

УДК 582.29(476.1)

## Ревизия лишайников группы видов *Cladonia pyxidata* в Беларуси

А.Г. Цуриков<sup>1</sup>, В.В. Голубков<sup>2</sup>, Н.В. Цурикова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Учреждение образования «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»

<sup>2</sup> Учреждение образования «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»

Начиная с первого упоминания для Беларуси вида лишайников *Cladonia pyxidata* в 1781 году и до настоящего времени под этим названием во многих публикациях приводился целый комплекс таксонов, в связи с чем возникла необходимость инвентаризации и ревизии образцов видов лишайников данной группы, хранящихся в основных лишенологических коллекциях страны.

Цель статьи – провести ревизию всех доступных образцов лишайников со сцифовидными подециями групп *Cladonia chlorophaea* – *Cladonia pyxidata*, установить их таксономическую принадлежность, изучить распространение выявленных видов в пределах Беларуси.

**Материал и методы.** 514 коллекционных образцов лишайников со сцифовидными подециями, собранных различными авторами на территории Республики Беларусь в период 1937–2014 гг. и хранящихся в гербариях Минска (MSKU, MSK), Гродно (GRSU) и Гомеля (GSU), были исследованы методом тонкослойной хроматографии (ТСХ).

**Результаты и их обсуждение.** Установлено, что 32 образца относятся к виду *Cladonia monomorpha*, 13 образцов – к виду *Cladonia pyxidata* и 1 образец является *Cladonia pocillum*. *Cladonia monomorpha* впервые указывается для территории Республики Беларусь. *Cladonia monomorpha* является наиболее распространенным видом из всего изучаемого комплекса и, по-видимому, приурочен к северной части республики. Большинство образцов, ранее определенных как *Cladonia pocillum*, нами были отнесены к другим видам лишайников. На данный момент вид известен из одного локалитета в окрестностях г. Гродно. *Cladonia pyxidata* относительно равномерно распространена на территории Беларуси, хотя известна только из 10 локалитетов.

**Заключение.** Группа лишайников *Cladonia pyxidata* в Беларуси представлена 3 видами. *Cladonia monomorpha* является новым для территории Республики Беларусь видом. Полученные данные уточняют экологию и распространение указанных видов как в пределах нашей страны, так и Европы в целом.

**Ключевые слова:** лишайник, *Cladonia pyxidata*, биоразнообразие, подеции, хемотаксономия, хроматография, вторичные метаболиты.

## Revision of Lichen Group of *Cladonia pyxidata* Species in Belarus

A.H. Tsurykov<sup>1</sup>, U.U. Holubkov<sup>2</sup>, N.V. Tsurykova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Educational establishment «F. Skorina Gomel State University»

<sup>2</sup> Educational establishment «Ya. Kupala Grodno State University»

Since the first mention of *Cladonia pyxidata* in 1781 for Belarus, this taxon has included whole range of allied species in Belarusian articles. With this in mind the revision of all available material of the mentioned group seem to be urgently needed.

The purpose of this research was the revision of all available material of lichens with cup-shape podetia within *Cladonia chlorophaea* – *Cladonia pyxidata* groups, its taxonomical identity, and distribution of the studied species in Belarus.

**Material and methods.** 514 lichen specimens with cup-shape podetia collected in Belarus by several authors during 1937–2014 and housed in Grodno (GRSU), Gomel (GSU), Minsk (MSKU and MSK) herbaria were studied by thin layer chromatography (TLC).

**Findings and their discussion.** 32 specimens appeared to be *Cladonia monomorpha*, 1 specimen belonged to *Cladonia pocillum* and 13 samples were identified as *Cladonia pyxidata*. *Cladonia monomorpha* is new species for Belarus. *Cladonia monomorpha* is the most common species in the group, and is confined to the Northern part of the country. *Cladonia pocillum* is known from one locality close to the city of Grodno, as the most previously known specimens were re-identified. *Cladonia pyxidata* is quite evenly distributed in Belarus, despite it is known from 10 localities.

