

УДК 582.293.378(476)

РЕВИЗИЯ ЛИШАЙНИКОВ РОДА *XANTHOPARMELIA* БЕЛАРУСИ: *X. DELISEI* И *X. PULLA*

А. Г. ЦУРИКОВ¹⁾, В. В. ГОЛУБКОВ²⁾, П. Н. БЕЛЫЙ³⁾

¹⁾Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,
ул. Советская, 104, 246019, г. Гомель, Беларусь

²⁾Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси,
ул. Академическая, 27, 220072, г. Минск, Беларусь

³⁾Центральный ботанический сад НАН Беларуси, ул. Сурганова, 2в, 220012, г. Минск, Беларусь

С использованием метода тонкослойной хроматографии исследовано 206 коллекционных образцов лишайников рода *Xanthoparmelia*, собранных на территории республики в период 1905–2017 гг. и хранящихся в гербариях Минска (MSK-L, MSKH, MSKU), Гомеля (GSU) и Санкт-Петербурга (LE). Установлено, что 127 (61,7 %) образцов принадлежат группе *Xanthoparmelia pulla* и относятся к 4 видам – *X. delisei*, *X. loxodes*, *X. pulla* и *X. verruculifera*. Для Республики Беларусь *X. delisei* приводится впервые, а ранее указываемый в литературе *X. pokornyi* должен быть исключен из списков видов лишайников. На основании собственных исследований описываются экология и распространение лишайников *X. delisei* и *X. pulla*.

Ключевые слова: лишайник; биоразнообразие; хемотаксономия; хроматография; вторичные метаболиты.

Благодарность. Авторы выражают благодарность профессору Т. Ахти (Хельсинкский университет) за информацию по виду *Xanthoparmelia pokornyi*, а также кандидату сельскохозяйственных наук, доценту В. Д. Поликсеновой и С. М. Дробышевской за предоставленную возможность работы в гербарии БГУ.

Образец цитирования:

Цуриков АГ, Голубков ВВ, Белый ПН. Ревизия лишайников рода *Xanthoparmelia* Беларуси: *X. delisei* и *X. pulla*. Журнал Белорусского государственного университета. Биология. 2018;3:21–27.

For citation:

Tsurykau AH, Halubkou UU, Bely PM. Revision of the lichen genus *Xanthoparmelia* in Belarus: *X. delisei* and *X. pulla*. Journal of the Belarusian State University. Biology. 2018;3:21–27. Russian.

Авторы:

Андрей Геннадьевич Цуриков – кандидат биологических наук, доцент; доцент кафедры ботаники и физиологии растений биологического факультета.

Владимир Владимирович Голубков – кандидат биологических наук, доцент; старший научный сотрудник лаборатории микологии.

Павел Николаевич Белый – кандидат биологических наук; старший научный сотрудник лаборатории экологической физиологии растений.

Authors:

Andrei H. Tsurykau, PhD (biology), docent; associate professor at the department botany and plant physiology, faculty of biology.

tsurykau@gmail.com
ORCID: 0000-0002-6309-170X

Uladzimir U. Halubkou, PhD (biology), docent; senior researcher at the laboratory of mycology.

vgolubkov@tut.by

Pavel M. Bely, PhD (biology); senior researcher at the laboratory of ecological physiology of plants.

pavel.bely@tut.by

REVISION OF THE LICHEN GENUS *XANTHOPARMELIA* IN BELARUS: *X. DELISEI* AND *X. PULLA*

A. H. TSURYKAU^a, U. U. HALUBKOU^b, P. M. BELY^c

^aFrancisk Skorina Gomel State University, 104 Saveckaja Street, Gomel 246019, Belarus

^bV. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany,

National Academy of Sciences of Belarus, 27 Akademičnaja Street, Minsk 220072, Belarus

^cCentral Botanical Garden, National Academy of Sciences of Belarus,

2v Surganova Street, Minsk 220012, Belarus

Corresponding author: A. H. Tsurykau (tsurykau@gmail.com)

206 samples of genus *Xanthoparmelia*, collected on the territory of Belarus during 1905–2017 and housed in herbaria of Minsk (MSK-L, MSKH, MSKU), Gomel (GSU), and Saint Petersburg (LE) were studied by means of thin-layer chromatography. Of these, 127 (61,7 %) specimens belong to *Xanthoparmelia pulla* group, and represent 4 species – *X. delisei*, *X. loxodes*, *X. pulla*, and *X. verruculifera*. *X. delisei* is reported for the first time to Belarus. *X. pokornyi* should be excluded from the lichen lists. Ecology and distribution of lichen species *X. delisei* and *X. pulla* are provided based on original data.

