. Polyporus squamosus and its varieties // Mycologia. 1936. Vol. 28. N 2. P. 154–170.
- Gribova S. A., Neuhäusl R. (eds.) Reconstructed vegetation of Central and Eastern Europe. (Map). 1989. Pl. 1, II Sheet
- Grimshaw J., Bayton R. New trees: Recent introductions to cultivation. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew and The International Dendrology Society, 2009. 976 p.
- He M.-Q., Zhao R.-L., Hyde K. D. et al. Notes, outline and divergence times of Basidiomycota // Fungal Diversity. 2019. Vol. 59. P. 1–263.
- Hillier J., Coombes A. (consultant eds). The Hillier manual of trees and shrubs. David and Charles, 2003. 512 p.
- Hughes K. W., McGhee L. L., Methven A. S. et al. Patterns of geographic speciation in the genus *Flammulina* based on

- sequences of the ribosomal ITS1–5.8S–ITS2 area // *Mycologia*. 1999. Vol. 91. N 6. P. 978–986.
- Hussey M. Illustrations of British mycology containing figures and descriptions of the funguses of interest and novelty indications to Britain. Pt 1. L., 1849. Pl. 1–90.
- Index Fungorum. Index Fungorum Partnership, 2021. <http://www.indexfungorum.org/names/Names.asp>. Accessed: 20.01.2021.
- Krussmann G. Manual of cultivated conifers. Portland: Timber Press, 1995. 361 p.
- Larsen M. J., Cobb-Pouille L. A. The genus *Phellinus* (Hymenochaetales) — a survey of the world taxa // *Synopsis Fungorum*. 1990. Vol. 3. P. 1–206.
- Malysheva V., Zmitrovich I. *Phellinus conchatus* // *Mycotheca Petropolitana ab Instituto Botanico nomine V. L. Komarovii Academiae Scientiarum Rossicae edita*. 2014a. Fasc. 6.
- Malysheva V., Zmitrovich I. *Porodaedalea niemelaei* // *Mycotheca Petropolitana ab Instituto Botanico nomine V. L. Komarovii Academiae Scientiarum Rossicae edita*. 2014b. Fasc. 6.
- McAllister H. The genus *Sorbus*. Mountain ash and other rowans. Kew: Royal Botanic Gardens, 2005. 252 p.
- Mercklin K. E. Data aus der periodischen Entwicklung der Pflanzen in freien Lande des kaiserlichen Botanischen Gartens zu St. Petersburg, Schriften aus dem ganzen Gebiete der Botanik, Bd. 2, Heft 1, SPb., 1853. S. 1–50.
- Moncalvo J.-M., Ryvarden L. A nomenclatural study of the Ganodermatales // *Synopsis Fungorum*. 1997. Vol. 11. P. 1–113.
- Montagne J. F. C. *Sylloge generum specierumque cryptogamarum, quas in variis operibus descriptas iconibusque illustratas, nunc ad diagnosim reductas, nonnullasque novas interjectas*. Paris, 1856.
- Niemelä T. Polypores, lignicolous fungi // *Norrinia*. 2005. Vol. 13. P. 1–320.
- Parmasto E., Parmasto I., Möls T. Variation of basidiospores in the Hymenomycetes and its significance to their taxonomy // *Bibliotheca Mycol.* 1987. Vol. 115. P. 1–168.
- Persoon C. H. *Observationes mycologicae*. Vol. 2. Leipzig: Wolf, 1800.
- Persoon C. H. *Synopsis methodica fungorum*. Gotting, 1801.

- Petrow J. Index Plantarum horti imperatoriae medico-chirurgicae academiae, quas secundum Synopsin Persoonii, in systematicum ordinem redegit Jason Petrow, Doctor M. atque Botanices et Pharmacologiae Prof. P. O. Petropoli: Typographia Imperatoria, 1816. 216 p.
- Pigott D. Lime-trees and basswoods: a biological monograph of the genus *Tilia*. Cambridge University Press, 2012. 395 p.
- R Core Team R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, 2012. <http://www.R-project.org>.
- Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. Second Edition. N. Y.: The MacMillan Company, 1949. 1996 p.
- R Packages. 2019. <https://rpkgs.datanovia.com>.
- R Studio Team. RStudio: Integrated Development for R. RStudio, Inc., Boston, 2017. <http://www.rstudio.com/Saleh-Rasti>.
- Ryvarden L. Type studies in the Polyporaceae. 11. Species described by J.F.C. Montagne, either alone or with other authors. Nord. J. Bot. 1982. V. 2. P. 75–84.
- Ryvarden L., Gilbertson R. L. European polypores. Part 1. *Abortiporus*—*Lindtneria* // Synopsis Fung. 6. Oslo: Fungiflora, 1993. P. 1–387.
- Ryvarden L., Gilbertson R. L. European polypores. Part 2. *Meripilus*—*Tyromyces* // Synopsis Fung. 7. Oslo: Fungiflora, 1994. P. 388–743.
- Ryvarden L., Melo I. Poroid fungi of Europe / with photos by T. Niemelä and drawings by I. Melo and T. Niemelä // Synopsis Fung. 31. Oslo: Fungiflora, 2014. 455 p.
- Sankey Diagram Generator. 2019. <http://sankey-diagram-generator.acquireprocure.com>.
- Scales 1.0.0. 2019. <https://scales.r-lib.org>.
- Schoch C. L., Seifert K. A., Huhndorf S. et al. Nuclear ribosomal internal transcribed spacer (ITS) region as a universal DNA barcode marker for Fungi // Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 2012. Vol. 109. P. 6241–6246.
- Siegesbeck J. G. Primitiae Florae Petropolitanae sive Catalogus Plantarum tam indigenarum quam exoticarum, quibus instructus suit Hortus Medicus Petriburgensis per annum MDCCXXXVI. Rigae, 1736. 111 p.
- Sokol S., Szczepka M. Z., Dobosz R. *Climacodon septentrionalis* (Fr.) P. Karst. — nowe dane // Acta Biologica Silesiana. 2000. Vol. 35. P. 261–283.

- Steyaert R. L. Genus *Ganoderma* (Polyporaceae). Taxa nova. I // Bull. Jard. Bot. l'État a Bruxelles. 1961. Vol. 31. P. 69–83.
- Steyaert R. L. Considération générale sur le genre *Ganoderma* et plus spécialement sur les espèces européennes // Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 1967. Vol. 100. P. 189–211.
- Steyaert R. L. The concept and circumscription of *G. tornatum* // Trans. Brit. Mycol. Soc. 1975. Vol. 65. P. 451–467.
- Steyaert R. L. Study of some *Ganoderma* species // Bull. Gard. Bot. Nat. Belg. 1980. Vol. 50. P. 135–186.
- Swofford D. L. PAUP*. Phylogenetic Analysis Using Parsimony (*and Other Methods). Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, 2002.
- Tamura K., Peterson D., Peterson N. et al. MEGA5: Molecular evolutionary genetics analysis using maximum likelihood, Evolutionary distance, and maximum parsimony methods // Mol. Biol. Evol. 2011. Vol. 28. N 10. 2731–2739.
- Yurchenko E. O., Vynaev G. V. A rare polypore *Grifola frondosa* in Minsk City // Mycena. 2002. Vol. 2. N 1. P. 69–74.
- Wasser S. P., Zmitrovich I. V., Didukh M. Ya. et al. Morphological traits of *Ganoderma lucidum* complex highlighting *G. tsugae* var. *jannieae*: The current generalization. Ruggell: A. R. A. Gantner Verlag K.-G., 2006b. 187 p.
- Wickham H. Ggplot2: Elegant graphics for data analysis. N. Y.: Springer-Verlag, 2009.
- Zmitrovich I. V., Wasser S. P., Tura D. Wood-inhabiting fungi // Fungi from different substrates / J. K. Misra, J. P. Tewari, S. K. Deshmukh, C. Vágvölgyi (eds). N. Y.: CRC Press, Taylor and Francis group, 2015. P. 17–74.
- Zmitrovich I. V., Bondartseva M. A., Vasilyev N. P. The Meruliaceae of Russia. I. *Bjerkandera* // Turczaninowia. 2016a. T. 19. № 1. C. 5–18.
- Zmitrovich I. V., Bondartseva M. A., Sidelnikova M. V. Noteworthy polypores of Pushkin city near the Saint Petersburg (Russia), the reserve of old-growth trees. 2. *Cerioporus varius* and *C. leptcephalus* // Agriculture and Forestry. Podgorica. 2016b. Vol. 62, issue 4. P. 213–225.
- Zmitrovich I. V., Volobuev S. V., Parmasto I. H. et al. Re-habilitation of *Cerioporus* (*Polyporus*) *rangiferinus*, a sib of *Cerioporus squamosus* // Nova Hedwigia. 2017. Vol. 105. Issue 3–4. P. 313–328.
- Zmitrovich I. V., Kalinovskaya N. I., Arefyev S. P. et al. A northern record of *Meripilus giganteus* (Fr.) P. Karst.,

