

ВЕРА ИВАНОВНА АНДРОСОВА

кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и физиологии растений Института биологии, экологии и агротехнологий, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)
vera.androsova28@gmail.com

АРИНА ВЯЧЕСЛАВОВНА ЕГЛАЧЕВА

кандидат биологических наук, ведущий специалист управления благоустройства и экологии, Администрация Петрозаводского городского округа (Петрозаводск, Российской Федерации)
arinev@mail.ru

ТАТЬЯНА НИКОЛАЕВНА ЧЕРНЫШЕВА

магистр по направлению подготовки «Биология» Института биологии, экологии и агротехнологий, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российской Федерация)
tatyanka.chernysheva.94@mail.ru

ИРИНА ЮРЬЕВНА БАККАЛ

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экологии растительных сообществ, Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург, Российская Федерация)
bakkal@binran.ru

ЛИШАЙНИКИ ЛИСТВЕННЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

АРБОРЕТУМА БОТАНИЧЕСКОГО САДА

ПЕТРОЗАВОДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА*

В результате обследования 37 видов и внутривидовых таксонов лиственных древесных растений арборетума Ботанического сада ПетрГУ было выявлено 83 вида лишайников. Исследованные лиственные древесные растения представлены как адвентивными интродуцированными видами и внутривидовыми таксонами (32), так и аборигенными (5 видов), находящимися на краю своего ареала в Карелии, но введенными в культуру (интродуцированными) на территории арборетума. Наибольшее число видов лишайников обнаружено на стволах и ветвях *Quercus rubra* (31) и *Acer platanoides* (25). Среди выявленных видов 2 вида занесены в Красную книгу Республики Карелия, 4 впервые указываются для территории Ботанического сада и 2 – для территории Петрозаводского городского округа. В настоящее время на коллекционных насаждениях арборетума Ботанического сада ПетрГУ обнаружено 112 видов лишайников.

Ключевые слова: эпифитные лишайники, лиственные и хвойные древесные растения, интродуцированные виды, арборетум, дендрарий

ВВЕДЕНИЕ

Арборетум Ботанического сада Петрозаводского государственного университета, образованного в 1951 году, находится на территории Петрозаводского городского округа и занимает площадь в 21 га (6 % от общей площади сада), на которой произрастают более 200 видов интродуцированных древесных растений. Первые посадки в арборетуме относятся к 50–60-м годам XX века, возраст древесных растений составляет 40–70 лет.

В настоящее время для территории Ботанического сада ПетрГУ отмечено 260 видов лишайников [1], [6], [8], [9], [10], [15], [16]. Однако история изучения лишайников главным образом связана с исследованиями естественной природной территории сада [1], [9]. Лихенологические исследования в арборетуме Ботанического сада начались

только в 2014 году, и первым их итогом стал список видов, включающий 80 лишайников, обнаруженных на 22 видах интродуцированных хвойных древесных растений [1]. Из приведенного списка лишайников хвойных растений арборетума 12 видов не указывались ранее для территории Ботанического сада, а 8 видов были новыми для территории Петрозаводского городского округа [8], что говорит о высоком потенциале данной территории в отношении видового разнообразия лишайников. Продолжение инвентаризации видового состава лишайников арборетума является актуальным и вносит вклад в изучение лихенобиоты Петрозаводского городского округа.

Цель данной работы – выявление видового состава лишайников интродуцированных лиственных древесных растений арборетума Ботанического сада ПетрГУ.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования выполнены в 2014–2017 годах на территории европейского, североамериканского и азиатского секторов арборетума Ботанического сада ($61^{\circ}51'58''N$ $34^{\circ}23'30''E$) ПетрГУ, который расположен в пределах флористического района *Karelia onegensis*. В ходе работы обследованы стволы и ветви адвентивных лиственных древесных растений (32 вида и внутривидовых таксона, 16 родов, 11 семейств, 230 деревьев), а также аборигенных древесных растений, находящихся на краю своего ареала распространения на территории Карелии и введенных в культуру (5 видов, 5 родов, 4 семейства, 120 деревьев – *Acer platanoides* L., *Betula pendula* var. *carelica* (Merckl.) Hämet-Ahti, *Ulmus laevis* Pall., *Tilia cordata* Mill., *Corylus avellana* L.). Всего было собрано около 800 образцов лишайников.

Определение видов лишайников выполнено по общепринятым методикам с применением стандартных реактивов, определителей и микроскопической техники [7] на кафедре ботаники и физиологии растений ПетрГУ. Определение накипных стерильных образцов проведено при помощи метода тонкослойной хроматографии [14] в лаборатории кафедры ботаники и физиологии растений ПетрГУ. Образцы цитируемых видов лишайников хранятся в гербарии ПетрГУ (PZV).

Информация о видовом составе лишайников была занесена в общую базу данных Ботанического сада ПетрГУ «Калипсо», связанную с электронной картой, отражающей локализацию коллекционных насаждений на территории арборетума [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате исследования лихенобиоты 37 видов и внутривидовых таксонов лиственных древесных растений арборетума Ботанического сада ПетрГУ выявлено 83 вида лишайников. В представленном списке виды лишайников располагаются в алфавитном порядке с указанием форофита, на котором они были обнаружены. Использованы следующие обозначения: «*» – новый вид для территории Ботанического сада ПетрГУ; «!» – виды, занесенные в Красную книгу Карелии [4]. Названия видов даны в соответствии с последними сводками Nordin et al. [13]. Для образцов стерильных лишайников даны сведения о вторичных метаболитах.