**Conclusion.** Three taxa have been found in the material examined. *Cladonia monomorpha* is the new species in Belarus. The data obtained clarify the ecology and distribution of these species, both within our country and Europe.

**Key words:** lichen, *Cladonia pyxidata*, biodiversity, podetia, chemotaxonomy, chromatography, secondary metabolites.

*Cladonia pyxidata* (L.) Hoffm впервые приводится для территории Беларуси в 1781 году под названием *Lichen pyxidatus* L. [1], а в 1792 году этот вид был указан в окрестностях г. Гродно как

обычный вид среди сцифовидных форм лишайников рода *Lichenes* [2]. В 1911 году В.П. Савич приводит типичные образцы *Cladonia pyxidata* (L.) Fr. с апотециями, произрастающие на песча-

ных открытых местах в окрестностях г. Пхова Мозырского района нынешней Гомельской области [3], а в 1913 г. у оснований берез в лиственных лесах, в окрестностях д. Смоляны Оршанского района Могилевской губернии Г.К. Крейером была выявлена *Cladonia pyxidata* (L.) Fr. var. *neglecta* (Flk.) Mass. [4]. К сожалению, указанные таксоны не имели подробных описаний и отсутствовали в просматриваемых нами коллекциях. В 1948 г. в монографии «Кладонии БССР» Н.О. Цеттерман [5] приводит описание *Cladonia pyxidata* (L.) Fr., подходящее под характеристики недавно описанной *Cladonia monomorpha* Aptroot, Sipman & van Herk. Таким образом, по видимому, до настоящего времени под названием *Cladonia pyxidata* во многих белорусских публикациях приводился целый комплекс таксонов.

За последние 40 лет появилось много новых исследований и сообщений, в результате чего возникла необходимость пересмотра многих устаревших позиций в отношении сложных таксонов, особенно в решении их границ. В связи с готовящимися обобщающимися сводками по сложным группам лишайников, к каковым относится и комплекс *Cladonia pyxidata*, возникла необходимость инвентаризации и ревизии образцов видов лишайников этой группы, хранящихся в основных лишенологических коллекциях страны.

Цель статьи – провести ревизию всех доступных образцов лишайников со сцифовидными подециями групп *Cladonia chlorophaea* – *Cladonia pyxidata*, установить их таксономическую принадлежность, изучить распространение выявленных видов в пределах Беларуси.

**Материал и методы.** Материалом для данной работы послужили образцы лишайников рода *Cladonia* со сцифовидными подециями, хранящиеся в гербариях Белорусского государственного университета (MSKU), Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины (GSU), Гродненского государственного университета им. Я. Купалы (GRSU) и Института экспериментальной ботаники НАН Беларуси (MSK). Всего было исследовано 514 гербарных образцов сборов 1937–2014 гг. Морфологию образцов изучали с помощью стереомикроскопа Nikon SMZ-745, состав вторичных метаболитов – методом тонкослойной хроматографии в системе растворителей С [6] в лаборатории при кафедре ботаники и физиологии растений Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины.

**Результаты и их обсуждение.** Установлено, что 236 гербарных образцов (45,9% от количества исследованных сборов) содержат только комплекс фумарпроцеттаровой кислоты, из которых 32 образца (6,2% от количества исследованных сборов) относятся к виду *Cladonia monomorpha* Aptroot, Sipman & van Herk, 13 образцов (2,5%) – к виду *Cladonia pyxidata* (L.) Hoffm. и 1 образец (0,2%) является *Cladonia pocillum* (Ach.) Grognot. *Cladonia monomorpha* впервые указывается для территории Республики Беларусь. Ниже приводятся описание и экология видов группы *Cladonia pyxidata*, произрастающих на территории Беларуси.

