



УДК 582.29(476)  
<https://doi.org/10.26516/2073-3372.2021.35.51>

## Эпифитные лишайники Беларуси. II. Обязательные и факультативные эпифиты

А. Г. Цуриков

*Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины,  
г. Гомель, Беларусь*

*Самарский национальный исследовательский университет имени академика*

*С. П. Королева, г. Самара, Россия*

*E-mail: tsurykau@gmail.com*

**Аннотация.** На основе обобщения данных, накопленных почти за 240-летнюю историю лишенологических исследований Беларуси (1781–2017), представлена характеристика эпифитной лишенобиоты страны. Приводятся основные черты биоморфологической структуры и вариации субстратной приуроченности эпифитной лишенобиоты. Отдельно характеризуются обязательные и факультативные эпифитные лишайники.

**Ключевые слова:** эпифит, форофит, лишенобиота, субстрат, индекс сходства.

**Для цитирования:** Цуриков А. Г. Эпифитные лишайники Беларуси. II. Обязательные и факультативные эпифиты // Известия Иркутского государственного университета. Серия Биология. Экология. 2021. Т. 35. С. 51–60. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2021.35.51>

### **Введение**

Несмотря на то что история изучения лишайников на территории современной Беларуси насчитывает около 240 лет, большинство лишенологических исследований носило флористический характер и вопросы эколого-субстратного анализа редко затрагивались специалистами [Цуриков, 2019]. За исключением работ Н. В. Горбач (Семеновы) [Семенова, 1953; Горбач, 1955, 1956, 1962, 1965а, 1965б, 1966] эколого-субстратный анализ лишайников не являлся первостепенной задачей исследователей и проводился при характеристике лишенобиоты отдельных территориальных (природных или административных) единиц – особо охраняемых природных территорий [Голубков, 1992], сосновых и еловых лесов [Яцына, 2014; Белый, 2016], усадебных парков Минской области [Яцына, 2015] и некоторых антропогенных ландшафтов Беларуси [Кравчук, 2001; Голубков, Хартанович, 2004а, 2004б, 2005; Цуриков 2013].

Настоящая статья продолжает серию работ, посвящённых анализу эпифитной лишенобиоты Беларуси: в обзоре обобщены данные, накопленные за почти 240-летнюю (1781–2017 гг.) историю лишенологических исследований на территории.

### **Материалы и методы**

Работа основана на анализе опубликованного списка видов лишайников Беларуси [Tsurukau, 2018], составленного по результатам собственных полевых исследований 2003–2017 гг., ревизий отдельных систематических групп лишайников (роды *Cetrelia*, *Hypotrachyna*, *Lepraria*, *Parmelia*, *Parmotrema*, *Punctelia*, *Xanthoparmelia*, группа *Cladonia chlorophaea-pyxidata*) [The lichen genus ... , 2014, 2019; Tsurukau, Golubkov, 2015; Tsurukau, Golubkov, Bely, 2015, 2016, 2018] и анализа содержания 386 статей и материалов научных встреч, опубликованных в 1781–2017 гг.

Из 606 известных для Беларуси видов лишайников [Tsurukau, 2018] в анализ включены 597, поскольку для девяти остальных (*Bacidia incompta* (Borrer ex Hook.) Anzi, *Blennothallia crispa* (Huds.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin, *Caeruleum heppii* (Nägeli ex Körb.) K. Knudsen & L. Arcadia, *Lepra ophthalmiza* (Nyl.) Hafellner, *Parmotrema perlatum* (Huds.) M. Choisy, *Physconia muscigena* (Ach.) Poelt, *Polycauliona phlogina* (Ach.) Arup, Frödén & Søchting, *Rinodina gennarii* Bagl. и *Thrombium epigaeum* (Pers.) Wallr.) информация о субстрате произрастания отсутствовала в соответствующих публикациях либо не была указана на гербарных конвертах в ходе ревизий.

Для статистической обработки данных использованы программа R v. 3.2.2, а также надстройка ExStatR для MS Excel 365 [Новаковский, Сабитов, 2017]. Лихенобиоту разных типов сосновых насаждений сравнивали с помощью кластерного анализа с использованием качественного коэффициента сходства Серенсена – Чекановского ( $C_{sc}$ ) [Sørensen, 1948] методом группировки среднего (UPGMA).

### **Результаты и обсуждение**

В Беларуси две трети видов лишайников (406, или 68,0 % видового состава лишенобиоты) произрастают на коре стволов и ветвей деревьев и кустарников.