- 1882 (Polyporales, Agaricomycetes) from Dubki Park, Saint Petersburg, Russia // Check List. 2019a. Vol. 15. N 6. P. 1093–1097.
- Zmitrovich I. V., Volobuev S. V., Dudka V. A. et al. *Ganoderma applanatum* (Polyporales, Basidiomycota) at the Saint Petersburg area // Mikologiya i fitopatologiya. 2019b. Vol. 53. N 6. P. 354–362.
- Zmitrovich I. V., Vlasenko V. A., Stavishenko I. V. et al. A stipe reduction series in *Lentinus substrictus* (= *Polyporus ciliatus*) (Polyporaceae, Agaricomycetes) // Mikologiya i fitopatologiya. 2019c. Vol. 53. N 5. P. 319–322.
- Zmitrovich I. V., Kalinovskaya N. I., Myasnikov A. G. Additional data report to the mycobiota of “the Northern Coast of the Neva Bay” nature sanctuary: xylotrophic basidiomycetes of the park at the “Blizhnie Dubki” estate // Mikologiya i fitopatologiya. 2020. T. 54. N 3. P. 228–232.
-

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Агарикоидный — морфотип базидиомы, характеризующийся округлой в очертании шляпкой, пластинчатым гименофором и центральной ножкой.

Амилоидная реакция — посинение клеточной (споровой) стенки под действием реактива Мельцера, содержащего молекулярный йод.

Апикальный аппарат сумки (аска) — приспособление, существующее у некоторых типов сумок к освобождению спор в апикальной области этого органа. Его особенности имеют значение в классификации.

Аскомицеты, сумчатые грибы (Ascomycota) — отдел высших грибов, характеризующийся наличием у большинства представителей характерного спороносного органа — сумки (аска). Есть и другие кариологические, ультраструктурные и биохимические признаки, позволяющие охарактеризовать этот отдел.

Аскоспоры — споры, образующиеся внутри сумки.

Базидиальные грибы (Basidiomycota) — отдел высших грибов, характеризующийся наличием у большинства представителей характерного спороносного органа — базидии. Есть и другие кариологические, ультраструктурные и биохимические признаки, позволяющие охарактеризовать этот отдел.

Базидиолы — базидии с неразвившимися стеригмами.

Базидиома — плодовое тело базидиального гриба.

Базидиоспоры — споры, образующиеся на базидии.

Базидия — орган спороношения базидиальных грибов, связанный с половым процессом. В базидии происходит слияние ядер дикариона и последующее редукционное деление образовавшегося диплоидного ядра. Дочерние ядра мигрируют в

базидиоспоры, образующиеся снаружи этого органа на конце особых выростов — стеригм.

Биоклиматическая цикличность — циклическая изменчивость показателей роста и развития древесных растений, обусловленная реакцией на короткопериодные колебания климата. Термин предложен проф. Н. Е. Булыгиным в 1982 г.

Гигрофанный — напитанный влагой.

Гимений — спороносный слой плодового тела гриба, основу которого составляют базидии или сумки.

Гименофор — спороносная поверхность базидиомы. Может быть гладким, шиповатым, трубчатым, пластинчатым, складчатым и пр.

Гифальная система базидиомы — набор типов слагающих ее гиф: мономитическая (представлены только генеративные гифы), димитическая (представлены генеративные и скелетные гифы), тримитическая (представлены, генеративные, скелетные и связывающие гифы).

Гифы — нитчатые образования с апикальным ростом; составляют основу вегетативного тела гриба — мицелия. Генеративные гифы — недифференцированные, активно нарастающие; псевдоскелетные гифы — с живым потопластом, но утолщенной оболочкой; скелетные — лишённые протопласта, толстостенные, обычно волокновинные или слабо ветвящиеся; связывающие — лишённые протопласта, толстостенные, сильно разветвленные.

Грифолоидный — морфотип базидиомы деревообитающего гриба, характеризующийся многочисленными шляпками, вырастающими из общего толстого пенька.

Интродукция растений — целенаправленная деятельность человека по введению в культуру в данном регионе, где они ранее не произрастали, новых видов и форм растений. Своими корнями уходит в далекое прошлое, к первобытному обществу, когда осуществлялась стихийно.

Календарь природы — фенологическая периодизация, разделение года на различающиеся фенологические периоды — сезоны и подсезоны, каждому из которых свойственно специфическое состояние объектов живой и неживой природы и особое их взаимодействие. Является главной, и во многих случаях самостоятельной частью фенологической характеристики данного объекта или территории.

Климат — характерный для данного географического региона многолетний режим погоды, обусловленный солнечной

радиацией, характером подстилающей поверхности и связанной с ними циркулирующей атмосферы.

Кутис — тип покрова шляпки, характеризующийся образованием на поверхности плотного слоя перепутанной текстуры.

Мукропоройдный — морфотип базидиомы деревообитающего гриба, растущего из почвы, характеризующийся воронковиной или клиновидной, округлой в очертании, шляпкой с трубчатым гименофором и слабо дифференцированной корневидной ножкой.

Остиолы — выступы на поверхности стром сумчатых грибов, соответствующие апикальной части погруженных в них перитециев.

Плевротоидный — морфотип базидиомы деревообитающего гриба, характеризующийся шляпкой с пластинчатым гименофором и эксцентрической, боковой или редуцированной ножкой.

Полипоройдный — морфотип базидиомы деревообитающего гриба, характеризующегося шляпкой с трубчатым гименофором и выраженной центральной, эксцентрической или боковой ножкой.

Пряжки — дополнительные анастомозы на гифах, через которые переносится одно из ядер в ходе деления дикариона.

Псевдоцистиды — окончания псевдоскелетных гиф, выходящие в гимений; как правило, толстостенные и начинаются в слоях глубже гимениального.

Стереойдный — морфотип базидиомы деревообитающего гриба, характеризующийся распростертыми по субстрату базидиомами с выраженными (а сверху — отгибающимися в виде шляпки) краями и гладким гименофором.

Стромы — как правило, простирающиеся по субстрату мицелиальные образования, внутри которых развиваются, как правило, более специализированные структуры. У некоторых групп аскомицетов (например, у *Kretzschmaria*) в стромах развиваются мелкие кувшиновидные плодовые тела — перитеции.

Сумка (аск) — орган спороношения сумчатых грибов, связанный с половым процессом. В сумке происходит слияние ядер дикариона и последующее редукционное деление образовавшегося диплоидного ядра, в результате которого образуется кратное четырем количество аскоспор, сохраняющихся внутри сумки.

Триходермис — тип покрова шляпки, характеризующийся образованием рыхлого (войлочного) слоя восходящих гиф или пучков гиф.

Фенология — система знаний о сезонных явлениях природы, о сроках их наступления и причинах, определяющих эти сроки. В 1853 г. термин был предложен бельгийским ботаником Ш. Морраном. Особенно велико ее значение для сельского и лесного хозяйства.

Цистиды — стерильные более или менее дифференцированные окончания генеративных гиф, выходящие в гимений, на поверхность шляпки (пилеоцистиды) или ножки (каулоцистиды). Различают много разных типов цистид. Плевроцистиды — цистиды, развивающиеся на плоскости пластинки, хейлоцистиды — цистиды, развивающиеся по ее краю.

Щетинки — разновидность псевдоцистид, представленная в гимении и ткани некоторых видов гименохетовых грибов. Для щетинок характерны заостренные концы и толстые пигментированные стенки.