- *Alectoria sarmentosa* (Ach.) Ach. – на стволе *Quercus rubra*.
- *Amandinea punctata* (Hoffm.) Coppins et Scheid – на стволе *Acer negundo*.
- **Anisomeridium polypori* (Ellis et Everh.) M. E. Barr – на стволе *Populus ×canadensis*.
- *Arthonia didyma* Körb. – на стволе *Quercus mongolica*.
- *Arthonia mediella* Nyl. – на стволах *Quercus robur*, *Q. rubra*, *Fraxinus pennsylvanica*, *F. americana*, *Juglans mandshurica*.

- *Athallia pyracea* (Ach.) Arup et al. – на стволах *Acer negundo*, *Syringa josikaea*.
- *Bacidia beckhausii* Körb. – на стволе *Acer platanoides*.
- *Bacidia circumspecta* (Norrsl. et Nyl.) Malme – на стволе *Ulmus laevis*.
- *Bacidia subincompta* (Nyl.) Arnold – на стволах *Acer platanoides*, *Betula pendula* var. *carelica*, *Quercus rubra*.
- *Biatora helvola* Körb. ex Hellb. – на стволе *Acer negundo*.
- *Biatora ocelliformis* (Nyl.) Arnold – на стволах *Acer platanoides*, *Quercus rubra*.
- *Bryoria capillaris* (Ach.) Brodo et D. Hawksw. – на ветвях *Juglans mandshurica*, *Quercus rubra*, *Crataegus altaica*.
- *Bryoria furcellata* (Fr.) Brodo et D. Hawksw. – на стволах и ветвях *Juglans mandshurica*, *Sorbus discolor*, *S. sibirica*.
- *Bryoria fuscescens* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. – на стволах и ветвях *Acer tataricum* subsp. *ginnala*, *Berberis amurensis*, *Fraxinus americana*, *F. pennsylvanica*, *Sorbus aucuparia* subsp. *sibirica*, *Syringa josikaea*.
- *Bryoria implexa* (Hoffm.) Brodo et D. Hawksw. – на стволах *Acer tataricum* и *Syringa komarovii*.
- ! *Bryoria nadvornikiana* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. – на стволах и ветвях *Acer tataricum*, *A. tataricum* subsp. *semenovii*, *Padus asiatica*, *Quercus robur*, *Sorbus aucuparia* subsp. *sibirica*, *Syringa josikaea*.
- *Bryoria vrangiana* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. – на стволах и ветвях *Amelanchier spicata*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Quercus rubra*.
- *Buellia disciformis* (Fr.) Mudd – на стволе *Quercus rubra*.
- *Buellia erubescens* Arnold – на ветвях *Amelanchier alnifolia* и *Sorbus aucuparia* subsp. *sibirica*.
- *Caloplaca cerina* (Hedw.) Th. Fr. – на стволах и ветвях *Acer platanoides* и *Syringa josikaea*.
- *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg. – на стволах и ветвях *Acer tataricum* и *Syringa josikaea*.
- *Candelariella xanthostigma* (Ach.) Lettau – на стволах и ветвях *Acer tataricum*, *Ulmus laevis*, *Corylus avellana* ‘*Atropurpurea*’.
- * *Catillaria nigroclavata* (Nyl.) J. Steiner – на стволе *Betula pendula* var. *carelica*.
- *Cetraria sepincola* (Ehrh.) Ach. – на ветвях *Betula pendula* var. *carelica* и *B. ermanii*.
- *Chaenotheca chrysoccephala* (Turner ex Ach.) Th. Fr. – на стволе *Aesculus hippocastanum*.
- *Chrysotrichia candelaris* (L.) J. R. Laundon – на *Ulmus laevis*.
- *Cladonia bacilliformis* (Nyl.) Glück – у основания ствола *Betula pendula* var. *carelica* и *Juglans mandshurica*.
- *Cladonia botrytes* (K.G. Hagen) Willd. – у основания ствола *Betula pendula* var. *carelica*.
- *Cladonia cenotea* (Ach.) Schaer. – у основания стволов *Amelanchier spicata*, *Betula pendula* var. *carelica*, *Juglans mandshurica*, *Quercus robur*, *Q. rubra*.
- *Cladonia chlorophaea* (Flörke ex Sommerf.) Spreng. – у основания стволов *Juglans mandshurica*, *Crataegus altaica*, *Sorbus aucuparia* subsp. *sibirica*. Образцы содержат комплекс фумарпротоцетратовой кислоты.
- *Cladonia coniocraea* (Flörke) Spreng. – у основания стволов *Acer negundo*, *A. platanoides*, *A. tataricum*, *Betula grossa*, *B. pendula* var. *carelica*, *B. platyphylla* subsp. *mandshurica*, *Crataegus altaica*, *Juglans mandshurica*, *Padus maackii*, *Quercus robur*, *Q. rubra*, *Tilia amurensis*, *T. cordata*, *Ulmus laevis*.
- *Cladonia cornuta* (L.) Hoffm. – у основания ствола *Betula pendula* var. *carelica*.
- *Cladonia crispata* (Ach.) Flot. – у основания стволов *Quercus robur*.