При этом к узкоспециализированным (облигатным) эпифитам можно отнести лишь около половины от указанного числа (213, или 35,7 %). Следует отметить, что большую часть облигатных эпифитов составляют накипные лишайники (157 видов, или 73,7 %) (рис. 1), в то время как факультативные эпифиты широко представлены листоватыми и кустистыми жизненными формами (99, или 51,3 %). По-видимому, морфологические и физико-химические свойства субстрата произрастания крайне важны для накипных лишайников ввиду тесного контакта с ним всей нижней поверхности слоевища.

Факультативные эпифиты заселяют гниющую и обработанную древесину, каменные субстраты, почву (включая лесную подстилку), мхи, листья (хвою), корневые выворотни и металлические объекты (рис. 2).

Древесину заселяют 154 (79,8 %) вида факультативных эпифитов. При этом доля эпифито-эпиксиллов достаточно велика – 80 видов лишайников Беларуси (13,4 %) в качестве субстрата произрастания выбирают только кору деревьев и древесину. Следует отметить, что лишенобиоты коры деревьев и древесины являются схожими: значение индекса сходства Серенсена –

Чекановского составляет 0,51 и уступает только таковому для комплекса видов, заселяющих почву и мхи (рис. 3). Тем не менее наши предыдущие исследования лишайников сосновой формации показали, что в рамках одного выдела леса эпифитная и эпиксильная лишайнобиоты могут существенно отличаться в первую очередь ввиду запаса сухостойной древесины сосны в сообществе, т. е. наличия доступного субстрата произрастания для эпиксильных и эпифито-эпиксильных видов [Цуриков, Храмченкова, Лазарева, 2012].

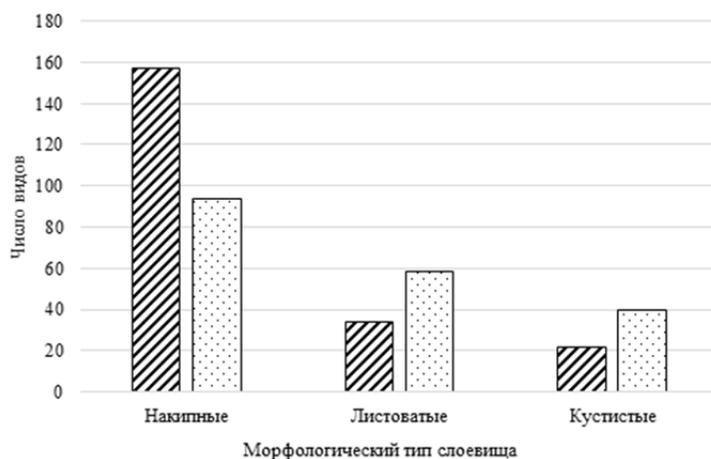


Рис. 1. Биоморфологическая структура облигатных (затененные) и факультативных (пунктирные) эпифитных лишайносообществ Беларуси

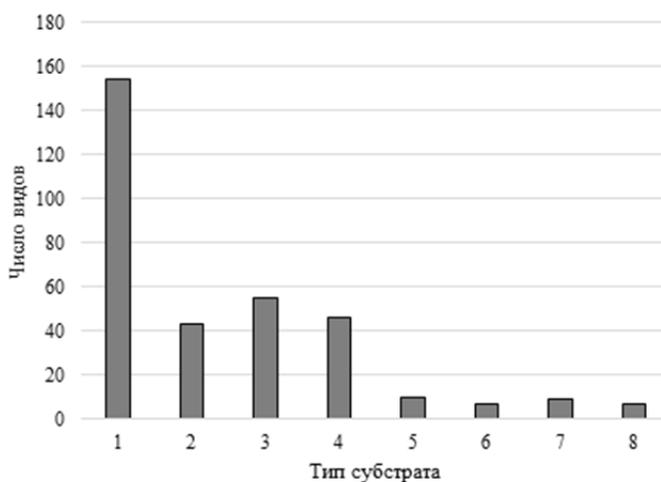


Рис. 2. Число факультативных эпифитных видов лишайников Беларуси, произрастающих на отличных от коры стволов и ветвей субстратах. Тип субстрата: 1 – древесина; 2 – камни; 3 – почва; 4 – мхи; 5 – лишайники или грибы; 6 – корневые выворотни; 7 – листья; 8 – металлические объекты