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Алексеева Н. Б. 40
Алферов Ж. И. 40
Арнаутов М. Н. 40
Бартельсен К. И. 35
Бенидзе Т. И. 40
Блэкстоун Дж. 225
Битов А. Г. 40
Болтон Дж. 226
Бондарцев А. С. 31, 32, 226
Бондарцева М. А. 32, 33
Бородин И. П. 22
Брыкин А. Ю. 40
Булыгин Н. Е. 54, 58
Бульяр П. 226
Бухгольц Ф. В. 31
Бялт В. В. 40
Васильев Н. П. 40
Васильева И. М. 40
Васильевский Н. И. 32
Волобуев С. В. 33, 227
Волчанская А. В. 40
Вольф Э. Л. 16
Гагарин А. Е. 29
Георги И. Г. 21
Гмелин И. 20
Голенищева-Кутузова С. А.
44
Головач А. Г. 10, 38, 66
Грэфф У. 226
Державин Г. Р. 44
Дитрих А. И. 35
Донк М. А. 226
Дорофеев В. И. 40
Екатерина II 44
Еленкин А. А. 30
Жукова Е. А. 242
Замятин Б. Н. 10, 37, 39
Зексель Б. Б. 40
Змитрович И. В. 33
Зоринова И. В. 40
Иванов В. Н. 40
Исаченко Б. Л. 16, 36
Кавабата И. 41
Каверзнев В. П. 10
Калугин Ю. С. 40
Кангур С. 228
Каракулин Б. П. 32
Каттерфельд Н. О. 31
Кессельринг Я. К. 30, 47
Кислин Е. Н. 40
Ковалышкин В. Ю. 40
Копылов Н. Д. 41
Корнер Э. 233, 234
Корф Л. Ф. 44
Коткова В. М. 33
Лавренко Е. М. 37
Лаврентьев Н. В. 40
Лапин П. И. 65
Лебедева Л. А. 31
Линней К. 20
Липский В. И. 18, 28, 30,
33, 45

- Логинова А. А. 40
Маак Р. К. 29
Максимович К. И. 29, 46
Малышева В. Ф. 227
Мейсснер К. К. 33
Мелихов Л. Н. 40
Мельник В. А. 227
Мерклин К. Е. 24
Мессершмидт Д. Г. 18
Николаева Т. Л. 31
Пармасто И. 228
Пармасто Э. 67
Персон Х. Г. 239
Петр I 9, 42, 48
Петров П. И. 16
Петров Я. В. 22, 23, 31
Пломпу Т. 228
Поскочин С. Я. 44
Потемкин Г. А. 43
Пржевальский Н. М. 29
Протоповов И. П. 22
Радде Г. И. 29
Регель Э. Л. 24, 25, 47
Родионенко Г. И. 40
Савич В. П. 37
Связева О. А. 27, 39
Семенов-Тяньшанский П. П.
29
- Сигизбек И. 19
Сидельникова М. В. 242, 246
Соколов С. Я. 51
Тереховский М. М. 21
Траншель В. Г. 32
Траутфеттер Р. Э. 15, 25, 27
Траянский Е. В. 28
Трофимук Л. П. 40
Турукин В. С. 36
Уханов В. В. 36
Фальк И. 20
Фирсов Г. А. 40, 64
Фишер Ф. Б. 23
Фишер-фон-Вальдгейм А. А.
18, 27, 33
Фредерикс И. З. 44
Фриз Э. М. 226, 240
Хасси А. М. 226
Холопова А. В. 40
Шевчук С. В. 40
Шобер Г. 18
Эрскин Р. К. 17
Ямада М. 41
Ярмишко В. Т. 40
Ячевский А. А. 31

УКАЗАТЕЛЬ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ

- Abies* Mill. (Pinaceae) — Пихта
72
- Abies amabilis* Dougl. ex
J. Forbes — Пихта
миловидная 72
- Abies × arnoldiana* Nitzeliius —
Пихта Арнольда 72
- Abies balsamea* (L.) Mill. —
Пихта бальзамическая 72,
73, 144
- Abies concolor* (Gord.) Hoopes —
Пихта одноцветная 72
- Abies fraseri* (Pursh) Poir. —
Пихта Фразера 73
- Abies gracilis* Kom. — Пихта
грациозная 40
- Abies grandis* (Douglas ex
D. Don) Lindl. — Пихта вели-
кая 72
- Abies holophylla* Maxim. — Пих-
та цельнолистная 33, 73, 144
- Abies × phanerolepis* (Fern.) Liu
— Пихта явночешуйчатая
73, 144
- Abies procera* Rehd. — Пихта
благородная 41, 72
- Abies sibirica* Ledeb. — Пихта
сибирская 48, 73, 144
- Abies veitchii* Lindl. — Пихта
Вича 72, 144
- Acer* L. (Aceraceae) — Клен 85
- Acer campestre* L. — Клен
полевой 22, 25, 87, 144
- Acer ginnala* Maxim. — Клен
гиннала, или приречный 29,
47, 87, 144, 190, 205
- Acer ibericum* Bieb. — Клен гру-
зинский 33
- Acer japonicum* Thunb. ex Mur-
gau — Клен японский 86
- Acer mandshuricum* Maxim. —
Клен манчжурский 144, 190
- Acer negundo* L. 'Auratum' —
Клен ясенелистный
«Ауратум», форма золотистая
87, 145
- Acer palmatum* Thunb. ex Murray
— Клен дланевидный 86
- Acer platanoides* L. — Клен
остролистный 14, 19, 46, 60,
69, 70, 86, 87, 145–156, 187,
188, 190, 203, 223, 251, 252
- Acer platanoides* L. 'Rubrum' —
Клен Рейтенбаха 47, 70, 156
- Acer platanoides* L. 'Schwedleri'
— Клен Шведлера 42, 156
- Acer pseudoplatanus* L. — Клен
ложноплатановый 156
- Acer pseudoplatanus* L.
'Leopoldii' — Клен
ложноплатановый
«Леопольди», Клен Леопольда
156

- Acer rubrum* L. — Клен красный 156, 190
- Acer rufinerve* Siebold et Zucc. — Клен рыжеватожилковый 87, 156
- Acer saccharinum* L. — Клен серебристый 22, 87, 157, 190, 223
- Acer saccharinum* L. 'Laciniatum Wieri' — Клен серебристый «Лациниатум Виери», Клен Виера 87
- Acer saccharum* Marsh. — Клен сахарный 87, 157
- Acer tataricum* L. — Клен татарский 20, 87, 157–158, 190
- Acer tegmentosum* Maxim. — Клен зеленокорый 87, 158, 190, 197
- Acer triflorum* Kom. — Клен трехцветковый 87, 158
- Actinidia kolomikta* (Maxim.) Maxim. — Актинидия коломикта 29
- Aesculus* L. (Hippocastanaceae) — Конский каштан 88
- Aesculus hippocastanum* L. — Конский каштан обыкновенный 88, 158, 189, 190
- Aesculus hippocastanum* L. f. *albo-variegatum* (West.) Rehd. — Конский каштан обыкновенный, форма белопестрая 89, 159
- Aesculus glabra* Willd. — Конский каштан голый 89
- Aesculus octandra* Marsh. — Конский каштан восьмитычинковый 88
- Aesculus octandra* Marsh. f. *virginica* Sarg. — Конский каштан восьмитычинковый, форма виргинская 89, 159, 190
- Ailanthus* Desf. (Simaroubaceae) — Айлант 89
- Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle — Айлант высочайший 89, 90, 159
- Alnus* Mill. (Betulaceae) — Ольха 90
- Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. — Ольха черная 19, 91
- Alnus hirsuta* (Spach) Turcz. ex Rupr. — Ольха шерстистая 92, 159
- Alnus incana* (L.) Moench — Ольха серая 91, 159, 190
- Amelanchier* Medik. — Ирга 92
- Amelanchier* × *spicata* (Lam.) C. Koch — Ирга колосистая 92, 159, 190
- Amygdalus nana* L. — Миндаль низкий 20
- Andromeda polifolia* L. — Подбел многолистный 19
- Aucuba japonica* Thunb. — Аукуба японская 61
- Berberis amurensis* Rupr. 'Orfej' — Барбарис амурский «Орфей» 40
- Berberis sibirica* Pall. — Барбарис сибирский 33
- Betula* L. (Betulaceae) — Береза 93
- Betula albosinensis* Burk. — Береза белая китайская 94, 159
- Betula alleghaniensis* Britt. — Береза аллеганская, или желтая 94
- Betula* × *aurata* Borkh. — Береза золотистая 159, 190, 216