Key words: lichen; biodiversity; chemotaxonomy; chromatography; secondary metabolites.

Acknowledgements. Authors cordially thank professor T. Ahti (University of Helsinki) for providing data about *Xanthoparmelia pokornyi*, as well as associate professor V. D. Polyksenova and S. M. Drobyshevskaja for providing access to MSKU herbarium.

Введение

Род *Xanthoparmelia* (Vain.) Hale (Parmeliaceae) в настоящее время объединяет около 800 видов и является самым крупным среди пармелиоидных лишайников [1]. Характерные признаки представителей этого рода: наличие особого полисахарида лишайнана *Xanthoparmelia*-типа, отсутствие псевдоцифелл, наличие пор в коровом слое, гантелевидная форма конидий и простые ризины [2].

Первоначально род *Xanthoparmelia* включал виды желто-зеленого цвета с атранорином и усниновой кислотой в коровом слое [3], в то время как лишайники с темно-коричневой корой, окрашиваемой азотной кислотой в сине-зеленый цвет (в настоящее время принадлежащие группе *Xanthoparmelia pulla*), относили к роду *Neofuscelia* [4]. Однако результаты молекулярно-филогенетических исследований показали несостоятельность этой концепции и все виды рода *Neofuscelia* были объединены с представителями *Xanthoparmelia* [5].

Группа *Xanthoparmelia pulla* на сегодняшний день включает около 25 видов, из которых 7 произрастают в Европе [6]. В Беларуси до настоящего времени было известно 4 вида лишайников этой группы: *Xanthoparmelia loxodes* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch; *X. pulla* (Ach.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch; *X. pokornyi* (Körb.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch и *X. verruculifera* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch [7; 8]. Однако для определения данных видов использовались устаревшие методы, в основу которых положены морфологические признаки – окраска верхней поверхности слоевища, наличие или отсутствие вегетативных пропагул, отношение к субстрату и др. [9], в то время как точная идентификация образцов достаточно сложна и требует применения химических методов, например тонкослойной хроматографии (ТСХ) [10]. В связи с тем что ранее в Беларуси химические методы не применялись при определении лишайников рода *Xanthoparmelia*, данные о разнообразии, распространении и экологии отдельных видов на территории республики являются неполными и требуют ревизии.

Цель работы – провести ревизию всех доступных образцов лишайников группы *Xanthoparmelia pulla*, установить их таксономическую принадлежность, изучить распространение и экологию установленных видов в пределах Беларуси.

Материалы и методы исследования

Материалом для данного исследования послужили образцы лишайников рода *Xanthoparmelia*, хранящиеся в гербариях Белорусского государственного университета (MSKU), Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины (GSU), Института экспериментальной ботаники НАН Беларуси (MSK-L), Центрального ботанического сада НАН Беларуси (MSKH) и Ботанического института

имени В. Л. Комарова РАН (LE). Всего было изучено 206 гербарных образцов сборов 1905–2017 гг. Дублетные сборы, хранящиеся в разных гербариях, принимали за один гербарный образец. Морфологию образцов изучали с помощью стереомикроскопа Nikon SMZ-745, состав вторичных метаболитов – методом ТСХ в системе растворителей С [11].

Результаты и их обсуждение

Результаты исследований показали, что 127 (61,7 %) из 206 проанализированных образцов рода *Xanthoparmelia* принадлежат группе *Xanthoparmelia pulla*. В Беларуси произрастает 4 вида лишайников этой группы: *X. delisei* (Duby) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch (36 образцов, или 28,3 %); *X. loxodes* (28, или 22,0 %); *X. pulla* (15, или 11,8 %) и *X. verruculifera* (48, или 37,9 %). *X. delisei* впервые указывается для территории республики.