Вторым по значимости субстратом после древесины для факультативных эпифитов является почва, которую заселяют 55 (28,5 %) видов факультативных эпифитов (см. рис. 2), однако эпифитно-эпигейными являются только семь: *Bryoria implexa* (Hoffm.) Brodo & D. Hawksw., *Cladonia conista* (Nyl.) Robbins, *C. novochlorophaea* (Sipman) Brodo & Ahti, *Lepraria eburnea* J. R. Laundon, *Melanohalea olivacea* (L.) O. Blanco et al., *Mycobilimbia pilularis* (Körb.) Hafellner & Türk и *Peltigera aphthosa* (L.) Willd., из которых *C. conista* и *C. novochlorophaea* редкие и недостаточно изученные на территории Беларуси [Tsurukau, Golubkov, 2015; Цуриков, Голубков, Цурикова, 2015а, 2015б], а случаи произрастания на почве *B. implexa* и *M. olivacea*, типичных эпифитов, единичны и известны только по литературным данным. Основную долю факультативных эпифитов, заселяющих почву (70,9 %), составляют представители родов *Cladonia* Hill ex P. Browne и *Peltigera* Willd., часто встречающиеся на корневых лапах и комлях деревьев.

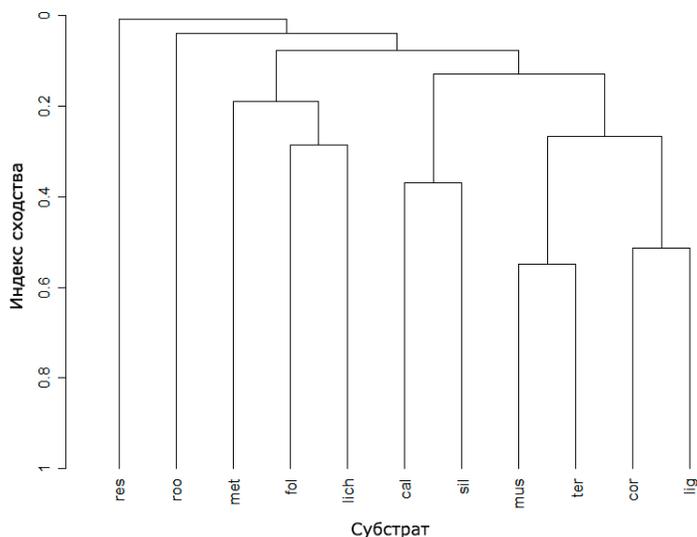


Рис. 3. Дендрограмма сходства видового состава лишайников, приуроченных к основным типам субстратов с использованием качественного коэффициента сходства Серенсена – Чекановского. Обозначения: cal – камни (карбонат), cor – кора деревьев и кустарников, fol – листья (хвоя), lig – древесина, lich – лишайники, res – живица, roo – корневые выворотни, sil – камни (силикат), met – металлические объекты, mus – мхи, ter – почва

Число факультативных эпифитов, найденных на мхах, относительно невелико (23,8 % от числа видов факультативных эпифитов). Моховый покров существенно влияет на водный обмен произрастающих на нём лишайников, долго удерживая влагу внутри дерновин, поэтому со мхами ассоциированы преимущественно цианобионт-содержащие представители с гомеомерным слоевищем (*Collema flaccidum* (Ach.) Ach., *Scytinium lichenoides* (L.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin, *S. subtile* (Schrad.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin),

широколопастные листоватые лишайники, предпочитающие хорошо увлажнённые мезофитные местопрорастания (*Cetrelia olivetorum* (Nyl.) W.L. Culb. & C.F. Culb., *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale, многие представители рода *Peltigera* Willd.), а также многие представители рода *Cladonia*. При этом эпифито-эпибриофитами являются лишь восемь видов (*Cetrelia olivetorum*, *Collema flaccidum*, *Flavoparmelia caperata*, *Heterodermia speciosa* (Wulfen) Trevis., *Lepra multipuncta* (Turner) Hafellner, *Peltigera leucophlebia* (Nyl.) Gyeln., *P. membranacea* (Ach.) Nyl., *Scytinium lichenoides*), тогда как остальные проявляют более широкую субстратную селективность.

Каменистый субстрат характеризуется высокой специфичностью лишенобиоты (индекс Серенсена – Чекановского составляет 0,13, см. рис. 3) и является подходящим для 43 видов лишайников – факультативных эпифитов. Большинство этих представителей являются мультисубстратными лишайниками, часто встречающимися в городской среде (*Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *Parmelia sulcata* Tayl., *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., большинство видов родов *Candelariella* Müll. Arg., *Phaeophyscia* Moberg, *Physcia* (Schreb.) Michaux). К лишайникам, найденным только на коре деревьев и камнях, относятся восемь видов, являющихся преимущественно эпилитами, редко колонизирующими корку деревьев (*Calogaya decipiens* (Arnold) Arup, Frödén & Søchting, *Diplotomma alboatrum* (Hoffm.) Flot., *Scoliciosporum umbrinum* (Ach.) Arnold, *Tephromela atra* (Huds.) Hafellner и *Verrucaria praetermissa* (Trevis.) Anzi), реже эпифитными представителями, крайне редко заселяющими каменистый субстрат (*Physconia distorta* (With.) J. R. Laundon и *Xanthomendoza huculica* (S. Y. Kondr.) Diederich). Только *Bacidina chlorotricula* (Nyl.) Vězda & Poelt можно назвать собственно эпифито-эпилитным видом, в равной степени заселяющим оба типа субстратов.