- Betula costata* Trautv. — Береза ребристая 41
- Betula davurica* Pall. — Береза даурская 26, 33, **94**, 159, 190
- Betula kusmisschëffii* (Regel) Sukacz. — Береза Кузьмищева **94**, 160
- Betula papyrifera* Marsh. — Береза бумажная **94**, 160
- Betula pendula* Roth — Береза повислая **94**, 160, 211, 245, 247
- Betula pendula* Roth 'Purpurea' — Береза повислая, форма пурпурная
- Betula pubescens* Ehrh. — Береза пушистая 161, 245, 247
- Betula schmidtii* Regel — Береза Шмидта **94**, 161
- Bryanthus gmelinii* D. Don — Мохоцветник Гмелина 26
- Caragana* Fabr. (Fabaceae) — Карагана 95
- Caragana arborescens* Lam. — Карагана древовидная 18, **95**
- Caragana arborescens* Lam. 'Lorbergii' — Карагана древовидная «Лорберги», форма Лорберга 95, 161
- Carpinus* L. (Betulaceae) — Граб 96
- Carpinus betulus* L. — Граб обыкновенный 97, 161, 190
- Catalpa* Scop. (Bignoniaceae) — Катальпа 97
- Catalpa bungei* C. A. Mey. — Катальпа Бунге **98**
- Catalpa ovata* D. Don fil. — Катальпа яйцевидная **98**, 161
- Catalpa speciosa* Warder ex Engelm. — Катальпа прекрасная **98**
- Cerasus* Mill. (Rosaceae) — Вишня 98
- Cerasus vulgaris* Mill. — Вишня обыкновенная **99**, 161, 190, 235
- Cercidiphyllum* Siebold et Zucc. (Cercidiphyllaceae) — Багрянник **99**, 100
- Cercidiphyllum japonicum* Siebold et Zucc. — Багрянник японский **100**, 161, 210
- Cercidiphyllum japonicum* Siebold et Zucc. f. *pyramidale* Byalt et Firsov — Багрянник японский, форма пирамидальная **100**
- Cercidiphyllum japonicum* Siebold et Zucc. var. *sinense* Rehder et E. H. Wilson — Багрянник японский, разновидность китайская **100**, 101, 102, 190
- Cercidiphyllum magnificum* (Nakai) Nakai — Багрянник величественный **100**, 101, 102, 162
- Cercis siliquastrum* L. — Церцис европейский, Иудино дерево 100
- Chamaecyparis* Spach (Cupressaceae) — Кипарисовик 74, 84
- Chamaecyparis lawsoniana* (Murr.) Parl. — Кипарисовик Лавсона **74**
- Chamaecyparis lawsoniana* (Murr.) Parl. 'Fraseri' — Кипарисовик Лавсона «Фразери», форма Фразера **74**, 162

- Chamaecyparis nootkatensis* (D. Don) Spach — Кипарисовик нутканский 25
- Chamaecyparis pisifera* (Siebold et Zucc.) Endl. — Кипарисовик горохоплодный 61, 74, 75, 162
- Corylus* L. (Betulaceae) — Лещина 102
- Corylus avellana* L. — Лещина обыкновенная 102, 162, 190, 251
- Crataegus* L. (Rosaceae) — Боярышник 103
- Crataegus almaatensis* Pojark. — Боярышник алмаатинский 104, 162
- Crataegus caucasica* C. Koch — Боярышник кавказский 104, 162
- Crataegus crus-galli* L. — Боярышник петушья шпора 104, 162
- Crataegus horrida* Medik. — Боярышник страшный 104, 163, 190, 201
- Crataegus* × *media* Becht. 'Rosea Flore Pleno' — Боярышник средний «Розеа Флоре Плено» 104, 163, 190
- Crataegus monogyna* Jacq. — Боярышник однопестичный 104, 163
- Crataegus orientalis* Pall. ex Vieb. — Боярышник восточный 104, 163
- Crataegus rhipidophylla* Gand. — Боярышник вееролистный 104, 163
- Cryptomeria japonica* (Thunb. ex L. f.) D. Don — Криптомерия японская 61
- Cydonia oblonga* Mill. — Айва обыкновенная 61
- Empetrum nigrum* L. — Водяника черная 19
- Euonymus* L. (Celastraceae) — Бересклет 104
- Euonymus sieboldianus* Blume — Бересклет Зибольда 105, 163
- Fagus* L. (Fagaceae) — Бук 105
- Fagus orientalis* Lipsky — Бук восточный 106, 163
- Fagus sylvatica* L. — Бук лесной 106, 163
- Fraxinus* L. (Oleaceae) — Ясень 106
- Fraxinus excelsior* L. — Ясень обыкновенный 14, 107, 164, 188, 228, 245, 251, 253
- Fraxinus latifolia* Benth. — Ясень широколистный 107, 164
- Fraxinus mandshurica* Rupr. — Ясень манчжурский 26
- Fraxinus pennsylvanica* Marsh. — Ясень пенсильванский 107, 164, 190
- Fraxinus rhynchophylla* Hance — Ясень носолистный 107, 165
- Ginkgo* L. (Ginkgoaceae) — Гинкго 71
- Ginkgo biloba* L. — Гинкго двуллопастный 38, 71, 165
- Glyptostrobus* Endl. — Глиптостробус 79
- Helwingia chinensis* Batalin — Гельвингия китайская 61
- Hydrangea* L. (Hydrangeaceae) — Гортензия 107
- Hydrangea heteromalla* D. Don (*H. bretschneideri* Dipp.) — Гортензия многосторонняя 108, 165, 190, 206

- Hydrangea paniculata* Siebold —
Гортензия метельчатая 33,
108
- Juglans* L. (Juglandaceae) —
Орех 108
- Juglans ailanthifolia* Carr. —
Орех айлантолистный 165,
191
- Juglans* × *byxbyi* Rehd. — Орех
Биксби 165
- Juglans cinerea* L. — Орех серый
23
- Juglans cordiformis* Maxim. —
Орех сердцевидный 165, 188,
254
- Juglans mandshurica* Maxim. —
Орех манчжурский 33, **109**,
166, 191
- Juglans mandshurica* Maxim. × *J.*
cinerea L. — Орех гибридный
166, 191
- Juglans regia* L. — Орех грецкий
109, 166, 191, 253
- Juniperus sabina* L. —
Можжевельник казацкий 25
- Juniperus sargentii* (A. Henry)
Takeda ex Koidz. —
Можжевельник Саржента 40
- Kalopanax septemlobus* (Thunb.)
Koidz. — Диморфант
семилопастный 40
- Keteleeria evelyniana* Mast. —
Кетелерия Эвелины 61
- Laburnum* Medik. (Fabaceae) —
Бобовник 110
- Laburnum alpinum* (Mill.)
Berchtold et Presl — Бобовник
альпийский **110**
- Laburnum anagyroides* Medik. —
Бобовник анагириolistный
110
- Laburnum* × *watereri* (Wettst.)
Dipp. — Бобовник Ватерера
110, 167
- Larix* Mill. (Pinaceae) — Лист-
венница 75
- Larix archangelica* Laws. —
Лиственница архангельская
45, 77
- Larix cajanderi* Mayr —
Лиственница Каяндера 77
- Larix czekanowskii* Szafer —
Лиственница Чекановского
78, 167
- Larix dahurica* Laws. —
Лиственница даурская 45,
78, 167, 191
- Larix decidua* Mill. —
Лиственница европейская
24, 45, **76**, 191, 214
- Larix decidua* Mill. f. *pendulina*
Regel — Лиственница евро-
пейская, форма ползучая 33,
46, 78, 167, 222
- Larix decidua* Mill. f. *tortuosa*
L. Orlova, Byalt et Firsov —
Лиственница европейская,
форма извилистая 46
- Larix kaempferi* (Lamb.) Carr. —
Лиственница Кемпфера 29,
46, **75**, 167
- Larix komarovii* B. Kolesn. f.
divaricata L. Orlova, Byalt et
Firsov — Лиственница
Комарова, форма
растопыренная 77
- Larix laricina* (Du Roi) K. Koch
— Лиственница американская
77, 167, 222
- Larix* × *lubarskii* Sukacz. —
Лиственница Любарского 77
- Larix* × *lubarskii* Sukacz. L. f.
pendula Orlova, Byalt et Firsov

- Лиственница Любарского,
форма плакучая 77
- Larix maritima* Sukacz. —
Лиственница приморская
77
- Larix* × *marschlinsii* Coaz —
Лиственница Маршлинза 75
- Larix olgensis* A. Henry —
Лиственница ольгинская 77
- Larix sibirica* Ledeb. —
Лиственница сибирская 78,
167–169, 191, 222
- Ledum palustre* L. — Багульник
болотный 19
- Liriodendron* L. (Magnoliaceae)
— Лиродендрон 111
- Liriodendron tulipifera* L. — Ли-
родендрон тюльпанный, или
тюльпанное дерево 111, 112,
169
- Lonicera* L. (Caprifoliaceae) —
Жимолость 112
- Lonicera nervosa* Maxim. — Жи-
молость сетчатая 114, 169,
191, 201
- Lonicera praeflorens* Batal. —
Жимолость раннецветущая
112
- Lonicera ruprechtiana* Regel —
Жимолость Рупрехта 114,
169
- Lonicera ruprechtiana* Regel
'Nikolushka' — Жимолость
Рупрехта «Николушка» 40
- Lonicera tatarica* L. —
Жимолость татарская 20,
113
- Lonicera tolmatchevii* Pojark. —
Жимолость Толмачева 40
- Lonicera xylostium* L. —
Жимолость обыкновенная
113, 169, 212
- Maackia amurensis* Rupr. et Max-
im. — Маакия амурская 26
- Magnolia obovata* Thunb. —
Магнолия обратнойцевидная
40
- Malus* Mill. (Rosaceae) — Ябло-
ня 114
- Malus baccata* (L.) Borkh. —
Яблоня ягодная 20, 114, 169,
231
- Malus cerasifera* Spach —
Яблоня вишнеплодная 169
- Malus floribunda* Siebold ex van
Houtte — Яблоня
обильноцветущая 114, 170
- Malus fusca* (Raf.) C. K. Schneid.
— Яблоня бурая
- Malus mandshurica* (Maxim.)
Kom. — Яблоня манчжурская
115, 170
- Malus prunifolia* (Willd.) Borkh.
— Яблоня сливолистная 170
- Malus pumila* Mill. (*M. domestica*
Borkh.) — Яблоня домашняя
114, 170
- Malus sachalinensis* (Kom.) Juz.
— Яблоня сахалинская 114,
171
- Malus sieboldii* (Regel) Rehd. —
Яблоня Зибольда 114
- Malus sylvestris* Mill. — Яблоня
лесная 115, 171
- Menispermum dauricum* DC. —
Луносемянник даурский 26
- Metasequoia* Hu et W. C. Cheng
(Taxodiaceae) — Метасеквойя
78
- Metasequoia glyptostroboides* Hu
et W. C. Cheng (Taxodiaceae)
— Метасеквойя
рассеченношишечная 38, 79,
171