Ревизия образцов рода *Xanthoparmelia* не подтвердила указание на местонахождение в Беларуси для *X. pokornyi* [7]. Поскольку упоминание этого вида на территории страны [7] является ошибочным (Т. Ахти, персональное сообщение), то его местопроизрастание в республике следует считать недействительным и он должен быть исключен из ранее приводимых списков видов лишайников.

Среди найденных видов лишайников *X. delisei* и *X. pulla* являются морфологически схожими, поскольку не образуют прогаулов вегетативного размножения (соредий и изидий). Ниже приводится морфологическое описание этих видов, а также их химический состав, экология и данные по распространению на территории Беларуси.

***Xanthoparmelia delisei* (Duby) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch, Taxon 53 (4): 967 (2004)**

Слоевище листоватое, розетковидное, до 7 см в диаметре. Лопастей до 3 мм шириной, плоские до слегка приподнимающихся. Верхняя сторона от желтовато-коричневой до темно-коричневой, редко с небольшим мучнистым налетом, обычно матовая. Соредии и изидии отсутствуют. Нижняя сторона темно-коричневая до черной, с простыми ризинами. Апотеции встречаются редко, сидячие или слегка приподнимающиеся над талломом, до 2 см в диаметре. Пикниды обычны.

Большинство образцов *X. delisei* морфологически неотличимы от *X. pulla*. Несмотря на то что типичные образцы *X. delisei* имеют более светлую окраску желтоватых оттенков, а также чуть более широкие лопасти [12] (что также подтверждается нашими данными), во многих случаях эти морфологические характеристики не являются достаточными для определения видовой принадлежности. Оба вида четко отличаются химически. В частности, для *X. delisei* характерно образование гломелловой и гломеллиферовой кислот, в то время как *X. pulla* продуцирует стеноспоровую и дивариковую кислоты (остальные вещества имеются у обоих видов либо присутствуют не у всех образцов). Реакция сердцевинного слоя на КС (КОН + гипохлорит кальция), применяемая ранее для определения данных видов [13], не может быть более использована как таковая. Согласно [13] красная реакция сердцевинки на КС характерна для *X. delisei* и не характерна для *X. pulla*. Однако, как показали результаты наших исследований, гирофоровая кислота, обеспечивающая эту реакцию, обычно отсутствует у *X. delisei* и, наоборот, содержится в слоевищах *X. pulla*. По данным [12], указанная кислота не является основным вторичным метаболитом лишайников группы *Xanthoparmelia pulla* и может присутствовать у большинства ее видов.

Химический состав *X. delisei* идентичен таковому *X. loxodes*. Последний отличается наличием изидий на верхней поверхности таллома, поэтому необходимо тщательное изучение морфологии анализируемых образцов.

Химический состав. Известны два хемотипа *X. delisei*. Для хемотипа I характерно содержание гломелловой, гломеллиферовой и перлатоловой кислот. Образцы хемотипа II дополнительно к упомянутым веществам содержат также гирофоровую кислоту [12]. В Беларуси более распространен хемотип I, в то время как гирофоровая кислота (хемотип II) содержалась только в 3 (8,3 %) гербарных образцах.

Экология. *Xanthoparmelia delisei* произрастает на силикатных валунах, предпочитая хорошо освещенные местообитания – обочины дорог, луга, песчаные дюны. Незначительное число экземпляров было собрано на опушках лесных сообществ (сосняк, дубрава).

Распространение. Является распространенным лишайником, известным из Европы, Азии, Африки, Австралии и Южной Америки. В Европе вид произрастает в Бельгии, Великобритании, Германии, Греции, Ирландии, Испании, Италии, Нидерландах, Норвегии, Польше, Португалии, Финляндии, Черногории и Швеции [14]. В Беларуси данный лишайник широко распространен в северо-западных районах страны (рис. 1), что связано, по-видимому, с концентрацией валунного материала ледникового происхождения, попавшего на территорию республики в период плейстоцена вместе со скандинавскими ледниками и не дошедшего до территорий Белорусского Полесья.