*Cladonia monomorpha* Aptroot, Sipman & van Herk, Lichenologist 33: 273 (2001).

Первичное слоевище состоит из относительно крупных и толстых чешуек зеленовато-серых или коричневатых оттенков. Подеции до 1,5 см высотой, покрыты ареолированным коровым слоем. Внутренняя сторона сциф, а также нередко и внешняя поверхность подециев покрыты лепешковидными структурами, образованными коровым слоем и часто имеющими белую кайму по краям. Апотеции присутствуют по краям сциф и образуют гроздевидные скопления.

Вид *Cladonia monomorpha* был сравнительно недавно описан с территории Европы [7]. Основными особенностями, отличающими *Cladonia monomorpha* от химически идентичных и морфологически схожих видов *Cladonia pocillum* и *Cladonia pyxidata*, являются структура поверхности подециев и форма апотециев. Все перечисленные виды не образуют соредий и имеют апотеции темно-коричневого цвета. *Cladonia monomorpha* отличается наличием лепешковидных структур внутри сцифовидных расширений (а также часто и снаружи сциф) и мелкими апотециями, формирующими плотные гроздевидные скопления. *Cladonia pyxidata*, как и *C. pocillum*, имеют гладкую поверхность подециев, покрытую ареолированной корой, а также крупные апотеции, располагающиеся, как правило, в виде кольца по краям сциф. Наиболее схожий вид *C. magyarica* Vain. отличается химически, поскольку образует атранорин.

*Cladonia monomorpha* иногда рассматривается в качестве синонима *Cladonia pyxidata* [8–9]. Только молекулярные исследования смогут установить истинный статус этого таксона.

**Химический состав.** Изучение химии показало наличие фумарпроцеттаровой и процеттаровой кислот, что является характерной особенностью этого вида, и о чем упоминалось ранее в соответствующих публикациях [8].

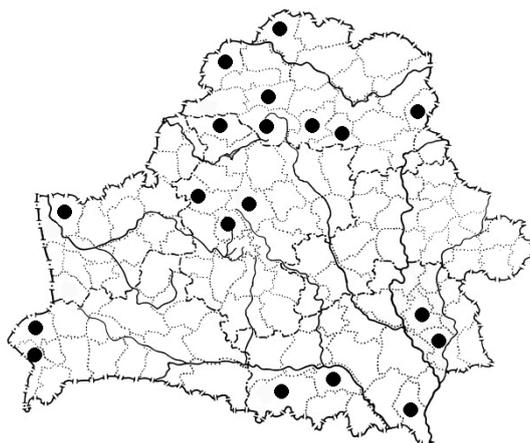


Рис. 1. Распространение *Cladonia monomorpha* на территории Беларуси.

**Экология.** На территории Беларуси *Cladonia monomorpha* произрастает преимущественно в сосновых лесах (20 образцов). 7 образцов были собраны на открытых пространствах (песчаный карьер, булавоносцевая пустошь и т.п.), 1 – в березовом лесу. Для 4 образцов условия произрастания не были указаны. В качестве субстрата *C. monomorpha* предпочитает почву (22 образца). 5 образцов были собраны на каменистом субстрате, 2 – в прикомлевой зоне деревьев (дуба и сосны). Установленная субстратная селективность полностью соответствует данным авторов, указывающих его для других европейских стран [7; 10].

**Распространение.** В Беларуси вид является наиболее распространенным из всего комплекса *Cladonia ruxidata* и, по-видимому, приурочен к северной части республики (рис. 1). На территориях европейских это широко распространенный лишайник, который был отмечен для 16 стран [10]. Находки этого вида известны из Азии и Северной Америки. По данным [10] в Польше *Cladonia monomorpha* характеризуется большим числом локалитетов, однако встречается небольшими популяциями, что, вероятно, свидетельствует о снижении частоты встречаемости вида ввиду исчезновения подходящих местообитаний.