- Morus* L. (Moraceae) — Шелковица 115
- Morus alba* L. — Шелковица белая 19, **116**, 171
- Morus bombycis* Koidz. — Шелковица атласная **116**
- Myrica tomentosa* (DC.) Aschers. et Graebn. — Восковник войлочный 40
- Ostrya* Scop. (Betulaceae) — Хмелеграб 116
- Ostrya carpinifolia* Scop. — Хмелеграб граболистный **117**, 172, 188, 254
- Ostrya virginiana* (Mill.) С. Koch — Хмелеграб виргинский **116**, 172, 201
- Padus* Mill. (Rosaceae) — Черемуха 117
- Padus avium* Mill. — Черемуха обыкновенная 19, **118**, 172
- Padus serotina* (Ehrh.) Agardh. — Черемуха поздняя **118**, 172
- Paeonia suffruticosa* Andr. — Пион древовидный
- Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz. — Пятилисточник кустарниковый 21
- Phellodendron amurense* Rupr. — Бархат амурский 33
- Picea* A. Dietr. (Pinaceae) — Ель 81
- Picea abies* (L.) Karst. — Ель европейская **81**
- Picea alcoquiana* (Veitch ex Lindl.) Carriere — Ель Алькока, или двуцветная **83**
- Picea asperata* Mast. — Ель шероховатая **82**
- Picea aurantiaca* Mast. — Ель оранжевая **83**
- Picea engelmannii* Parry ex Engelm. — Ель Энгельманна **82**
- Picea glauca* (Moench) Voss — Ель сизая **82**, 83, 172
- Picea glehnii* (F. Schmidt) Mast. — Ель Глена 61
- Picea jezoensis* (Siebold et Zucc.) Sarg. — Ель аянская **82**
- Picea obovata* Ledeb. — Ель сибирская 25, **82**
- Picea omorica* (Pancic) Purk. — Ель сербская **82**
- Picea pungens* Engelm. — Ель колючая **82**
- Picea rubens* Sarg. — Ель красная **83**, 172
- Picea schrenkiana* Fisch. et С. А. Mey. — Ель Шренка **82**
- Pinus densiflora* Siebold et Zucc. — Сосна густоцветковая 40
- Pinus mugo* Turra — Сосна горная 23
- Pinus pumila* (Pall.) Regel — Кедровый стланник 23
- Pinus sibirica* Du Tour — Сосна кедровая сибирская 19
- Populus* L. (Salicaceae) — Тополь 118
- Populus alba* L. — Тополь белый **119**, 172
- Populus balsamifera* L. — Тополь бальзамический 21
- Populus ilicifolia* (Engl.) Rouleau — Тополь илициелстный **118**
- Populus koreana* Rehd. — Тополь корейский 40
- Prunus* L. (Rosaceae) — Слива 119
- Prunus cerasifera* Ehrh. — Слива вишненосная, алыча **120**

- Prunus domestica* L. — Слива домашняя **120**, 172
- Prunus lannesiana* (Carrriere) E. H. Wilson 'Beni-Yutaka' — Слива Ланнеза «Бени-Ютака» 41
- Prunus spinosa* L. — Слива колючая, терн обыкновенный **120**
- Ptelea* L. (Rutaceae) — Птелея, кожанка, или вязовик 120
- Ptelea trifoliata* L. — Птелея трехлистная 22, **120**, 121, 172
- Pterocarya* Kunth (Juglandaceae) — Лапина 121
- Pterocarya fraxinifolia* (Lam.) Sprach — Лапина ясенелистная 61, **122**, 173, 236
- Pterocarya stenoptera* DC. — Лапина узкоперая **122**, 173
- Pyrus* L. (Rosaceae) — Груша 122
- Pyrus communis* L. 'Тонковетка' — Груша обыкновенная «Тонковетка» **123**, 173
- Pyrus pyraeaster* Burgsd. — Груша дикая **123**, 173, 191
- Pyrus zangezura* Maleev — Груша зангезурская **123**
- Quercus* L. (Fagaceae) — Дуб 123
- Quercus alba* L. — Дуб белый 23, **125**, 173
- Quercus robur* L. — Дуб черешчатый 10, 13, 21, 40, 43–45, 49, 69, 106, **124**, 125, 173–180, 187, 191, 207, 218, 251, 252
- Quercus robur* L. 'Fastigiata' — Дуб черешчатый «Фастигиата», форма пирамидальная 125, 180, 191, 210
- Quercus rubra* L. — Дуб красный **125**, 181
- Rhamnus* L. (Rhamnaceae) — Жостер 126
- Rhamnus cathartica* L. — Жостер слабительный 63, **127**, 181, 191, 201
- Rhododendron dauricum* L. — Рододендрон даурский 22
- Rhododendron ponticum* L. — Рододендрон понтийский 22
- Robinia* L. (Fabaceae) — Робиния 127
- Robinia luxurians* (Dieck) C. K. Schneid. — Робиния пышная **128**, 181, 191, 221
- Robinia pseudoacacia* L. — Робиния лжеакация **128**
- Rosa gallica* L. — Роза французская 19
- Rubus parvifolius* L. — Ежевика курильская 40
- Salix* L. (Salicaceae) — Ива 129
- Salix alba* L. f. *vitellina pendula* Rehd. — Ива белая, ф. желтая плакучая **130**, 181
- Salix caprea* L. — Ива козья 59, **130**, 181, 191, 245, 247
- Salix fragilis* L. — Ива ломкая **130**, 182
- Salix × rubens* Schrank — Ива краснеющая **130**, 182, 191
- Sambucus* L. (Sambucaceae) — Бузина 130
- Sambucus canadensis* L. — Бузина канадская **131**, 182, 191
- Securinea suffruticosa* (Pall.) Rehd. — Секурина полукустарниковая 26

- Sequoia sempervirens* (D. Don)
Endl. — Секвойя вечнозеленая
61
- Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br. —
Рябинник рябинолистный 20
- Sorbus* L. (Rosaceae) — Рябина
131
- Sorbus alnifolia* (Siebold et Zucc.)
K. Koch (*Micromeles alnifolia*
(Siebold et Zucc.) Koehne) —
Рябина ольхолистная 133
- Sorbus aria* (L.) Crantz —
Рябина ария 22, 132
- Sorbus aucuparia* L. — Рябина
обыкновенная 19, 60, 133,
182, 245, 247
- Sorbus aucuparia* L. subsp.
amurensis (Koehne) Nedoluzhko
— Рябина амурская 133
- Sorbus domestica* Spach —
Рябина домашняя 131
- Sorbus esserteauiana* Koehne —
Рябина Эссерту 134, 182
- Sorbus mougeotii* Soy-Willem. et
Gord. — Рябина Мужо 134,
182, 191, 205
- Sorbus rufo-ferruginea* (C. K.
Schneid.) C. K. Schneid. —
Рябина ржаво-опушенная
133, 183, 191, 235
- Sorbus sambucifolia* (Cham. et
Schlecht.) M. Roem. — Рябина
бузинолистная 133
- Sorbus thuringiaca* (Ilse) Crantz
— Рябина тюрингская 133,
183, 192
- Sorbus tianshanica* Rupr. —
Рябина тяньшанская 133
- Sorbus torminalis* (L.) Crantz —
Рябина глоговина 132, 183
- Sorbus zahlbruckneri* C. K.
Schneid. — Рябина Цальб-
рюкнера 134, 183
- Spiraea crenata* L. — Спирея
городчатая 20
- Spiraea longigemmis* Maxim. —
Спирея длиннопочечная 29
- Spiraea mongolica* Maxim. —
Спирея монгольская 29
- Syringa* L. (Oleaceae) — Сирень
134
- Syringa amurensis* Rupr. —
Сирень амурская 135, 183
- Syringa reflexa* C. K. Schneid. —
Сирень пониклая 135, 183
- Syringa villosa* Vahl — Сирень
волосистая 135, 183, 191
- Syringa vulgaris* L. — Сирень
обыкновенная 19, 135, 183
- Thuja* L. (Cupressaceae) — Туя
83
- Thuja koraiensis* Nakai — Туя
корейская 84
- Thuja occidentalis* L. — Туя
западная 83, 84, 183
- Thuja standishii* (Gord.) Carr. —
Туя Стэндиша 84
- Thuja sutchuenensis* Franch. —
Туя сычуаньская 84
- Tilia* L. (Tiliaceae) — Липа 136
- Tilia amurensis* Rupr. — Липа
амурская 137, 183
- Tilia cordata* L. — Липа
сердцевидная 45, 137, 183–
185, 188, 191, 245, 247, 248,
251, 252
- Tilia europaea* L. — Липа
европейская 137, 185, 251
- Tilia platyphyllos* Scop. — Липа
крупнолистная 137, 186, 191,
231, 235, 245, 247, 251