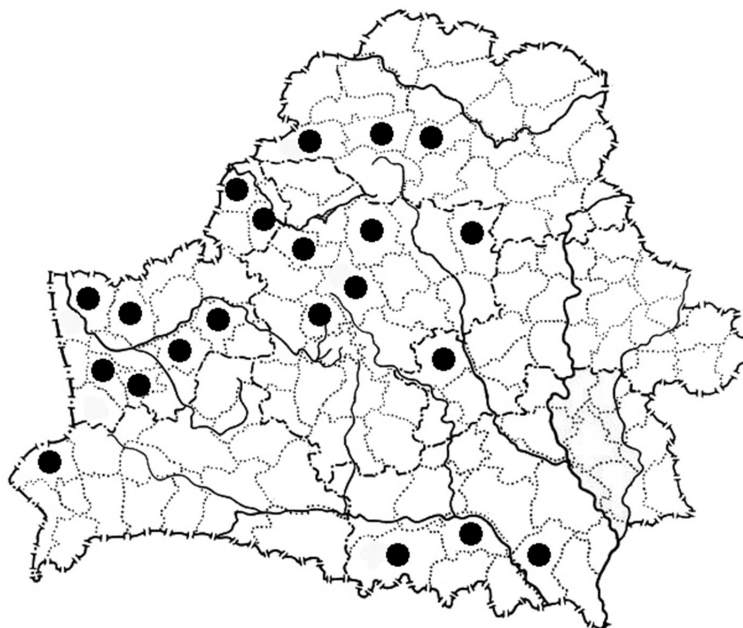


Рис. 1. Распространение *Xanthoparmelia delisei* (●) на территории Беларуси
Fig. 1. Distribution of *Xanthoparmelia delisei* (●) in Belarus

Исследованные образцы. Брестская область, Каменецкий район, 0,3 км юго-восточнее д. Каменюки, на террасе с булавосцевой пустошью, на граните, В. В. Голубков, 08.06.1983 (MSK-L); Витебская область, Глубокский район, восточный берег оз. Долгое, на граните, В. В. Голубков, 13.06.1985 (MSK-L); юго-западный берег оз. Долгое, дубрава папоротниковая, на граните, В. В. Голубков, 11.07.1985 (MSK-L); Поставский район, Лынтупское лесничество, около кирпичного завода, на валуне, Н. В. Горбач, 30.06.1958 (MSK-L 7113); Ушачский район, 1 км западнее д. Красное, у озера, на граните, В. В. Голубков, 09.06.1990 (MSK-L); 2,5 км севернее д. Концевая, ур. Щитовка, у края поля под ивой, на граните, В. В. Голубков, 06.06.1990 (MSK-L); 4 км севернее г. п. Ушачи, окрестность д. Островец, на граните, В. В. Голубков (MSK-L); окрестность д. Тетча и д. Глыбочка, на граните, В. В. Голубков, 09.06.1990 (MSK-L); Гомельская область, Лельчицкий район, НП «Припятский», Млынокское лесничество, на граните, О. П. Шахрай, 01.06.1974 (GSU); Мозырский район, окрестность д. Стрельск, валуны «Каменные волю», В. В. Голубков, 19.08.1977 (MSKU 1073); Хойникский район, 1,5 км севернее г. Хойники, на граните, Г. Ф. Рыковский, 11.08.1984 (MSK-L); Гродненская область, Волковысский район, 0,5 км южнее п. Теолин, вдоль грунтовых дорог, на граните, Д. И. Третьяков, 28.01.1989 (MSK-L); 0,8 км юго-восточнее д. Пятаки, на опушке сосняка мшистого, на граните, П. Н. Белый, 03.08.2016 (MSKH 6549); 1 км южнее п. Теолин, вдоль грунтовой дороги, на граните, В. В. Голубков, 28.01.1989 (MSK-L); Гродненский район, г. Гродно, п. Южный, на граните, В. В. Голубков, 27.06.1997 (MSK-L); 3 км южнее д. Коптевка, Гродненское лесничество, кв. 143, сосняк кисличный, на граните, Г. Я. Конецкая, 24.04.2004 (MSK-L); форт 6 Гродненской крепости, на граните, А. И. Леонова, 24.07.2013 (MSK-L); форт 6 Гродненской крепости, между д. Юзедовка и д. Каменка, на граните, В. В. Голубков, 29.09.2007 (MSK-L); форт 9 Гродненской крепости, 2 км северо-восточнее г. Гродно, по шоссе Гродно – Колпаки, 1,2 км северо-западнее д. Малая Ольшанка, на граните, В. В. Голубков, 29.10.2007 (MSK-L); окрестность д. Колютова, старое кладбище, песчаные дюны, на камнях, Е. Е. Блудов, 08.09.2003 (MSK-L); окрестность д. Погораны, правобережье р. Неман, на граните, В. В. Голубков, 24.07.2003 (MSK-L); окрестность д. Селюки, правобережье р. Неман, сосновый лес, песчаный холм, на валунах, Е. Е. Блудов, 07.09.2003 (MSK-L); Дятловский район, 0,3 км севернее д. Лезневичи, в 100 м от заброшенного карьера, на граните, В. В. Голубков, 08.06.1989 (MSK-L); 0,3 км северо-западнее д. Лезневичи, на граните, В. В. Голубков, 08.06.1987 (MSK-L); Зельвенский район, д. Савичи, на граните, В. В. Голубков, 15.08.1999 (MSK-L); Новогрудский район, 1 км от д. Ждановичи, на граните, В. В. Голубков, 06.06.1989 (MSK-L); Островецкий район, окрестность г. п. Свирь, на валуне, Д. К. Гесь, 26.06.1962 (MSK-L 7117); окрестность д. Воробы, 3 км от г. п. Свирь, на обочине дороги, на валуне, Д. К. Гесь, 27.06.1962 (MSK-L 7112, 7118); Сморгонский район, 0,1 км северо-западнее д. Укропенко, на граните, В. С. Нинтрэрош, 16.07.2007 (MSK-L); Щучинский район, окрестность д. Костенево, на граните, В. В. Голубков, 23.06.1999 (MSK-L); Минская область, Дзержинский район, окрестность д. Бакиново, на