- *Cladonia digitata* (L.) Hoffm. – у основания стволов *Acer platanoides*, *Betula pendula* var. *carelica*, *Quercus rubra*.
- *Cladonia fimbriata* (L.) Fr. – у основания стволов деревьев *Acer platanoides*, *A. tataricum*, *Betula ermanii*, *B. grossa*, *B. pendula* var. *carelica*, *Crataegus altaica*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Juglans mandshurica*, *Padus maackii*, *Quercus robur*, *Q. rubra*, *Tilia amurensis*.
- *Evernia mesomorpha* Nyl. – на стволах и ветвях *Acer platanoides*, *A. tataricum*, *A. tataricum* subsp. *ginnala*, *Betula pendula* var. *carelica*, *Padus asiatica*, *Quercus rubra*, *Q. robur*, *Syringa josikaea*, *S. komarovii*, *Ulmus laevis* и деревьев рода *Sorbus*.
- *Evernia prunastri* (L.) Ach. – на стволах *Acer tataricum*, *Betula ermanii*, *B. platyphylla* subsp. *mandshurica*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Quercus rubra*, *Q. robur*, *Sorbus discolor*, *S. sibirica*.
- *Fuscidea pusilla* Tønsberg – на стволах *Acer platanoides* и *Tilia cordata*. Образцы содержат диварикатовую кислоту.
- *Fuscidea arboricola* Coppins et Tønsberg – на стволах *Aesculus hippocastanum*. Образцы содержат фумаро-протоцетратовую иprotoцетратовую кислоты.
- *Hypocenomyce scalaris* (Ach.) M. Choisy – на стволах *Quercus rubra* и *Q. robur*.
- *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. – на стволах и ветвях всех исследованных лиственных деревьев.
- *Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Hav. – на стволах и ветвях *Acer negundo*, *A. platanoides*, *A. tataricum*, *A. tataricum* subsp. *semenovii*, *Amelanchier spicata*, *Betula pendula* var. *carelica*, *Crataegus altaica*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Padus maackii*, *Quercus robur*, *Q. rubra*, *Sorbus sibirica*, *Syringa josikaea*, *S. komarovii*, *Tilia cordata*, *Ulmus laevis*.
- *Imshaugia aleurites* (Ach.) S. L. F. Mey. – на стволе *Betula pendula* var. *carelica*.
- *Lecania cyrtella* (Ach.) Th. Fr. – на стволах *Acer platanoides*, *Amelanchier spicata*, *Betula pendula* var. *carelica*.
- *Lecania cyrtellina* (Nyl.) Sandst. – на стволе *Ulmus laevis*.
- *Lecania naegelii* (Hepp) Diederich et van den Boom – на стволах *Fraxinus pennsylvanica* и *Viburnum lantana*.
- *Lecanora albella* (Nyl.) Th. Fr. – на стволах *Quercus robur* и *Q. rubra*.
- *Lecanora allophana* Nyl. – на стволах *Acer platanoides*.
- *Lecanora chlarotera* Nyl. – на стволах *Acer negundo* и *Aesculus hippocastanum*.
- *Lecanora phaeostigma* (Körb.) Almb. – на стволах и ветвях *Sorbus aucuparia* subsp. *sibirica*.
- *Lecanora populincola* (DC.) Duby – на стволах и ветвях деревьев *Quercus mongolica*.
- *Lecanora pulicaris* (Pers.) Ach. – на стволах *Acer negundo*.
- *Lecanora symmicta* (Ach.) Ach. – на стволах *Acer platanoides*, *A. tataricum*, *A. tataricum* subsp. *ginnala*, *A. tataricum* subsp. *semenovii*, *Berberis amurensis*, *Betula grossa*, *Corylus sieboldiana* var. *mandshurica*, *Padus maackii*, *Quercus robur*, *Q. rubra*, *Sorbus aucuparia* subsp. *sibirica*, *Syringa josikaea*, *Viburnum lantana*, деревьев рода *Populus*.
- *Leptorhaphis epidermidis* (Ach.) Th. Fr. – на стволах *Betula pendula* var. *carelica*.
- *Melanelia glabratula* (Lamy) Sandler et Arup – на стволах *Quercus mongolica*.
- *Melanelia subargentifera* (Nyl.) O. Blanco et al. – на ветвях *Syringa josikaea*.
- * *Melanohalea exasperatula* (Nyl.) O. Blanco et al. – на ветвях *Amelanchier alnifolia*.
- *Melanohalea olivacea* (L.) O. Blanco et al. – на стволах и ветвях всех исследованных лиственных видов деревьев.