- Tilia taquetii* C. K. Schneid. —
Липа Такэ **137**, 186
- Ulmus* L. (Ulmaceae) — Вяз,
ильм **137**
- Ulmus americana* L. — Вяз
американский **139**
- Ulmus* × *arbuscula* E. Wolf —
Вяз-деревце **140**
- Ulmus glabra* Huds. — Ильм
горный, вяз шершавый **139**,
187, 228, 231, 245, 247, 251
- Ulmus glabra* Huds.
'Camperdownii' — Ильм
горный «Кампердоуни»,
форма Кампердоуна **139**
- Ulmus* × *hollandica* Mill. 'Wredei'
— Вяз голландский «Вреден»
139
- Ulmus japonica* (Rehd.) Sarg. —
Вяз японский **139**
- Ulmus laciniata* (Trautv.) Maug
— Ильм лопастной **139**
- Ulmus laevis* Pall. — Вяз глад-
кий **138**, 139, 140, 251
- Ulmus macrocarpa* Нансе — Вяз
крупноплодный **139**
- Ulmus minor* Mill. — Берест,
или карагач **139**
- Ulmus parvifolia* Jacq. — Вяз
мелколистный **139**, 140
- Ulmus pumila* L. — Вяз
приземистый **139**, 140
- Ulmus pumila* L. 'Argenteo-
variegata' — Вяз низкий «Ар-
гентео-вариегата», форма се-
ребристо-пестрая **139**
- Viburnum* L. (Viburnaceae) —
Каллина **140**
- Viburnum lantana* L. — Гордови-
на **141**, 187
- Vitis amurensis* Rupr. —
Виноград амурский **61**

УКАЗАТЕЛЬ НАЗВАНИЙ ГРИБОВ*

- **Agarico-carnis flammula* Paulet
→ *Laetiporus sulphureus* 220
- **Agarico-pulpa styptica* Paulet
→ *Laetiporus sulphureus* 220
- **Agarico-pulpa ulmi* Paulet →
Cerioporus squamosus 229
- **Agarico-suber daedaleum*
Paulet → *Daedalea quercina*
216
- **Agaricus antiquus* Willd. →
Daedalea quercina 216
- **Agaricus fuliginus* Pers. →
Pleurotus ostreatus 204
- **Agaricus glandulosus* Bull. →
Pleurotus ostreatus 204
- **Agaricus labyrinthiformis* Bull.
→ *Daedalea quercina* 216
- **Agaricus labyrinthiformis*
Hoffm. → *Daedalea quercina*
216
- **Agaricus ostreatus* Jacq. →
Pleurotus ostreatus 204
- **Agaricus quercinus* L. →
Daedalea quercina 216
- **Agaricus reticulatus* Schumach.
→ *Pleurotus ostreatus* 204
- **Agaricus revolutus* J. Kickx →
Pleurotus ostreatus 204
- **Agaricus salignus* Pers. →
Pleurotus ostreatus 204
- **Agaricus speciosus* Battarra →
Laetiporus sulphureus 220
- **Agaricus squarrosus* Bull. →
Pholiota squarrosa 205
- **Agaricus squarrosus* Vahl in
Oeder → *Pholiota squarrosa*
205
- **Agaricus squarrosus* Weigel →
Pholiota squarrosa 205
- **Agaricus tessulatus* Bull. →
Hypsizygus tessulatus 202
- **Agaricus verruculosus* Lasch →
Pholiota squarrosa 205
- Amaurodon viridids* (Alb. et
Schwein.) J. Schröt. —
Амауродон зеленый 49
- Antrodia macra* (Sommerf.)
Niemelä — Антродия больша-
шая 49

- Antrodia heteromorpha* (Fr.)
Donk — Антродия разнообразная 49
- Apioperdon pyriforme* (Schaeff.)
Vizzini — Дождевик грушевидный 123, 197
- Armillaria gallica* Marxm. et
Romagn. in Boidin, Gilles et
Lanq. → *Armillaria lutea*
- Armillaria lutea* Gillet —
Опенок желтый 92, 93, 94,
97, 102, 107, 109, 119, 123, 125,
131, 135, 140, 141, 189, 190–
191, 195, 196, 203, 254
- **Auricularia persistens* Sowerby
→ *Chondrostereum purpureum*
199
- Bjerkandera adusta* (Willd.) P.
Karst. — Бьеркандера
опаленная 90, 97, 197
- **Boletus applanatus* Pers. →
Ganoderma applanatum 234,
239
- **Boletus calceus* Bull. →
Cerioporus varius 231
- **Boletus caudicinus* Schaeff. →
Laetiporus sulphureus 220
- **Boletus caudicinus* Scop. →
Laetiporus sulphureus 220
- **Boletus citrinus* J. J. Planer →
Laetiporus sulphureus 220
- **Boletus citrinus* Lumn. →
Laetiporus sulphureus 220
- **Boletus conchatus* Pers. →
Phellinopsis conchata 211
- **Boletus coriaceus* Huds. →
Laetiporus sulphureus
- **Boletus cristatus* Gouan →
Grifola frondosa 218
- **Boletus fomentarius* L. →
Fomes fomentarius
- **Boletus frondosus* Dicks. →
Grifola frondosa 218
- **Boletus intybaceus* Baumg. →
Grifola frondosa 218
- **Boletus lateralis* Bolton →
Cerioporus varius 231
- **Boletus maximus* Schumach.
→ *Cerioporus squamosus* 229
- **Boletus nummulariformis* L.
Marchand → *Lentinus*
substrictus 236
- **Boletus obliquus* Pers. →
Inonotus obliquus 210
- **Boletus polymorphus* Bull. →
Cerioporus rangiferinus 224
- **Boletus populinus* Schumach.
→ *Oxyporus populinus* 215
- **Boletus ramosus* Bull. →
Laetiporus sulphureus 220
- **Boletus ramulosum* J. F.
Gmelin → *Cerioporus varius*
231
- **Boletus rangiferinus* Bolton →
Cerioporus rangiferinus 224
- **Boletus salicinus* Pers. in
Gmelin → *Phellinopsis*
conchata 211
- **Boletus sistotrema* Alb. et
Schwein. ex Sacc. → *Phaeolus*
schweinitzii 221
- **Boletus sistotremoides* Alb. et
Schwein. → *Phaeolus*
schweinitzii 221
- **Boletus squamosus* Huds. →
Cerioporus squamosus 226,
229
- **Boletus substrictus* Bolton →
Lentinus substrictus 236
- **Boletus sulphureus* Bull. →
Laetiporus sulphureus 220
- **Boletus tenax* Bolton →
Laetiporus sulphureus 220