Грибы, лишайники, корневые выворотни, листья и металлические объекты заселяются преимущественно мультисубстратными видами лишайников. Исключением являются *Fellhanera bouteillei* (Desm.) Vězda, произрастающая на хвое ели и иногда переходящая на ветви форофита (эпифитно-эпифилльный вид), а также *Ramalina farinacea* (L.) Ach., эпифитный лишайник, отмеченный на талломе *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. [Окснер, 1924].

### Заключение

Из 406 эпифитных лишайников Беларуси только 213 являются облигатными эпифитами (что составляет 35,7 % видового состава лишенобиоты Беларуси). Большую часть облигатных эпифитов (157 видов, или 73,7 %) составляют накипные лишайники, что, по-видимому, связано с определяющей ролью морфологических и физико-химических свойств субстрата для плотно контактирующих с ним слоевищ.

Факультативных эпифитов отмечено 193 вида, которые достаточно широко представлены листоватыми и кустистыми жизненными формами (99 видов, или 51,3 %) и заселяют гниющую и обработанную древесину, каменистые субстраты, почву (включая лесную подстилку), мхи, листья (хвою), корневые выворотни и металлические объекты.

Древесину заселяют 154 вида факультативных эпифитов, из которых 80 лишайников являются эпифито-эпиксиллами. Относительная схожесть лишенобиот корки деревьев и древесины подтверждается значением индекса сходства Серенсена – Чекановского, равного 0,51.

Вторым по значимости субстратом после древесины для факультативных эпифитов является почва, которую заселяют 55 видов. Основную их долю составляют представители родов *Cladonia* и *Peltigera*. Эпифито-эпигеями являются 7 видов.

На мхах найдены 46 видов факультативных эпифитов, представленных преимущественно цианобионт-содержащими лишайниками с гомемерным слоевищем, широколопастными видами, а также многими представителями рода *Cladonia*. Эпифито-эпибриофитами являются 8 видов лишайников.

Каменистый субстрат является подходящим для 43 видов факультативных эпифитов и характеризуется высокой специфичностью лишенобиоты ( $C_{sc}$  0,13). Большинство этих представителей являются мультисубстратными лишайниками, часто встречающимися в городской среде. Эпифито-эпилитами являются 8 видов лишайников.

Грибы, лишайники, корневые выворотни, листья и металл заселяются преимущественно мультисубстратными видами лишайников.

### Список литературы

- Белый П. Н. Лишайники еловых лесов Беларуси. Минск : Беларуская навука, 2016. 230 с.
- Голубков В. В. Лишайники охраняемых природных территорий Беларуси (флористическая и эколого-географическая характеристика) : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Минск : Ин-т эксперимент. ботаники, 1992. 18 с.
- Голубков В. В., Хартанович А. А. Лишайники древесных насаждений дендрария аграрного университета г. Гродно // Принципы и способы сохранения биоразнообразия : сб. материалов Всерос. науч. конф. Йошкар-Ола : Изд-во Мар. гос. ун-та, 2004а. С. 78–79.
- Голубков В. В., Хартанович А. А. Лишайники древесных насаждений парка Жилибера (Гродно) // Биология, систематика и экология грибов в природных экосистемах и агрофитоценозах : материалы Междунар. науч. конф. Минск, 2004б. С. 62–68.
- Голубков В. В., Хартанович А. А. Лишайники древесных насаждений в окрестностях Коложской церкви и дворца творчества молодежи г. Гродно // Актуальные проблемы экологии : материалы I Междунар. науч. конф. Ч. 1. Гродно : Изд-во Грод. гос. ун-та, 2005. С. 192–196.
- Горбач Н. В. К вопросу об участии лишайников-эпифитов в лесных ценозах // Известия АН БССР. 1955. № 3. С. 119–125.
- Горбач Н. В. Эпифитные лишайники БССР // Рефераты научно-исследовательских работ Института биологии за 1955 г. Минск, 1956. С. 19–23.
- Горбач Н. В. Да вывучэння лішайнікавых фармацый ствалоў і суччаў асноўных лесаўтвараючых парод // Весці Акадэміі навук Беларускай ССР. Серыя біялагічных навук. 1962. № 1. С. 100–106.
- Горбач Н. В. К вопросу об индикаторной роли лишайников в лесных сообществах // Проблемы изучения грибов и лишайников : материалы IV симп. прибалт. микологов и лишенологов. Тарту : Изд-во АН ЭССР, 1965а. С. 177–181.
- Горбач Н. В. Расселение лишайников на стволах и сучьях осины в осиннике лешиново-кисличном // Экология древесных растений. Минск : Наука и техника, 1965б. С. 115–120.