- *Micarea melaena* (Nyl.) Hedl. – на ствалах *Betula pendula* var. *carelica* и *Acer platanoides*.
- *Parmelia sulcata* Taylor – на ствалах и ветвях почти всех исследованных деревьев.
- *Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl. – на ствалах почти всех исследованных деревьев.
- *Parmeliopsis hyperopta* (Ach.) Arnold – на ствалах *Sorbus aucuparia* subsp. *sibirica*.
- *Peltigera didactyla* (With.) J. R. Laundon – у основания ствала *Acer platanoides*.
- *Pertusaria amara* (Ach.) Nyl – на ствалах *Acer platanoides*.
- *Phlyctis argena* (Spreng.) Flot. – на ствалах *Populus × canadensis*.
- *Physcia adscendens* (Fr.) Oliv. – на ствалах *Acer tataricum*, *A. tataricum* subsp. *semenovii*, *Quercus rubra*, *Sorbus discolor*, *Syringa josikaea*, *Ulmus laevis*, *Viburnum lantana*, *Corylus avellana* ‘*Atropurpurea*’.
- *Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Fürmr. – на ствалах *Acer tataricum* subsp. *semenovii*, *Betula ermanii*, *Corylus avellana*, *Crataegus korolkowii*, *Quercus rubra*, *Sorbus aucuparia* subsp. *sibirica*, *S. discolor*, *Syringa josikaea*, *Fraxinus pennsylvanica*.
- *Physcia aipolia* var. *alnophila* (Vain.) Lyngé – на ствалах *Acer tataricum* subsp. *semenovii*.
- *Physcia stellaris* (L.) Nyl. – на ствалах большинства исследованных лиственных видов деревесных.
- *Platismatia glauca* (L.) W. L. Culb. et C. F. Culb. – на ствалах *Acer negundo*, *A. platanoides*, *A. tataricum*, *Betula pendula* var. *carelica*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Quercus robur*, *Q. rubra*, *Sorbus discolor*, *Tilia cordata*, *Ulmus laevis*, *Viburnum lantana*.
- ! *Ramalina dilacerata* (Hoffm.) Hoffm. – на ствалах *Quercus robur*, *Sorbus discolor*, *S. aucuparia* subsp. *sibirica*.
- *Rinodina archae* (Ach.) Arnold – на ствалах и ветвях *Corylus avellana*, *Corylus avellana* ‘*Atropurpurea*’, *Viburnum lantana*.
- *Rinodina cf. laevigata* (Ach.) Malme. – на ствалах и ветвях *Quercus robur*, *Q. rubra*, *Viburnum lantana*.
- *Scolicosporum chlorococcum* (Graewe ex Stenh.) Vězda – на ствалах *Acer platanoides*, *Amelanchier spicata* и деревьев рода *Populus*.
- *Tuckermannopsis chlorophylla* (Willd.) Hale – на ствалах и ветвях *Acer negundo*, *Amelanchier spicata*, *Betula ermanii*, *B. pendula* var. *carelica*, *Syringa komarovii*, *Corylus avellana* ‘*Atropurpurea*’.
- *Usnea dasypoga* (Ach.) Nyl. – на ствалах и ветвях большинства исследованных лиственных пород.
- *Usnea hirta* (L.) Weber ex F. H. Wigg. – на ствалах *Acer tataricum*, *A. tataricum* subsp. *ginnala*, *Betula pendula* var. *carelica*, *Juglans mandshurica*, *Quercus robur*, *Q. rubra*.
- *Usnea subfloridana* Stirt. – на ствалах *Acer tataricum*, *A. tataricum* subsp. *semenovii*, *Amelanchier spicata*, *Berberis amurensis*, *Betula ermanii*, *Juglans mandshurica*, *Quercus rubra*, *Syringa komarovii*, *Tilia amurensis*, *T. cordata* и деревьев рода *Sorbus*.
- *Vulpicida pinastri* (Scop.) J.-E. Mattsson et M. J. Lai – на ствалах и ветвях большинства исследованных деревьев.
- *Xanthoria candelaria* (L.) Th. Fr. – на ствole *Syringa josikaea*.
- *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. – на ствалах *Crataegus korolkowii*, *Juglans mandshurica*, *Malus × scheideckeri*, *Quercus robur*, *Q. rubra*, *Sorbus discolor*, *Syringa josikaea*, *S. komarovii*, *Tilia amurensis* и деревьев рода *Populus*.
- *Xanthoria polycarpa* Rieber – на ствалах *Quercus rubra* и *Ulmus laevis*.
- *Xylopsora friesii* (Ach.) Bendiksby et Timdal – на ствалах *Quercus rubra* и *Q. robur*.