- **Boletus varius* Pers. →
Cerioporus varius 231
- **Bresadolia caucasica*
Shestunov → *Cerioporus squamosus* 229
- **Bresadolia paradoxa* Speg. →
Cerioporus squamosus 229
- Cerioporus rangiferinus* (Bolton)
Zmitr., Volobuev, I. Parmasto
et Bondartseva —
Цериопорус олений 63, 224,
255
- Cerioporus squamosus* (Huds.)
Quéf. — Трутовик
чешуйчатый, пестрец,
заячник 190–191, 195, 227,
229, 230, 255
- Cerioporus varius* (Pers.) Zmitr.
et Kovalenko — Трутовик
изменчивый 190–191, 230,
231, 255
- Chondrostereum purpureum*
(Pers.) Pouzar —
Хондростереум пурпурный
114, 117, 190–191, 195, 199,
201, 255
- Climacodon septentrionalis* (Fr.)
P. Karst. — Климакодон
северный 190–191, 219, 223
- Coprinellus disseminatus* (Pers.)
J. E. Lange — Навозничек
рассеянный 140, 197
- **Corticium carlylei* Masee →
Vuilleminia comedens 207
- **Corticium nyssae* Berk. et
M. A. Curtis →
Chondrostereum purpureum
199
- Crustoderma dryinum* (Berk. et
M. A. Curtis) Parmasto —
Крустодерма лесная
- **Cryptoderma cercidiphyllum*
Imazeki → *Phellinopsis*
conchata 211
- Cylindrobasidium evolvens* (Fr.)
Jülich — Цилиндробазидиум
разворачивающийся
- **Daedalea fusca* Velen. →
Phaeolus schweinitzii 221
- Daedalea quercina* (L.) Pers. —
Дедаля дубовая, дубовая
губка 191, 195, 216, 255
- **Daedalea suberosa* Masee →
Phaeolus schweinitzii 221
- **Elvela lilacina* Batsch →
Chondrostereum purpureum
199
- **Fomes densus* Lloyd ex Overh.
→ *Phellinopsis conchata* 211
- **Fomes elegans* Wakef. →
Phellinopsis conchata 211
- Fomes fomentarius* (L.) Fr. —
Фомес трутовый, настоящий
трутовик 87, 190–191, 230,
232, 254, 255
- **Fomes gelsicola* Berl. →
Ganoderma applanatum 234
- **Fomes longoporus* Lloyd →
Ganoderma applanatum 234
- **Fomes platincola* Speg. →
Fomitiporia punctata 208
- Fomitiporia punctata* (P. Karst.)
Murrill — Фомитипория
точечная 102, 190–191, 208,
209, 255
- **Fungus squamatin-incumbens*
Paulet → *Grifola frondosa*
218
- Ganoderma adspersum*
(Schulzer) Donk —
Ганодерма выразительная
240, 248

Ganoderma applanatum (Pers.)

Pat. — Ганодерма

уплощенная, плоский

трутовик 67, 87, 99, 140,
190–191, 195, 230, 234, 239–
250, 255, 256

Ganoderma pfeifferi Bres. —

Ганодерма Пфейфера 240

**Grifola albicans* Imazeki →

Grifola frondosa 218

Grifola frondosa (Dicks.) Gray

— Грифола курчавая, гриб-
баран 191, 218, 219, 255

**Hexagonia minor* Lázaro Ibiza

→ *Daedalea quercina* 217

Homophron spadiceum (P.

Kumm.) Örstadius et E.

Larss. — Гомофрон кашта-
новый 110, 114, 197

Hydnocristella himantia

(Schwein.) R. H. Petersen —

Гиднокристелла ременная

**Hydnum septentrionale* Fr. →

Climacodon septentrionalis
223

Hypochnicium bombycinum

(Sommerf.) J. Erikss. — Ги-
похницум атласный 114

Hypsizygus tessulatus (Bull.)

Singer — Гипсизигус
шахматный 190–191, 201,
202, 255

Inonotus obliquus (Fr.) Pilát —

Трутовик скошенный 210,
254, 255

**Inonotus sulphureopolverulentus*

P. Karst. → *Phaeolus*
schweinitzii 221

Kretzschmaria deusta (Hoffm.)

P. M. D. Martin —

Кречмария обыкновенная

190–191, 198, 255

Laetiporus sulphureus (Bull.)

Murrill — Трутовик серно-
желтый 40, 109, 118, 125,
128, 189, 190–191, 195, 219,
220, 255

Lentinus substrictus (Bolton)

Zmitr. et Kovalenko —
Лентинус поджатый,
полипорус реснитчатый
122, 191, 230, 235, 255

Meripilus giganteus (Pers.) P.

Karst. — Мерипилус
гигантский 49

Mycena pseudocorticola Kühner

— Мицена ложнокорковая
197

**Oxyporus borealis* G. M.

Jenssen et Ryvar den →
Oxyporus populinus 215

Oxyporus populinus

(Schumacher) Donk —
Оксипорус тополевый,
кленовый трутовик 89, 190–
191, 195, 209, 215, 255

**Oxyporus schizoporoides* Zmitr.

et Spirin in Spirin et Zmitr.
→ *Oxyporus populinus* 215

Panus conchatus (Bull.) Fr. —

Панус ракушковидный 105,
123, 197

Peniophora cinerea (Pers.)

Cooke — Пениофора пе-
пельно-серая 135

Perenniporia subacida (Peck)

Donk — Переннипория
кисловатая 49

Phaeolus schweinitzii (Fr.) Pat.

— Трутовик Швейница 77,
78, 190, 195, 219, 221, 254, 255

Phellinopsis conchata (Pers.)

У. С. Дай — Феллинопсис
ракушковидный 114, 209,
211, 255

Phellinus alni (Bondartsev)

Рамасто — Ольховый
ложный трутовик 102, 109,
115, 127, 133, 189, 190–191,
195, 209, 212, 255

Phlebia tremellosa (Schröd.)

Nakasone et Burds. — Фле-
бия дрожалковая 135, 197

Pholiota squarrosa (Vahl) P.

Кумм. — Чешуйчатка
чешуйчатая 78, 108, 190–
191, 205, 255

Ph. cactorum (Lebert et Cohn)

J. Schröt. — Фитофтора
кактусов 62, 125, 133

Ph. cinnatomii Rands —

Фитофтора корицы 62

Ph. citricola Sawada —

Фитофтора лимонная 62,
112, 125, 133, 140

Ph. plurivora T. Jung et

T. I. Burgess — Фитофтора
многоядная 62, 112, 125,
133, 140

Ph. quercina T. Jung. —

Фитофтора дубовая 62, 125

Ph. syringae (Kleb.) Kleb. —

Фитофтора сирени 62, 115,
135

Pleurotus ostreatus (Jacq.)

Р. Кумм. — Вешенка
устричная 190–191, 201, 204,
255

*Pleurotus suberis Pat. →

Pleurotus ostreatus 204

Pluteus cervinus (Schaeff.)

Р. Кумм. — Плютеус оле-
ний 185

Pluteus pellitus (Pers.)

Р. Кумм. — Плютеус кожи-
стый 92, 159

Pluteus romellii (Britzelm.)

Сасс. — Плютеус Ромелля
157

*Polyporus alpinus Saut. →

Cerioporus squamosus 229

*Polyporus barrelieri Viv. →

Grifola frondosa 218

*Polyporus blanchetianus Berk.

et Mont. → Cerioporus varius
231

*Polyporus boltonii Rostk. in

Sturm → Cerioporus varius
231

*Polyporus brumalis var.

expansus Velen. → Lentinus
substrictus 236

*Polyporus ciliatus Fr. →

Lentinus substrictus 236

*Polyporus concentricus Cooke

→ Ganoderma applanatum
234

*Polyporus connatus Schwein.

→ Oxyporus populinus 215

*Polyporus cremeus Bres. ex

Lloyd → Oxyporus populinus
215

*Polyporus fuscolutescens

Fuckel → Phellinopsis
conchata 211

*Polyporus gintlitanus Velen. →

Cerioporus varius 231

*Polyporus guarapiensis Speg.

→ Lentinus substrictus 236

*Polyporus herbergii Rostk. in

Sturm → Phaeolus
schweinitzii 221

*Polyporus holophaeus Mont. →

Phaeolus schweinitzii 221

**Polyporus incrassatus* Berk. →
Ganoderma applanatum 234

**Polyporus intybaceus* Fr. →
Grifola frondosa 218

**Polyporus leprodes* Rostk. in
 Sturm → *Cerioporus varius*
 231

**Polyporus leucophaeus* Mont.
 → *Ganoderma applanatum*
 234, 239

**Polyporus loricatus* Pers. →
Phellinopsis conchata 211

**Polyporus megaloma* Lév. →
Ganoderma applanatum 234

**Polyporus merismoides* Corda
 in Sturm → *Ganoderma*
applanatum 234

**Polyporus petalodes* Fr. →
Cerioporus varius 231

**Polyporus plicatus* Pers. →
Phellinopsis conchata 211

**Polyporus punctatus* Fr. →
Fomitiporia punctata 208

**Polyporus saitoi* Lloyd →
Lentinus substrictus 236

**Polyporus spongia* Fr. →
Phaeolus schweinitzii 221

**Polyporus stevenii* Lév. →
Ganoderma applanatum 234

Polyporus tuberaster (Jacq. ex
 Pers.) Fr. — Полипорус
 клубневой 227

**Polyporus ulmi* Paulet →
Cerioporus squamosus 229

**Polyporus westii* Murrill →
Cerioporus squamosus 229

**Poria punctata* P. Karst. →
Fomitiporia punctata 208

**Poria viticola* Lázaro Ibiza →
Fomitiporia punctata 208

Porodaedalea chrysoloma (Fr.)
 Donk — Породедаля
 золотистоокаймленная,
 еловая губка 215