валуне, Н. В. Горбач, 20.06.1951 (MSK-L 7111); Крупский район, 1 км юго-западнее д. Лютые, на граните, В. В. Голубков, 15.09.1995 (MSK-L); Логойский район, 20 км по Логойскому шоссе, на валуне, Д. К. Гесь, 15.06.1960 (MSK-L 6736); Минский район, г. Минск, Уручье, музей валунов, на граните, П. Н. Белый, 09.04.2016 (MSKH); Молодечненский район, железнодорожная станция Вязьнка, на разнотравном лугу, на валуне, А. П. Яцына, 30.09.2007 (MSKU 1743); Могилёвская область, Осиповичский район, окрестность д. Слобода, на камне, А. П. Яцына, 21.05.2004 (MSKU 776, 777, 783).

***Xanthoparmelia pulla* (Ach.) O. Blanco, A. Crespo, Elix,
D. Hawksw. & Lumbsch, Taxon 53 (4): 970 (2004)**

Слоевище листоватое, розетковидное, плотно прижатое к субстрату, до 6 см в диаметре. Лопасты до 3 мм шириной, плоские до слегка приподнимающихся. Верхняя сторона коричневатых оттенков, обычно темная до черновато-коричневой, редко с небольшим мучнистым налетом, чаще матовая. Соредии и изидии отсутствуют. Нижняя сторона черная, с простыми ризинами. Апотеции обычны, сидячие или слегка приподнимающиеся над талломом, до 8 мм в диаметре. Пикниды обычны.

Морфология образцов *X. pulla* часто идентична таковой *X. delisei* (см. комментарии выше). Типичные образцы *X. pulla*, как правило, темнее окрашены и имеют более узкие лопасти, однако часто эти отличия могут отсутствовать ввиду широкой экологической пластичности и морфологической вариабельности видов. Таким образом, ТСХ является единственным достоверным методом, позволяющим точно определить данные виды.