**Исследованные образцы.** **БРЕСТСКАЯ ОБЛАСТЬ, Брестский район**, окр. ж.д. ст. Прибужье, посадки возле железной дороги, у основания ствола дуба, Яцына А.П., 19.07.2007 (MSKU-1764); **Каменецкий район**, Беловежская пуца, Королево-Мостовское л-во, кв. 825–826, в сосняке мшистом на почве, Голубков В.В., 14.07.1983 (MSK); **ВИТЕБСКАЯ ОБЛАСТЬ, Брагский район**, НП «Брагские озера», Брагский л-з, окр. д. Шауры, на обочине дороги на замшелой почве, Яцына А.П., 27.04.2010

(MSK-4149); **Верхнедвинский район**, 2 км Ю д. Сукали, остров оз. Освея, на южном острепленном склоне, Голубков В.В., 18.06.1986 (MSK); **Глубокский район**, 0,9 км З д. Плиса, на обочине дороги на замшелом валуне, Яцына А.П., 07.07.2011 (MSK-7754); **Глубокский район**, окр. хут. Головня, озерный заказник «Долгое», ЮЗ берег оз. Долгое, на камнях, Голубков В.В., 21.07.1985 (MSK); **Докшицкий район**, окр. д. Королино, в сосняке лишайниковом на склоне холма, Голубков В.В., 07.08.1981 (MSK); **Лепельский район**, Березинский заповедник, ур. Савелий бор, у основания ствола сосны, Кобзарь Н.Н., 1961 (MSK); **Лиозненский район**, окр. д. Рудаки, в сосняке мшистом на почве, Яцына А.П., 25.08.2010 (MSK-4692); **Чашникский район**, окр. д. Цотова, шоссе Лепель–Орша, среди груды валунов, Голубков В.В., 19.04.1990 (MSK); **ГОМЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ, Брагинский район**, Комаринский л-з, Жаровское л-во, в сосновом лесу на почве, Горбач Н.В., 20.05.1969 (MSK); **Буда-Кошелевский район**, окр. д. Рудня–Ольховка, у карьера, просека бывшей выборки песка, в сосняке на почве, Цуриков А.Г., 21.10.2003 (GSU-32, GSU-35); **Гомельский район**, 2 км Ю г. Гомель, в сосновом лесу на почве, Голубков В.В., 16.05.1980 (MSK); **Приборское л-во**, 297 кв., 8 выд., в сосняке долгомошном на мхе, Цуриков А.Г., 10.10.2012 (GSU-1947); **Черниговское шоссе**, поворот к д. Студеная Гута, булавоносцевая пустошь, на почве, Цуриков А.Г., 10.09.2002 (GSU-31); **Лельчицкий район**, НП «Припятский», Млынокское л-во, кв. 558, опушка сосняка мшистого, Голубков В.В., 24.08.2010 (GRSU); то же л-во, в сосняке лишайниковом на почве, Шахрай О.П., 01.06.1974 (GSU-219, GSU-220); то же л-во, кв. 112, 119, 120, в сосняке мшистом на почве, Голубков В.В., 13.08.1982 (MSK); то же л-во, кв. 116, в сосняке

лишайниковом на почве, Голубков В.В., 07.08.1982 (MSK); то же л-во, кв. 181, в сосновом лесу, асс. злаково-лишайниковая, Клакоцкая, 05.07.1972 (MSK); **Мозырский район**, окр. д. Провтюки, в березняке орляковом на почве, Голубков В.В., 25.08.1977 (MSKU-2311); **ГРОДНЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, Гродненский район**, окр. д. Малая Ольшанка, Гродненская крепость, форт № 7, на опушке леса на замшелом бетоне, Яцына А.П., 06.09.2012 (MSK-10786); **МИНСКАЯ ОБЛАСТЬ, Воложинский район**, Воложинское л-во, окр. д. Корышки, заброшенный карьер, на почве, Яцына А.П., 07.07.2009 (MSK-2776); **Дзержинский район**, 2 км Ю д. Рубежовичи, около дороги на гранитном валуне, Голубков В.В., 05.05.1989 (MSK); **Минский район**, Ратомка, в молодом сосновом лесу на почве, Цеттерман Н., 30.09.1937 (MSK); **Мядельский район**, д. Ольшево, в сосновом лесу на почве среди мха, Голубков В.В., 14.08.1975 (MSK); окр. оз. Нарочь, в сосняке чернично-мшистом на почве, Голубков В.В., 28.06.1973 (MSKU-2315).