Porodaedalea niemelaei M.
Fisch. — Породедаля
Ниемели 77, 190, 195, 209,
 214, 215, 255

Porodaedalea pini (Brot.)
 Murrill — Сосновая губка
 215

Porostereum spadiceum (Pers.)
 Hjortstam et Ryvar den —
 Поростереум каштановый
 49

Postia rennyi (Berk et Broome)
 Rajchenb. — Постия Ренни
 49

Protodontia piceicola (Kühner ex
 Bourdot) G. W. Martin —
 Протодонция еловая 49

Pseudotomentella
griseopergamacea
 M. J. Larsen —
 Псевдотоментелла
 серопергаментная 49

**Radulum botrytes* Fr. →
Vuilleminia comedens 206

Sarcoporia polyspora P. Karst.
 — Саркопория
 многоспоровая 49

**Sphaeria deusta* Hoffm. →
Kretzschmaria deusta 198

**Sphaeria maxima* Haller →
Kretzschmaria deusta 198

**Stereum ardoisiacum* Lloyd →
Chondrostereum purpureum
 199

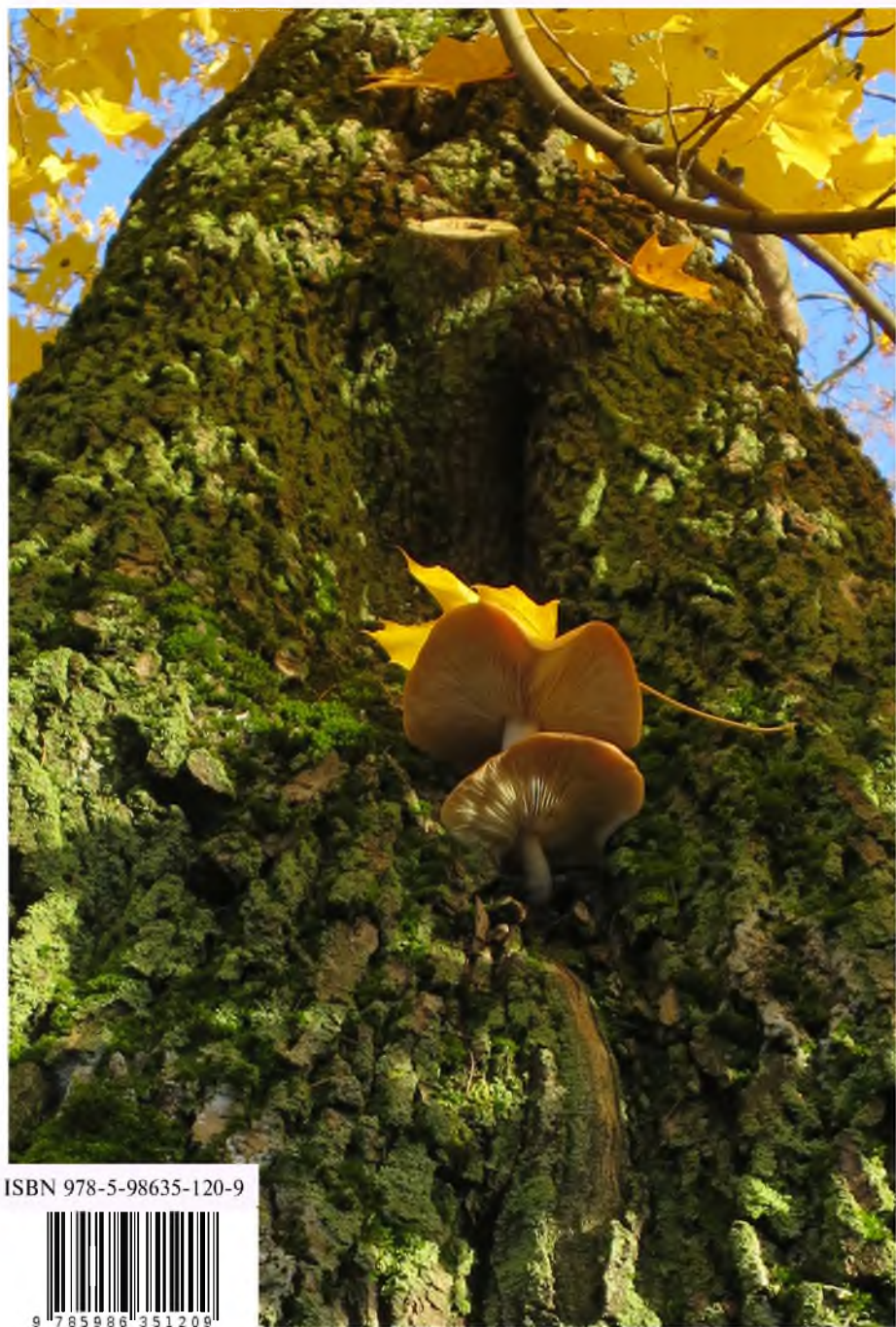
**Stereum argentinum* Speg. →
Chondrostereum purpureum
 199

- **Stereum atrozonatum* Speg. →
Chondrostereum purpureum
199
- **Stereum coryli* Pers. →
Stereum rugosum 237
- **Stereum intricatissimum*
(P. Karst.) Sacc. →
Chondrostereum purpureum
199
- **Stereum micheneri* Berk. et
M. A. Curtis →
Chondrostereum purpureum
199
- **Stereum nipponicum* Lloyd →
Chondrostereum purpureum
199
- **Stereum pergamenum* Speg.
→ *Chondrostereum purpureum*
199
- **Stereum purpureum* Pers. →
Chondrostereum purpureum
199
- Stereum rugosum* Pers. —
Стереум морщинистый
190–191, 237, 255
- **Stereum speciosum* Fr. →
Laetiporus sulphureus 220
- **Stereum stratosum* Velen. →
Stereum rugosum 237
- **Thelephora comedens* Nees →
Vuilleminia comedens 206
- **Thelephora laurocerasi* Berk. in
Smith → *Stereum rugosum*
237
- **Thelephora nigrescens* Schrad.
→ *Vuilleminia comedens* 206
- **Thelephora vorticosa* Fr. →
Chondrostereum purpureum
199
- Trametes hirsuta* (Wulfen)
Lloyd — Траметес
жестковолосистый 92, 96,
197
- **Trametes secretanii* G. H. Otth
→ *Oxyporus populinus* 215
- Trametopsis cervina* (Schwein.)
Tomšovský — Траметопис
олений 49
- Truncospora atlantica* Spirin et
Vlasak — Трункоспора
атлантическая 49
- **Vuilleminia alni* Boidin, Lanq.
et Gilles → *Vuilleminia*
comedens 207
- Vuilleminia comedens* (Nees)
Maire — Вийемения
разъедающая 206, 255
- **Xanthochrous waterlotii* Pat. →
Phaeolus schweinitzii 221
- Xanthoporia radiata* (Sowerby)
Tura, Zmitr., Wasser, Raats
et Nevo — Трутовик лучевой
197

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АН СССР — Академия наук СССР
БИН — Ботанический институт им. В.Л. Комарова
б. ч. — большей частью
в. — век
вв. — века (*мн. ч.*)
вег. — в вегетативном состоянии
Вост. — восточная
всх. — всходы (год появления всходов)
выс. — высота
г. — год
гг. — годы
гл. — глава
диам. — диаметр
дл. — длина
др. — другие
Зап. — западная
м — метр, метров
мм — микрометр, микрометров
мл — миллиметр, миллиметров
над ур. м. — над уровнем моря
н. п. — нуклеотидная последовательность
обл. — область
о-в — остров
пл. — плодоносит
п-ов — полуостров
пос. — посадка (год посадки на постоянное место в парк)
проф. — профессор

р. — река
РАН — Российская академия наук
РФ — Российская Федерация
рис. — рисунок
с — секунда, секунд
Сев. — Северная
сем. — семейство
см — сантиметр, сантиметров
С.-Петербург — Санкт-Петербург
ср. — среднее значение
сут. — сутки
с. ш. — северной широты
табл. — таблица
тыс. — тысяча
уч. — участок
цит. — цитируется
чер. — черенки
экз. — экземпляр
et al. (et alia) — и другие
ex situ — вне [природного] местообитания
h — высота
l — длина
Q — споровый коэффициент (l/w)
s. l. (sensu lato) — в широком смысле
s. str. (sensu stricto) — в узком смысле
w — ширина
~ — приблизит. значение
× — на
† — удаленный экз. дерева



ISBN 978-5-98635-120-9



9 785986 351209