- Горбач Н. В. Об индикационной роли лишайников в лесных сообществах // Геоботанические исследования. Минск : Наука и техника, 1966. С. 155–158.
- Кравчук Л. А. Лихеноиндикация загрязнения атмосферного воздуха городов Беларуси : автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Минск, 2001. 22 с.
- Новаковский А. Б., Сабитов Д. А. Инструкция по использованию надстройки Ex-StatR. Сыктывкар : Ин-т биологии Коми НЦ УрО РАН, 2017. 23 с.
- Окснер А. Н. Материалы к флоре лишайников Белоруссии (предварительное сообщение) // Известия Киевского ботанического сада. 1924. Т. 1. С. 27–36.
- Семенова Н. В. Эпифитные лишайники главнейших древесных пород Негорельского учебно-опытного лесхоза : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Минск, 1953. 13 с.
- Цуриков А. Г. Лишайники юго-востока Беларуси: опыт лихеномониторинга. Гомель : Изд-во Гомел. гос. ун-та ГУ им. Ф. Скорины, 2013. 276 с.
- Цуриков А. Г. Лишайники Беларуси: история и основные итоги изучения // Известия Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины. 2019. № 3. С. 92–101.
- Цуриков А. Г., Голубков В. В., Цурикова Н. В. Ревизия лишайников группы видов *Cladonia chlorophaea* в Беларуси: *C. chlorophaea* s. str. и *C. conista* // Вестник Магілёўскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя А. А. Куляшова. 2015а. № 2. С. 73–83.
- Цуриков А. Г., Голубков В. В., Цурикова Н. В. Ревизия лишайников группы видов *Cladonia chlorophaea* в Беларуси: *Cladonia homosekikaica* и *Cladonia novochlorophaea* // Вестник БГУ. Серия 2. 2015б. № 3. С. 30–33.
- Цуриков А. Г., Храмченкова О. М., Лазарева М. С. К эпиксильной лишенофлоре некоторых типов сосновых лесов Гомельской области // Проблемы лесоведения и лесоводства : сб. науч. тр. Вып. 72. Гомель : Ин-т леса НАН Беларуси, 2012. С. 557–566.
- Яцына А. П. Таксономический состав, эколого-фитоценотическая, биоморфологическая и географическая структура лишенобиоты сосновых лесов Беларуси : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Минск, 2014. 25 с.
- Яцына А. П. Субстратный анализ лишайников усадебных парков Минской области (Беларусь) // Проблемы лесной фитопатологии и микологии : материалы IX Междунар. конф. Минск : Изд-во Беларус. гос. технол. ун-та, 2015. С. 272–275.
- Sørensen T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons // Biologiske Skrifter. 1948. Vol. 5, N 6. P. 1–34.
- The lichen genus *Cetrelia* in Belarus: distribution, ecology and conservation / P. Bely, V. Golubkov, A. Tsurykau, E. Sidorovich // Botanica Lithuanica. 2014. Vol. 20, N 2. P. 69–76. <https://doi.org/10.2478/botlit-2014-0010>
- The lichen genus *Parmelia* (Parmeliaceae, Ascomycota) in Belarus / A. Tsurykau, P. Bely, V. Golubkov, P.-E. Persson, A. Thell // Herzogia. 2019. Vol. 32, N 2. P. 375–384. <https://doi.org/10.13158/hea.32.2.2019.375>
- Tsurykau A. A provisional checklist of the lichens of Belarus // Opuscula Philolichenum. 2018. Vol. 17. P. 374–479.
- Tsurykau A., Golubkov V. The lichens of the *Cladonia pyxidata-chlorophaea* complex in Belarus // Folia Cryptog. Estonica. 2015. Vol. 52. P. 63–71. <https://doi.org/10.12697/fce.2015.52.08>
- Tsurykau A., Golubkov V., Bely P. The genera *Hypotrachyna*, *Parmotrema* and *Punctelia* (Parmeliaceae, lichenized Ascomycota) in Belarus // Herzogia. 2015. Vol. 28, N 2. P. 736–745. <https://doi.org/10.13158/hea.28.2.2015.736>
- Tsurykau A., Golubkov V., Bely P. The genus *Leppraria* (Stereocaulaceae, lichenized Ascomycota) in Belarus // Folia Cryptog. Estonica. 2016. N 53. P. 43–50. <https://doi.org/10.12697/fce.2016.53.06>
- Tsurykau A., Golubkov V., Bely P. The lichen genus *Xanthoparmelia* (Parmeliaceae) in Belarus // Folia Cryptog. Estonica. 2018. Vol. 55. P. 125–132. <https://doi.org/10.12697/fce.2018.55.13>