На исследованных лиственных древесных растениях европейского, североамериканского и азиатского отделов арборетума всего было обнаружено 83 вида лишайников. Выявленные виды принадлежат к 20 семействам и 39 родам. Ведущее положение по числу видов занимают семейства *Parmeliaceae* (24), *Ramalinaceae* (9) и *Cladoniaceae* (8), что подчеркивает бореальные черты выявленной лихенофлоры. Семейства *Physciaceae* и *Lecanoraceae* включают по 6 видов, остальные семейства представлены 1–5 видами. Ведущее положение по числу видов в изученном видовом составе лишайников интродуцированных лиственных древесных растений занимают рода *Cladonia* (9 видов, 12 %), *Lecanora* (7 видов, 9 %) и *Bryoria* (5 видов, 6 %).

Среди выявленных лишайников преобладают виды накипной жизненной формы (38 видов, 45 %). Доля участия листоватых (23, 28 %) и кустистых (22, 27 %) лишайников в видовом составе немного ниже, однако именно виды этих жизненных форм наиболее часто встречаются на стволах и ветвях коллекционных насаждений арборетума Ботанического сада. Наиболее распространенными видами, встречающимися на стволах и ветвях исследованных лиственных деревьев арборетума, являются листоватые лишайники *Hypogymnia physodes*, *Melanohalea olivacea*, *Parmelia sulcata*, *Parmeliopsis ambigua*, *Physcia adscendens*, *P. stellaris*, *Vulpicida pinastri*, *Xanthoria parietina*, а также кустистые – *Evernia prunastri*, *Evernia mesomorpha*, *Usnea hirta* и *U. subfloridana*. Среди накипных лишайников наиболее часто встречаются виды *Arthonia mediella*, *Lecanora symmicta* и виды рода *Rinodina*. В комплевых частях стволов лиственных древесных растений обычны лишайники *Cladonia cespitosa*, *C. coniocraea*, *C. digitata* и *C. fimbriata*.

Наибольшее число видов лишайников обнаружено на стволах лиственных деревьев рода *Acer* (40), *Quercus* (31) и *Betula* (28). Среди представителей рода *Betula* на стволах и ветвях аборигенного вида *Betula pendula* var. *carelica*, отличающегося извилистостью стволов и грубой и шероховатой коркой, выявлено больше всего видов лишайников (23), а наименьшее число видов (9) отмечено на *Betula platyphylla* subsp. *mandshurica*, отличающейся гладкой поверхностью стволов.

На лиственных видах *Quercus rubra*, *Betula pendula* var. *carelica* и *Acer platanoides* отмечено самое высокое видовое разнообразие лишайников, наименьшее зарегистрировано на коре *Corylus sieboldiana* var. *mandshurica*, *Padus asiatica* и *Berberis amurensis* (таблица).

Полученные результаты были сопоставлены с результатами исследования интродуцированных древесных растений в усадебных парках Псковской области Северо-Запада России [3]. Число обнаруженных авторами лишайников на

таких древесных видах, как *Tilia cordata* (118), *Quercus robur* (89), *Acer platanoides* (75), *Fraxinus pennsylvanica* (75) и *Ulmus laevis* (30), значительно превышает полученное нами, что, вероятнее всего, объясняется относительно небольшим возрастом посадок на территории Ботанического сада ПетрГУ в сравнении с исследованными парками Псковской области.

В представленном списке видов лишайников лиственных древесных растений 4 вида (*Anisomeridium polypore*, *Catillaria nigroclavata*, *Fuscidea arboricola*, *Melanohalea exasperatula*) не указывались ранее для территории Ботанического сада ПетрГУ [1], [6], [8], [9], [15], [16]. Виды *Melanohalea exasperatula* и *Fuscidea arboricola* ранее не были отмечены для территории Петрозаводского городского округа. Кроме того, в недавней сводке новых находок лишайников для территории Петрозаводского городского округа [8] приводятся еще 3 новых вида, обнаруженных впервые на интродуцированных лиственных древесных растениях дендрария (*Arthonia mediella*, *Bacidia beckhausii*, *Fuscidea pusilla*), и еще 2 вида (*Lecania cyrtellina*, *Bryoria implexa*) ранее были известны для территории города только из исторических коллекций финских исследователей второй половины XIX и первой половины XX века [8], [16].

На лиственных древесных растениях арборетума обнаружены 2 вида лишайников, занесенных в Красную книгу Республики Карелия [4] с категорией статуса редкости – 3 (LC): *Bryoria nadvornikiana* и *Ramalina dilacerata*.

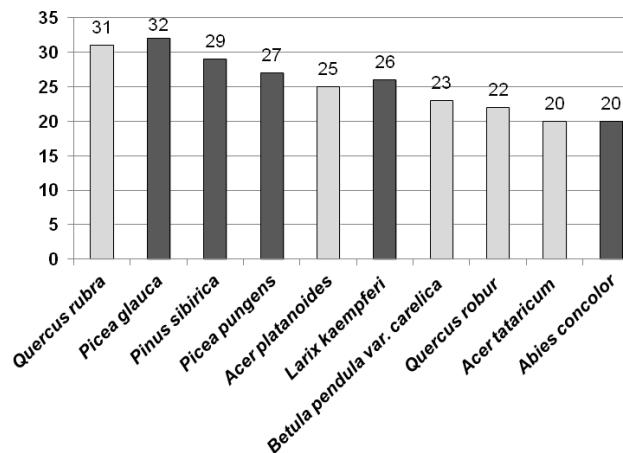
Таким образом, согласно результатам исследования видового разнообразия лишайников арборетума Ботанического сада ПетрГУ, на коллекционных древесных насаждениях обнаружено 112 видов, среди которых 15 являются новыми для территории сада и 12 – новыми для территории Петрозаводского городского округа [1], [6], [8], [9], [15], [16]. Сравнение видового состава лишайников введенных в культуру хвойных и лиственных древесных растений арборетума Ботанического сада ПетрГУ показало, что среди 112 выявленных эпифитов 29 встречаются только на хвойных, 32 – только на лиственных и 51 вид лишайников является общим. Коэффициент видового разнообразия Жаккара для изученных лихенообиот равен 0,5. Так, например, виды *Buellia disciformis*, *Caloplaca cerina*, *Candelariella vitellina*, *Lecania cyrtellina*, *Physcia stellaris*, *Xanthoria candelaria*, *X. parietina* были встречены только на лиственных древесных растениях дендрария, а лишайники *Calicium pinastri*, *Chaenotheca brunneola*, *Pseudevernia furfuracea*, *Violella fucata* – только на хвойных. Лишайники *Arthonia mediella*, *Hypogymnia physodes*, *H. tubulosa*, *Lecanora symmicta*, *Melanohalea olivacea*, *Parmelia sulcata*, *Parmeliopsis ambigua*, *Platismatia glauca*, *Vulpicida pinastri* широко распространены на всех изученных древесных растениях.