*Cladonia pocillum* (Ach.) Grognot, Pl. Crypt. Sâone-et-Loire: 82 (1863).

Вид образует характерное первичное слоевище, состоящее из толстых сливающихся чешуй, плотно прилегающих к субстрату в форме розетки. Подеции – невысокие сцифы (1 см высоты), на поверхности которых могут развиваться филлокладии. Снаружи их покрывает ареолированный коровый слой. Апотеции простые, часто расположены кольцом вокруг сциф.

Основным отличием *Cladonia pocillum* от морфологически схожих видов являются розетковидное первичное слоевище, а также экологическая приуроченность к карбонатным субстратам. По данным [11] вид может являться всего лишь экоморфом более распространенной

*Cladonia ruxidata*, которая предпочитает более кислые субстраты. Схожая точка зрения высказана польскими исследователями [10], которые обнаружили ряд переходных форм между двумя видами. Мы также склонны поддержать эту гипотезу, поскольку обнаружили некоторые образцы *Cladonia ruxidata* и *Cladonia monomorpha* с плотным розетковидным первичным талломом, однако произрастающие на песках и супесях сосновых лесов. Только молекулярные исследования помогут уточнить истинный статус этого таксона.

**Химический состав.** *Cladonia monomorpha* содержит комплекс фумарпротоцетраровой кислоты. Этот вид также редко может содержать псоромовую кислоту, однако ни в Польше [10], ни в Беларуси такой хемотип не был обнаружен.

**Экология.** Субстратная приуроченность к карбонатным почвам и скалам является главной отличительной особенностью *Cladonia pocillum*. Ревизия образцов лишайников этой группы показала, что в Беларуси единственный образец был найден на замшелых остатках бетонированного сооружения 6-го форта Гродненской крепости. Подобная экология была отмечена в регионах с отсутствием подходящих природных субстратов, где этот вид колонизирует карбонатные антропогенные конструкции из бетона и цемента [10].

**Распространение.** *Cladonia pocillum* – космополитный вид, который представлен на всех континентах, включая Антарктиду, однако приурочен к арктическим и антарктическим регионам [8; 10].

В Беларуси большинство ранее определенных как *Cladonia pocillum* образцов нами были отнесены к другим видам лишайников. На данный момент вид известен из одного локалитета в окрестностях г. Гродно (рис. 2).