## Corticolous Lichens of Belarus. II. Obligate and Facultative Epiphytes

A. G. Tsurykau

*Francisk Skorina Gomel State University, Gomel, Belarus*

*Samara National Research University, Samara, Russia*

**Abstract.** The lichen biota of Belarus lists 406 corticolous species. Of these, 213 (35.7%) species are obligate epiphytes. Crustose lichens make up the majority of obligate epiphytes (157 species, or 73.7%). Apparently, this can indicate the decisive role of the morphology and chemistry of the substrate for the closely contacted lichen thallus. Facultative epiphytes are represented by 193 species, which are quite widely represented by foliose and fruticose life forms (51.3%). Facultative epiphytes inhabit rotting and processed wood, stony substrates, soil (including forest litter), mosses, leaves (needles), root turnouts and metal objects. Wood is inhabited by 154 facultative epiphyte species, of which 80 lichens are strongly epiphytic-lignicolous. The lichen diversity of tree bark and wood is relatively similar; the value of the Sørensen-Dice index is equal to 0.51. Soil is the second most important substrate after wood for facultative epiphytes. It is inhabited by 55 lichens, most of which are represented by *Cladonia* and *Peltigera* species. 46 species of facultative epiphytes were found on mosses. These are represented mainly by cyanobiont-containing lichens, broad-lobed species, as well as many by the representatives of the genus *Cladonia*. The stony substrate is suitable for 43 facultative epiphytes species and is characterized by a high specificity of lichen biota. Its Sørensen-Dice index is equal to 0.13. Most of these representatives are common in urban environments. Fungi, lichens, root inversions, leaves, and metal are predominantly inhabited by multisubstrate lichen species.

**Keywords:** epiphyte, phorophyte, lichen biota, substrate, affinity index.

**For citation:** Tsurykau A. Corticolous Lichens of Belarus. II. Obligate and Facultative Epiphytes. *The Bulletin of Irkutsk State University. Series Biology. Ecology*, 2021, vol. 35, pp. 51-60. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2021.35.51> (in Russian)

### References

- Bely P.N. *Lishainiki elovykh lesov Belarusi* [Lichens of spruce forests of Belarus]. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 2016, 230 p. (in Russian)
- Golubkov V.V. *Lishainiki okhranyaemykh prirodnykh territorii Belarusi (floristicheskaya i ekologo-geograficheskaya kharakteristika)* [Lichens of protected natural areas of Belarus (floristic and ecological-geographic characteristic): Candidate in Biology dissertation abstract]. Minsk, Inst. Experim. Botanics, 1992, 18 p. (in Russian)
- Golubkov V.V., Khartanovich A.A. *Lishainiki drevesnykh nasazhdenii dendrariya agrarnogo universiteta g. Grodno* [Lichens of tree plantations of the arboretum of the Agrarian University of Grodno]. *Printsipy i sposoby sokhraneniya bioraznoobraziya* [Principles and methods of biodiversity conservation: Russ. Sci. Conf., Ioshkar-Ola, Russia]. Ioshkar-Ola, Mari St. Univ., 2004a, pp. 78-79. (in Russian)
- Golubkov V.V., Khartanovich A.A. *Lishainiki drevesnykh nasazhdenii parka Zhilibera (Grodno)* [Lichens of tree plantations of the Gilbert Park (Grodno)]. *Biologiya, sistematika i ekologiya gribov v prirodnykh ekosistemakh i agrofototsenozakh* [Biology, systematics and ecology of fungi in natural ecosystems and agrophytocenoses: Int. Sci. Conf., Minsk, Belarus]. Minsk, 2004b, pp. 62-68. (in Russian)
- Golubkov V.V., Khartanovich A.A. *Lishainiki drevesnykh nasazhdenii v okrestnostyakh Kolozhskoi tserkvi i dvortsa tvorchestva molodezhi g. Grodno* [Lichens of tree plantings in the vicinity of the Kolozha Church and the Palace of Youth Creativity of Grodno]. *Aktual'nye problemy ekologii* [Actual problems of ecology: 1st Int. Sci. Conf., Grodno, Belarus]. Grodno, Grodno St. Univ. Publ. 2005, pp. 192-196. (in Russian)