X. pulla и *X. verruculifera* химически неотличимы, однако последний вид образует изидии, в связи с чем необходимо тщательное изучение морфологии изучаемого материала.

Химический состав. *X. pulla* характеризуется содержанием стеноспоровой, диварикатовой и перлатоловой кислот в качестве основных веществ, часто сопровождаемых гирофоровой, леканоровой, 4-О-деметилстеноспоровой и окстеноспоровой кислотами и атранорином, присутствующими в незначительной концентрации (иногда гирофоровая кислота содержится в высокой концентрации) [12]. В белорусских образцах гирофоровая кислота всегда присутствовала в значимых количествах.

Экология. Произрастает на силикатных валунах, предпочитая хорошо освещенные местообитания. Только один образец был собран на опушке соснового леса.

Распространение. Лишайник *X. pulla* известен из Европы, Африки и Австралии. В Европе был найден в Австрии, Бельгии, Великобритании, Германии, Дании, Ирландии, Испании, Италии, Нидерландах, Норвегии, Польше, Португалии, Финляндии, Чехии, Швеции и на Кипре [14]. В Беларуси вид имеет ограниченное распространение и является, по-видимому, относительно редким, известным только на северо-западе республики (рис. 2). До настоящего времени *X. pulla* считался обычным видом, известным для всех областей республики, однако большинство образцов, ранее приводимых под этим названием, оказались *X. delisei*.

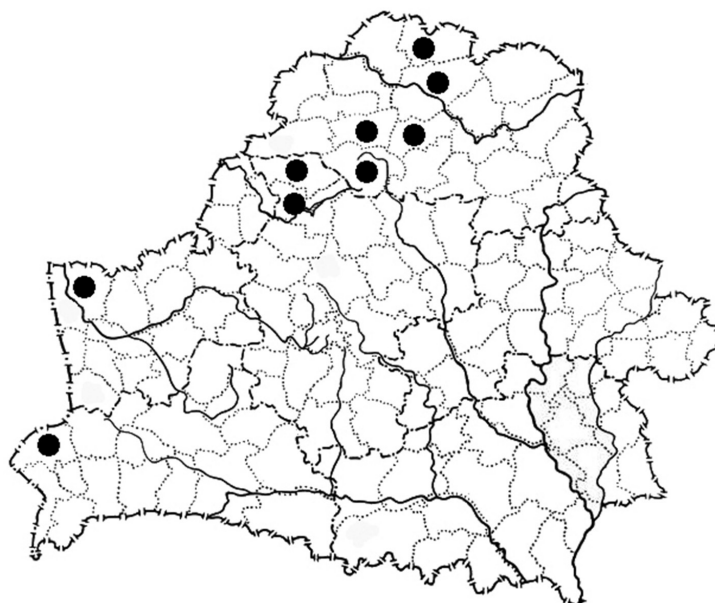


Рис. 2. Распространение *Xanthoparmelia pulla* (●) на территории Беларуси
Fig. 2. Distribution of *Xanthoparmelia pulla* (●) in Belarus

Исследованные образцы. Брестская область, Каменецкий район, 0,3 км юго-восточнее д. Каменюки, на террасе с булавосцевой пустошью, на граните, В. В. Голубков, 08.06.1983 (MSK-L); Витебская область, Глубокский район, 1 км восточнее д. Подсвилье, на граните, В. В. Голубков, 18.06.1990 (MSK-L); 1,5 км восточнее д. Плиса, на граните, В. В. Голубков, 16.06.1996 (MSK-L); окрестность д. Ивесь, восточный берег оз. Белое, на граните, В. В. Голубков, 14.06.1985 (MSK-L); Докшицкий район, окрестность д. Бабун, у дороги на д. Королино, на граните, В. В. Голубков, 07.08.1981 (MSK-L); Полоцкий район, 1 км западнее д. Бикуньичи, на граните, В. В. Голубков, 26.09.1991 (MSK-L); Росонский район, окрестность д. Святица, на холме у дороги Лепель – Полоцк, на граните, В. В. Голубков, 03.09.1988 (MSK-L); Ушачский район, 0,3 км юго-восточнее д. Пруды, на граните, В. В. Голубков, 07.06.1990 (MSK-L); д. Слобода, на краю поля, на валуне, Е. Е. Блудов, 18.09.1977 (MSKU 54, 778, 781); Гродненская область, Гродненский район, лесопарк «Пышки», опушка соснового леса, на камне, О. М. Третьякова, 12.05.2007 (MSK-L); Минская область, Вилейский район, окрестность г. Вилейки, на валуне, Н. В. Горбач, 12.05.1956 (MSK-L 7114); Мядельский район, НП «Нарочанский», на обочине дороги, на силикатном валуне, Г. Н. Антонов, 21.03.1984 (MSKU 782); НП «Нарочанский», окрестность д. Антонинсберг, на валуне, А. П. Яцына, 26.06.2005 (MSKU 2828); окрестность д. Яцины, на граните, В. В. Голубков, 09.08.1977 (MSKU 1074); окрестность оз. Нарочь, на камне, Н. О. Цеттерман, 23.07.1946 (MSKU 784, 785).