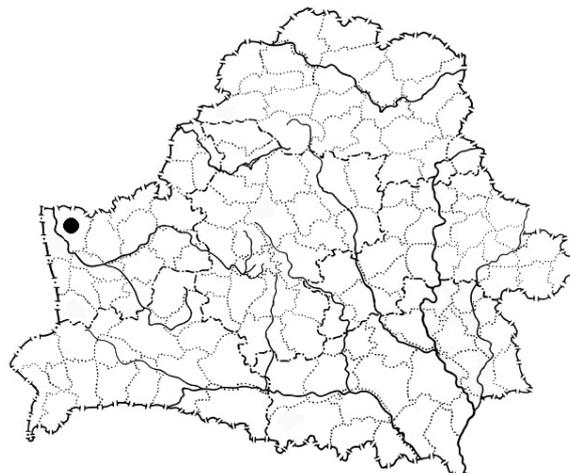
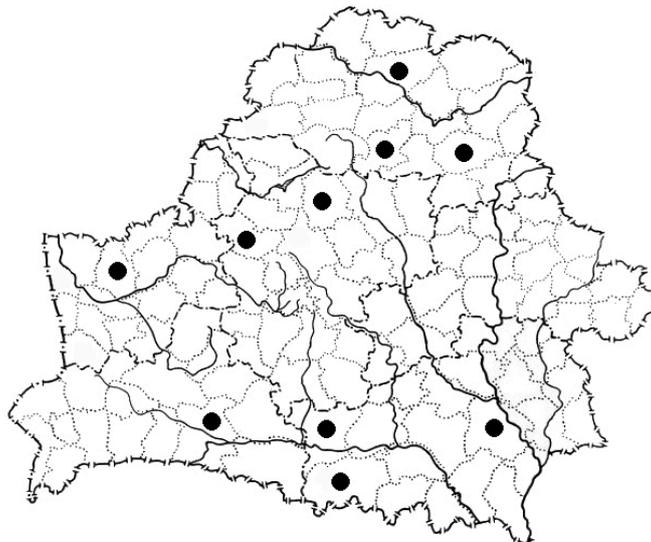


Рис. 2. Распространение *Cladonia pocillum* на территории Беларуси.Рис. 3. Распространение *Cladonia ruxidata* на территории Беларуси.

**Исследованные образцы. ГРОДНЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, Гродненский район, окр. д. Юзефовка и д. Каменка, 6-й форт Гродненской крепости, на замшелом осколке, Голубков В.В., 21.04.2011 (GSU-1568).**

*Cladonia ruxidata* (L.) Hoffm., *Deutschl. Fl.* 2: 121 (1796).

Первичное слоевище состоит из относительно крупных и толстых чешуек зеленоватых или коричневатых оттенков. Подеции до 1,5 см высотой, покрытые ареолированным коровым слоем. Апотеции простые, часто расположены кольцом вокруг сциф.

Морфологически *Cladonia ruxidata* идентична *Cladonia monomorpha*, от которой отличается отсутствием грануловидных или лепешковидных коровых структур как снаружи, так и внутри сциф. Некоторые образцы образуют достаточно плотные розетки, тем самым напоминая *Cladonia pocillum*, однако приуроченность к кислым торфяным и песчаным почвам отличает *Cladonia ruxidata* от этого вида.

**Химический состав.** *Cladonia ruxidata* содержит комплекс фумарпротоцетраровой кислоты. Второй хемотип с содержанием секикаивой и хомосекикаивой кислот известен только для тропических широт и не был обнаружен в Европе [8; 10].

**Экология.** В Беларуси *Cladonia ruxidata* выбирает сосновые леса, предпочитая почву. Только один образец был найден на каменистом субстрате. Схожая субстратная селективность отмечена для других европейских стран [10; 12].

**Распространение.** Вид встречается на всех континентах, предпочитая Арктику и Антарктику. В тропиках известен только из высокогорий [8].

*Cladonia ruxidata* относительно равномерно распространена на территории Беларуси, хотя известна только из 10 локалитетов (рис. 3). Ранее этот вид часто приводился в статьях для разных регионов страны, однако абсолютное большинство образцов в результате проведенной нами ревизии были отнесены к другим видам лишайников.