Gorbach N.V. K voprosu ob uchastii lishainikov-epifitov v lesnykh tsenozakh [On the participation of epiphytic lichens in forest cenoses]. *Izvestiya Akademii nauk Belorusskoi SSR* [Proc. AS BSSR], 1955, no. 3, pp. 119-125. (in Russian)

Gorbach N.V. Epifitnye lishainiki BSSR [Corticolous lichens of the BSSR]. *Referaty nauchno-issledovatel'skikh rabot Instituta biologii za 1955 god* [Abstracts of the research work of the Institute of Biology in 1955]. Minsk, 1956, pp. 19-23. (in Russian)

Gorbach N.V. Da vyvuchennyya lishainikovykh farmatsyi stvalou i suchchau asnounykh le-sautvarayuchykh parod [To studying of lichen formations on trunks and branches of main forest tree species]. *Vesti Akademii navuk Belaruskai SSR. Seryya biyalagichnykh navuk* [Bull. AS BSSR. Ser. Biol. Sci.], 1962, no. 1, pp. 100-106. (in Belarusian)

Gorbach N.V. K voprosu ob indikatornoi roli lishainikov v lesnykh soobshchestvakh [On the question of the display of lichens in forest communities]. *Problemy izucheniya gribov i lishainikov* [Problems of the study of fungi and lichens: IV Simp. Baltic mikologists & lichenologists, Tartu, USSR]. Tartu, AS ESSR Publ., 1965a, pp. 177-181. (in Russian)

Gorbach N.V. Rasselenie lishainikov na stvolakh i such'yakh osiny v osinnike leshchinovo-kislichnom [Settlement of lichens on the trunks and branches of Aspen in Corylus-Oxalis type Aspen forest]. *Ekologiya drevesnykh rastenii* [Ecology of woody plants]. Minsk, Nauka i Technika Publ., 1965b, pp. 115-120. (in Russian)

Gorbach N.V. Ob indikatsionnoi roli lishainikov v lesnykh soobshchestvakh [About indicator role of lichens in forest communities]. *Geobotanicheskie issledovaniya* [Geobotanical research], Minsk, Nauka i Technika Publ., 1966, pp. 155-158. (in Russian)

Kravchuk L.A. *Likhenindikatsiya zagryazneniya atmosfernogo vozdukhа gorodov Belarusi* [Lichen indication of air pollution of cities of Belarus: Candidate in Biology dissertation abstract]. Minsk, Belarus. St. Univ., 2001, 22 p. (in Russian)

Novakovskii A.B., Sabitov D.A. *Instruktsiya po ispol'zovaniyu nadstroiki ExStatR* [Ex-StatR add-in. Instruction manual]. Syktyvkar, Biol. Inst. Komi SC UB RAS Publ., 2017, 23 p. (in Russian)

Oksner A.N. *Materialy k flore lishainikov Belorussii (predvaritel'noe soobshchenie)* [Materials for the lichen flora of Belarus (preliminary communication)]. *Izvestiya botanicheskogo sada* [Bull. Kiev Bot. Garden], 1924, vol. 1, pp. 27-36. (in Russian)

Semenova N.V. *Epifitnye lishainiki glavneishikh drevesnykh porod Negorelskogo uchebno-opytного leskhozа* [Corticolous lichens of the main tree species of the Negorelsky training and experimental forestry: Candidate in Biology dissertation abstract]. Minsk, Belarus. St. Univ., 1953, 13 p. (in Russian)

Tsurykau A.G. *Lishainiki yugo-vostoka Belarusi: opyt likhenomonitoringa* [Lichens of southeastern Belarus: experience of lichen monitoring]. Gomel, Gomel St. Univ. Publ., 2013, 276 p. (in Russian)

Tsurykau A.G. Lichens of Belarus: history and main results of the study. *Izvestiya Gomel'skogo gosudarstvennogo universiteta imeni F. Skoriny* [Bull. Gomel St. Univ.], 2019, no. 3, pp. 92-101. (in Russian)