Число видов лишайников на лиственных
древесных растениях арборетума
Ботанического сада ПетрГУ

№ п. п.	Вид дерева	Число видов лишайников
1	<i>Quercus rubra</i> L.	31
2	* <i>Acer platanoides</i> L.	25
3	* <i>Betula pendula</i> var. <i>carelica</i> (Merckl.) Hämet-Ahti	23
4	<i>Quercus robur</i> L.	22
5	<i>Syringa josikaea</i> J.Jacq. ex Rchb.f.	22
6	<i>Acer tataricum</i> L.	20
7	<i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex Ledeb.	20
8	<i>Sorbus aucuparia</i> subsp. <i>sibirica</i> (Hedl.) Krylov	20
9	<i>Acer platanoides</i> 'Schwedler'	19
10	<i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) K Koch	17
11	<i>Juglans mandshurica</i> Maxim.	17
12	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall	16
13	* <i>Ulmus laevis</i> Pall.	14
14	<i>Acer negundo</i> L.	14
15	<i>Amelanchier alnifolia</i> (Nutt.) Nutt. Ex M.Roem.	14
16	<i>Syringa komarowii</i> C.K.Schneid	14
17	<i>Acer tataricum</i> subsp. <i>semenovii</i> (Regel et Herder) A.E.Murray	13
18	<i>Crataegus altaica</i> (Loudon) Lange	12
19	<i>Sorbus discolor</i> (Maxim.) Maxim.	12
20	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	11
21	<i>Betula ermanii</i> Cham.	11
22	<i>Corylus avellana</i> 'Atropurpurea'	11
23	<i>Padus maackii</i> (Rupr.) Kom. et Aliss.	11
24	<i>Tilia amurensis</i> Rupr.	11
25	* <i>Tilia cordata</i> Mill.	10
26	<i>Populus × canadensis</i> Moench	10
27	<i>Betula grossa</i> Siebold et Zucc.	9
28	<i>Betula platyphylla</i> subsp. <i>mandshurica</i> (Regel) Kitag.	9
29	<i>Fraxinus americana</i> L.	9
30	<i>Acer tataricum</i> subsp. <i>ginnala</i> (Maxim.) Wesm.	8
31	<i>Crataegus korolkowii</i> Regel ex C.K.Schneid.	8
32	<i>Viburnum lantana</i> L.	8
33	* <i>Corylus avellana</i> L.	7
34	<i>Berberis amurensis</i> Rupr.	7
35	<i>Malus × scheideckeri</i> (hort. ex Spath) Zabel	7
36	<i>Corylus sieboldiana</i> var. <i>mandshurica</i> (Maxim.) C.K.Schneid.	6
37	<i>Padus asiatica</i> Kom.	6

Примечание. * – аборигенный интродуцированный вид; названия видов приведены согласно сводке «The Plant List» (<http://www.theplantlist.org>).

На рисунке представлено распределение хвойных и лиственных древесных видов, вносящих основной вклад в изученную лихенобиоту, по числу обнаруженных на них лишайников. Среди лиственных древесных растений наибольшее число видов лишайников было обнаружено на *Quercus rubra*, среди хвойных – на *Picea glauca* (Moench) Voss. Наибольшее сходство по составу лихенобиоты зарегистрировано для *Quercus rubra* и *Q. robur* (19 общих видов), а также для *Larix kaempferi* (Lamb.) Carrière и *Pinus sibirica* Du Tour (14). Среди хвойных древесных видов *Larix kaempferi* ближе всего по видовому составу лишайников к исследованным лиственным породам. Среди лиственных древесных наибольшим сходством видового состава лишайников с хвойными характеризуется *Acer tataricum*.



Таким образом, на коллекционных насаждениях арборетума Ботанического сада ПетрГУ на сегодняшний день выявлено 112 видов лишайников, что составляет 43 % от всех видов лишайников, известных для территории Ботанического сада ПетрГУ. На лиственных древесных растениях Ботанического сада выявлено 83 вида лишайников, что совсем незначительно превышает число видов на хвойных (80) [1]. Однако, согласно известным данным, видовое разнообразие эпифитных лишайников на лиственных древесных растениях в искусственных насаждениях обычно значительно выше такового на хвойных [3], [5]. Корка лиственных деревьев, особенно старых, более устойчивая, грубая, с низкой кислотностью, вследствие чего является более благоприятным субстратом для заселения лишайников по сравнению с коркой хвойных видов [12], [13]. В связи с этим представляет интерес продолжение исследований видового разнообразия лишайников на территории арборетума Ботанического сада ПетрГУ, а также мониторинг его изменений с увеличением возраста деревьев.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают глубокую благодарность за помощь в идентификации стерильных видов лишайников И. С. Степанчиковой (Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург), В. Н. Тараковой и А. В. Сониной (Петрозаводский государственный университет).

* Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ за счет проекта 5.8740.2017/8.9 (Базовая часть Госзадания).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрюсова В. И., Чернышева Т. Н., Еглачева А. В. Лишайники интродуцированных хвойных растений дендрария Ботанического сада Петрозаводского государственного университета // Hortus Botanicus. 2017. Т. 12. С. 115–121 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=4022> (дата обращения 12.09.2018). DOI: 10.15393/j4.art.2017.4022.
2. Еглачева А. В., Андрюсова В. И., Шредерс М. А., Чернышева Т. Н., Королева А. Ю. Инвентаризация и точечное картирование древесных растений в европейском и американском секторах арборетума Ботанического сада Петрозаводского государственного университета // Hortus Botanicus. 2015. Т. 10. С. 294–302 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=3142> (дата обращения 12.09.2018). DOI: 10.15393/j4.art.2015.3142.
3. Истомина Н. Б., Лихачева О. В. Лихенобиота усадебных парков Псковской области. Псков: АНО «ЛОГОС», 2009. 180 с.
4. Красная книга Республики Карелия / Науч. ред. Э. В. Ивантер, О. Л. Кузнецов. Петрозаводск: Карелия, 2007. 368 с.
5. Малышева Н. В., Связева О. А. Краткосрочный биомониторинг лихенофлоры парка Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург) // Новости систематики низших растений. 2009. Т. 43. С. 190–198.
6. Серапионова О. И., Сонина А. В. Эпилитные лишайники в скальных сообществах на территории Ботанического сада ПетрГУ // Hortus Botanicus. 2017. Т. 12. С. 113–124 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=4482> (дата обращения 12.09.2018). DOI: 10.15393/j4.art.2017.4482.
7. Степанчикова И. С., Гагарина Л. В. Сбор, определение и хранение лихенологических коллекций // Флора лишайников России: Биология, экология, разнообразие, распространение и методы изучения лишайников. М.; СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. С. 204–219.
8. Таракова В. Н., Андрюсова В. И., Сонина А. В. Дополнения к лихенофлоре Петрозаводского городского округа // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 5 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25411> (дата обращения 14.10.2018). DOI: 10.17513/spno.25411.
9. Таракова В. Н., Сонина А. В. Лихенологические исследования на территории Ботанического сада Петрозаводского государственного университета // Hortus Botanicus. Т. 4. 2006. С. 1–5 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://hortus.karelia.ru/bgm/hb.html> (дата обращения 14.10.2018).
10. Таракова В. Н., Сонина А. В., Андрюсова В. И. Лишайники // Растения и лишайники города Петрозаводска (аннотированные списки видов). Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2010. С. 158–174.
11. Barkman J. J. Phytosociology and Ecology of Cryptogamic Epiphytes. Assen, Netherlands van Gorcum Co N.Y., 1958. 628 p.
12. Gustafsson L., Eriksson I. Factors of importance for the epiphytic vegetation of aspen Populus tremula with special emphasis on bark chemistry and soil chemistry // J. Appl. Ecol. 1995. Vol. 32. P. 412–424.
13. Nordin A., Moberg R., Tönsberg T., Vitikainen O., Dalsätt Å., Myrdal M., Snitting D., Ekman S. Santesson's Checklist of Fennoscandian Lichen-forming and Lichenicolous Fungi. 2016. Available at: <http://130.238.83.220/santesson/home.php> (accessed 01.03.2018).
14. Orange A., James P. W., White F. J. Microchemical methods for the identification of lichens. British Lichen Society, London, 2001. 101 p.
15. Tarasova V. N., Sonina A. V., Androsova V. I., Ahti T. The present lichen flora of the city of Petrozavodsk // Folia Cryptogamica Estonica. 2013. No 50. P. 57–66. DOI: <https://doi.org/10.12697/fce.2013.50.08>.
16. Tarasova V. N., Androsova V. I., Sonina A. V., Ahti T. The lichens from the City of Petrozavodsk in the Herbarium of the Botanical Museum, University of Helsinki // Folia Cryptogamica Estonica. 2015. No 52. P. 41–50. DOI: <http://dx.doi.org/10.12697/fce.2015.52.06>.

Androsova V. I., Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)
Eglacheva A. V., Petrozavodsk City Administration (Petrozavodsk, Russian Federation)
Chernisheva T. N., Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)
Bakkal I. Yu., Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences
(St. Petersburg, Russian Federation)

LICHENS OF DECIDUOUS TREES IN THE ARBORETUM OF PETROZAVODSK STATE UNIVERSITY BOTANIC GARDEN*

The present study reports 83 lichens on 37 species of deciduous species in the Botanic Garden's arboretum of Petrozavodsk State University (the Republic of Karelia). The studied deciduous trees were represented by both adventitious introduced species (32) and aboriginal species (5) located on the edge of their range in Karelia, but introduced into culture in the territory of the arboretum. The largest number of lichen species was found on the trunks and branches of *Quercus rubra* (31) and *Acer platanoides* (25). Among the recorded lichens, 2 species are listed in the Red Book of the Republic of Karelia, while 4 are new for the territory of the Botanic Garden and 2 – for the territory of the city of Petrozavodsk. In total, 112 species of lichens were found on the trees growing in the arboretum of PetrSU's Botanic Garden.