**Исследованные образцы. БРЕСТСКАЯ ОБЛАСТЬ, Пинский район, Логошинское л-во, кв. 33–34, 7 км ЮЗ г.п. Логошин, в сосняке мшистом, Голубков В.В., 23.04.1989 (MSK); ВИТЕБСКАЯ ОБЛАСТЬ, Лепельский район, Березинский заповедник, Кобзарь Н.Н. (MSK); Полоцкий район, пос. Гвозды-Вайревичи, Пидопличка А., 31.07.1946 (MSK); Сенненский район, 1 км С д. Буда, на холме, на глинистой почве, Голубков В.В., 21.04.1990 (MSK); ГОМЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ, Житковичский район, НП «Припятский», Млынокское л-во, кв. 493, в сосняке мшистом на почве, Яцына А.П., 29.09.2011 (MSK-8146); Лельчицкий район, НП «Припятский», Млынокское л-во, кв. 181, в сосновом лесу, Клакоцкая, 05.07.1972 (MSK); Речицкий район, окр. д. Борхов, берег р. Днепр, на почве, Горбач Н.В., 19.05.1967 (MSK); ГРОДНЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, Щучинский район, д. Якубовичи, на холме на антропогенном каменистом субстрате, Голубков В.В., 15.08.1999 (MSK); МИНСКАЯ ОБЛАСТЬ, Воложинский район, ЛЗ «Налибокский», Румское л-во, 1,5 км ЮВ д. Рум, в сосняке мшистом на почве, Яцына**

А.П., 06.07.2010 (MSK-4474); **Логойский район**, 1 км В д. Швибовка, на старом заброшенном хуторе, на почве среди травы, Голубков В.В., 01.07.1987 (MSK).

**Заключение.** Таким образом, ревизия гербарного материала рода *Cladonia* выявила неполноту описаний видов, найденных на территории республики и опубликованных ранее флористических данных. В результате исследований установлено, что 32 образца (6,2% от количества исследованных сборов) относятся к виду *Cladonia monomorpha* Aptroot, Sipman & van Herk, 1 образец (0,2%) является *Cladonia pocillum* (Ach.) Grognot и 13 образцов (2,5%) относятся к виду *Cladonia pyxidata* (L.) Hoffm. *Cladonia monomorpha* впервые указывается для Беларуси.

В результате полученных данных были уточнены экология и распространение указанных видов как в пределах нашей страны, так и Европы в целом.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Gilbert, J.E. Flora lithuanica inchoata, seu Enumeratio plantarum Quas Circa Grodnam coll'egit et determinavit Joannes Emmanuel Gilbert / J.E. Gilbert. – Grodnae: Typis S.R.M., 1781. – 118–119.
- Gilbert, J.E. Exercitia phytologica, quibus omnes plantae Europae, quas vivas invenit in variis herbarionibus, seu in Lithuania, Gallia, Alpibus, analysi nova proponuntur. Volumen primum. – Lugduni Gallorum (Lyon): J.B. Delamollière, 1792. – P. 594–605.
- Савич В.П. Материалы к флоре Полесья. Список лишайников, собранных в Минской губернии в 1910 г. Л.И. Любичкой / В.П. Савич // Труды студенческих науч. кружков физико-математического факультета С.-Петербургского университета. – 1911. – Т. 1, вып. 3. – С. 57–66.
- Крейер, Г.К. К флоре лишайников Могилевской губернии. Сборы 1908–1910 годов / Г.К. Крейер // Труды Императорского С.-Петербургского Ботанического Сада. – 1913. – Т. 31, № 2. – С. 263–440.
- Цеттерман, Н.О. Кладонии БССР / Н.О. Цеттерман // Учен. зап. Беларус. ун-та. Сер. Биология. – 1948. – № 7. – С. 110–113.
- Orange, A. Microchemical methods for the identification of lichens / A. Orange, P.W. James, F.J. White. – London: British Lichen Society, 2001. – 101 p.
- Aptroot, A. *Cladonia monomorpha*, a neglected cup lichen from Europe / A. Aptroot, H.J.M. Sipman, C.M. van Herk // Lichenologist. – 2001. – Vol. 33. – P. 271–283.
- Ahti, T. Nordic Lichen Flora. Vol. 5: Cladoniaceae / T. Ahti, S. Stenroos, R. Moberg. – Uppsala: Museum of Evolution, 2013. – 117 p.
- Nimis, P.L. ITALIC Version 4.0 / P.L. Nimis, S. Martellos // The Information System on Italian Lichens [Electronic resource]. – University of Trieste, 2008. – Mode of access: <http://dbiodbs.univ.trieste.it>. – Date of access: 03.02.2015.
- The lichens of the *Cladonia pyxidata-chlorophaea* group and allied species in Poland / A. Kowalewska [et al.] // Herzogia. – 2008. – Vol. 21. – P. 61–78.
- Ahti, T. *Cladonia* / T. Ahti, S. Hammer // Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region. 1 / T.H. Nash, B.D. Ryan, C. Gries, F. Bungartz (eds.). – Tempe, 2002. – P. 131–158.
- Ahti, T. Correlation of the chemical and morphological characters in *Cladonia chlorophaea* and allied lichens / T. Ahti // Ann. Bot. Fenn. – 1966. – Vol. 3. – P. 380–390.