Tsurykau A.G., Golubkov V.V., Tsurikova N.V. The revision of lichen group *Cladonia chlorophaea* in Belarus: *C. chlorophaea* s. str. and *C. conista*. *Vesnik Magileuskaga dzyarzhavnaga universiteta imya A.A. Kulyashova* [Bull. Mogilev St. Univ.], 2015a, no. 2, pp. 73-83. (in Russian)

Tsurykau A.G., Golubkov V.V., Tsurikova N.V. Revision of lichens of the *Cladonia chlorophaea* group in Belarus: *C. homosekikaica* and *C. novochlorophaea*. *Vestnik BGU* [Bull. Belarus. St. Univ.], Ser. 2, 2015b, no. 3, pp. 30-33. (in Russian)

Tsurykau A.G., Khranchankova V.M., Lazareva M.S. Lichens from dead substrata of some pine forests types in Gomel Region. *Problemy lesovedeniya i lesovodstva* [Problems of silviculture], vol. 72. Gomel, Forest Inst. NAS Belarus, 2012, pp. 557-566. (in Russian)

Yatsyna A.P. *Taksonomicheskii sostav, ekologo-fitotsenoticheskaya, biomorfologicheskaya i geograficheskaya struktura likhenobioty osnovnykh lesov Belarusi* [Taxonomic composition, ecological-phytocenotic, biomorphological and geographical structure of lichen biota of pine forests of Belarus: Candidate in Biology dissertation abstract]. Minsk, Inst. Ex-perim. Botany, 2014, 25 p. (in Russian)

Yatsyna A.P. Substrate analysis of lichen manor parks minsk region (Belarus). *Problemy lesnoi fitopatologii i mikologii* [Problems of forest phytopathology and mycology: IX Int. Conf., Minsk, Belarus]. Minsk, Belarus St. Technol. Univ. Publ., 2015, pp. 272-275. (in Russian)

Sørensen T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. *Biologiske Skrifter*, 1948, vol. 5, no. 6, pp. 1-34.

Bely P., Golubkov V., Tsurykau A., Sidorovich E. The lichen genus *Cetrelia* in Belarus: distribution, ecology and conservation. *Botanica Lithuanica*, 2014, vol. 20, no. 2, pp. 69-76. <https://doi.org/10.2478/botlit-2014-0010>

Tsurykau A., Bely P., Golubkov V., Persson P.-E., Thell A. The lichen genus *Parmelia* (Parmeliaceae, Ascomycota) in Belarus. *Herzogia*, 2019, vol. 32, no. 2, pp. 375-384. <https://doi.org/10.13158/hea.32.2.2019.375>

Tsurykau A. A provisional checklist of the lichens of Belarus. *Opuscula Philolichenum*, 2018, vol. 17, pp. 374-479.

Tsurykau A., Golubkov V. The lichens of the *Cladonia pyxidata-chlorophaea* complex in Belarus. *Folia Cryptog. Estonica*, 2015, vol. 52, pp. 63-71. <https://doi.org/10.12697/fce.2015.52.08>

Tsurykau A., Golubkov V., Bely P. The genera *Hypotrachyna*, *Parmotrema* and *Punctelia* (Parmeliaceae, lichenized Ascomycota) in Belarus. *Herzogia*, 2015, vol. 28, no. 2, pp. 736-745. <https://doi.org/10.13158/hea.28.2.2015.736>

Tsurykau A., Golubkov V., Bely P. The genus *Lepraria* (Stereocaulaceae, lichenized Ascomycota) in Belarus. *Folia Cryptog. Estonica*, 2016, vol. 53, pp. 43-50. <https://doi.org/10.12697/fce.2016.53.06>

Tsurykau A., Golubkov V., Bely P. The lichen genus *Xanthoparmelia* (Parmeliaceae) in Belarus. *Folia Cryptog. Estonica*, 2018, vol. 55, pp. 125-132. <https://doi.org/10.12697/fce.2018.55.13>

Цуриков Андрей Геннадьевич  
кандидат биологических наук, доцент  
Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины  
Беларусь, 246019, г. Гомель,  
ул. Советская, 104  
Самарский национальный  
исследовательский университет  
Россия, 443086, г. Самара, Московское  
шоссе, 34  
e-mail: [tsurykau@gmail.com](mailto:tsurykau@gmail.com)

Tsurykau Andrei Gennadievich  
Candidate of Sciences (Biology),  
Associate Professor  
Francisk Skorina Gomel State University  
104, Sovetskaya st., Gomel, 246019, Belarus  
Samara National Research University  
34, Moskovskoye rd., Samara, 443086,  
Russian Federation  
e-mail: [tsurykau@gmail.com](mailto:tsurykau@gmail.com)

Дата поступления: 28.09.2020

Received: September, 28, 2020