Key words: epiphytic lichens, deciduous trees, coniferous trees, introduced trees, botanic garden, arboretum, middle boreal zone

ACKNOWLEDGMENTS

The authors express their deep gratitude to I. S. Stepanchikova (Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg), V. N. Tarasova and A. V. Sonina (Petrozavodsk State University) for their help in the identification of sterile lichen species.

* The research was carried out with the financial support from the Ministry of Education and Science of the Russian Federation as part of the project 5.8740.2017/8.9 (basic part of the state assignment).

REFERENCES

1. Androsova V. I., Chernysheva T. N., Egla cheva A. V. Lichens of coniferous introduced trees in the arboretum of the Botanic Garden of Petrozavodsk State University. *Hortus Botanicus*. 2017. Vol. 12. P. 115–121. Available at: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=4022>. DOI: 10.15393/j4.art.2017.4022 (accessed 12.09.2018). (In Russ.)
2. Egla cheva A. V., Androsova V. I., Shreders M. A., Chernysheva T. N., Koroleva A. Yu. Inventorying and pinpoint mapping of woody plants in the European and North American sectors of the arboretum of PetrSU Botanic Garden. *Hortus Botanicus*. 2015. Vol. 10. P. 294–302. Available at: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=3142> (accessed 12.09.2018). DOI: 10.15393/j4.art.2015.3142. (In Russ.)
3. Istomin N. B., Li hacheva O. V. Lichens of country estate parks in the Pskov Region. Pskov, 2009. 180 p. (In Russ.)
4. Red Data Book of the Republic of Karelia (E. V. Ivanter, O. L. Kuznetsov, Eds.). Petrozavodsk, 2007. 368 p. (In Russ.)
5. Malyshева N. V., Svyazeva O. A. Short-term biomonitoring of lichen flora of the RAS Komarov Botanical Institute park (Saint-Petersburg). *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy*. 2009. Vol. 43. P. 190–198. (In Russ.)
6. Serapionova O. I., Sonina A. V. Epilithic lichens in the rock communities of PetrSU's Botanic Garden. *Hortus Botanicus*. 2017. Vol. 12. P. 113–124. Available at: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=4482> (accessed 12.09.2018). DOI: 10.15393/j4.art.2017.4482. (In Russ.)
7. Stepanchikova I. S., Gagarina L. V. Collecting, defining and storing lichenological collections. *Flora of lichens in Russia: Biology, ecology, diversity, distribution and methods of studying lichens*. Moscow, St. Petersburg, 2014. P. 204–219. (In Russ.)
8. Tarasova V. N., Androsova V. I., Stepanchikova I. S., Sonina A. V. New records of lichens in the territory of Petrozavodsk. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2016. No 5. Available at: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25411> (accessed 14.10.2018). DOI: 10.17513/spno.25411. (In Russ.)
9. Tarasova V. N., Sonina A. V. Investigation of lichens in the territory of the Botanical Garden of Petrozavodsk State University. *Hortus Botanicus*. Vol. 4. 2006. P. 1–5. Available at: <http://hortus.karelia.ru/bgm/hb.html> (accessed 14.10.2018). (In Russ.)
10. Tarasova V. N., Sonina A. V., Androsova V. I. Lichens. *Plants and lichens of the city of Petrozavodsk (annotated lists of species)*. Petrozavodsk, 2010. P. 158–174. (In Russ.).
11. Barkman J. J. Phytosociology and Ecology of Cryptogamic Epiphytes. Assen, Netherlands van Gorcum Co N. Y., 1958. 628 p.
12. Gustafsson L., Eriksson I. Factors of importance for the epiphytic vegetation of aspen *Populus tremula* with special emphasis on bark chemistry and soil chemistry // *J. Appl. Ecol.* 1995. Vol. 32. P. 412–424.
13. Nordin A., Moberg R., Tønsberg T., Vitikainen O., Dalsätt Å., Myrdal M., Snitting D., Ekman S. Santesson's Checklist of Fennoscandian Lichen-forming and Lichenicolous Fungi. 2016. Available at: <http://130.238.83.220/santesson/home.php> (accessed 01.03.2018).
14. Orange A., James P. W., White F. J. Microchemical methods for the identification of lichens. British Lichen Society, London, 2001. 101 p.
15. Tarasova V. N., Sonina A. V., Androsova V. I., Ahti T. The present lichen flora of the city of Petrozavodsk. *Folia Cryptogamica Estonica*. 2013. No 50. P. 57–66. DOI: <https://doi.org/10.12697/fce.2013.50.08>.
16. Tarasova V. N., Androsova V. I., Sonina A. V., Ahti T. The Lichens from the City of Petrozavodsk in the Herbarium of the Botanical Museum, University of Helsinki. *Folia Cryptogamica Estonica*. 2015. No 52. P. 41–50. DOI: <http://dx.doi.org/10.12697/fce.2015.52.06>.

Поступила в редакцию 02.03.2018