#### REFERENCES

- Gilbert, J.E. Flora lithuanica inchoata, seu Enumeratio plantarum Quas Circa Grodnam coll'egit et determinavit Joannes Emmanuel Gilbert / J.E. Gilbert. – Grodnae: Typis S.R.M., 1781. – 118–119.
- Gilbert, J.E. Exercitia phytologica, quibus omnes plantae Europae, quas vivas invenit in variis herbarionibus, seu in Lithuania, Gallia, Alpibus, analysi nova proponuntur. Volumen primum. – Lugduni Gallorum (Lyon): J.B. Delamollière, 1792. – P. 594–605.
- Savich V.P. *Trudi studencheskikh nauchnikh kruzhkov fiziko-matematicheskogo fakulteta S.-Peterburgskogo universiteta* [Works of Student Scientific Circles of Physics and Mathematics Faculty of St. Petersburg University], 1911, 1(3), 57–66.
- Kreyer G.K. *Trudi Imperatorskogo S.-Peterburgskogo Botanicheskogo Sada* [Works by Empire St.Petersburg Botanical Gardens], 1913, 31(2), pp. 263–440.
- Tsetterman N.O. *Uchen. zap. Belarus. Un-ta. Ser. Biologiya* [Scientific Notes of Belarusian State University. Biology], 1948, 7, pp. 110–133.
- Orange, A. Microchemical methods for the identification of lichens / A. Orange, P.W. James, F.J. White. – London: British Lichen Society, 2001. – 101 p.
- Aptroot, A. *Cladonia monomorpha*, a neglected cup lichen from Europe / A. Aptroot, H.J.M. Sipman, C.M. van Herk // Lichenologist. – 2001. – Vol. 33. – P. 271–283.
- Ahti, T. Nordic Lichen Flora. Vol. 5: Cladoniaceae / T. Ahti, S. Stenroos, R. Moberg. – Uppsala: Museum of Evolution, 2013. – 117 p.
- Nimis, P.L. ITALIC Version 4.0 / P.L. Nimis, S. Martellos // The Information System on Italian Lichens [Electronic resource]. – University of Trieste, 2008. – Mode of access: <http://dbiodbs.univ.trieste.it>. – Date of access: 03.02.2015.
- The lichens of the *Cladonia pyxidata-chlorophaea* group and allied species in Poland / A. Kowalewska [et al.] // Herzogia. – 2008. – Vol. 21. – P. 61–78.
- Ahti, T. *Cladonia* / T. Ahti, S. Hammer // Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region. 1 / T.H. Nash, B.D. Ryan, C. Gries, F. Bungartz (eds.). – Tempe, 2002. – P. 131–158.
- Ahti, T. Correlation of the chemical and morphological characters in *Cladonia chlorophaea* and allied lichens / T. Ahti // Ann. Bot. Fenn. – 1966. – Vol. 3. – P. 380–390.

Поступила в редакцию 09.03.2015

Адрес для корреспонденции: e-mail: [tsurykau@gmail.com](mailto:tsurykau@gmail.com) – Цуриков А.Г.