Заключение

В результате ревизии коллекций лишайников рода *Xanthoparmelia* группы *Xanthoparmelia pulla* выявлено, что 36 образцов относятся к *X. delisei* (Duby) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch, 28 – к *X. loxodes* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch, 15 – к *X. pulla* (Ach.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch и 48 – к *X. verruculifera* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch. Для Республики Беларусь *X. delisei* указывается впервые. Указание на произрастание *X. pokornyi* (Körb.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch на территории республики является ошибочным, что также подтверждается результатами проведенной ревизии. Полученные в ходе исследования данные уточняют экологию и географию вышеуказанных видов как в нашей стране, так и в Европе в целом.

Библиографические ссылки

1. Thell A, Crespo A, Divakar PK, Kärnefelt I, Leavitt SD, Lumbsch HT, et al. A review of the lichen family Parmeliaceae – history, phylogeny and current taxonomy. *Nordic Journal of Botany*. 2012;30(6):641–664. DOI: 10.1111/j.1756-1051.2012.00008.x
2. Blanco O, Crespo A, Ree RH, Lumbsch HT. Major clades of parmelioid lichens (Parmeliaceae, Ascomycota) and the evolution of their morphological and chemical diversity. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2006;39(1):52–69. DOI: 10.1016/j.ympev.2005.12.015.
3. Hale ME. *Bulbothrix*, *Parmelina*, *Relicina* and *Xanthoparmelia*, four new genera in the Parmeliaceae. *Phytologia*. 1974;28(5):479–490.
4. Esslinger TL. A new status for the brown Parmeliae. *Mycotaxon*. 1978;7:45–54.
5. Blanco O, Crespo A, Elix JA, Hawksworth DL, Lumbsch HT. A new classification of parmelioid lichens containing *Xanthoparmelia*-type lichenan (Ascomycota: Lecanorales) based on morphological and molecular evidence. *Taxon*. 2004;53(4):959. DOI: 10.2307/4135563.
6. de Paz GA, Cubas P, Crespo A, Elix JA, Lumbsch HT. Transoceanic dispersal and subsequent diversification on separate continents shaped diversity of the *Xanthoparmelia pulla* group (Ascomycota). *PLoS ONE*. 2012;7(6):e39683. DOI: 10.1371/journal.pone.0039683.
7. Hawksworth DL, Blanco O, Divakar PK, Ahti T, Crespo A. A first checklist of parmelioid and similar lichens in Europe and some adjacent territories, adopting revised generic circumscriptions and with indications of species distributions. *The Lichenologist*. 2008;40(1):1–21. DOI: 10.1017/S0024282908007329.
8. Yurchenko EO. *Lichens of Belarus: an illustrated electronic handbook*. Minsk: K. E. Dovgailo; 2011. 1 electronic optical disk (CD-ROM).
9. Горбач НВ. *Лишайники Белоруссии. Определитель*. Минск: Наука и техника; 1973. 368 с.
10. Culberson CF, Culberson WL, Esslinger TL. Chemosyndromic variation in the *Parmelia pulla* group. *The Bryologist*. 1977;80(1):125. DOI: 10.2307/3242518.
11. Orange A, James PW, White FJ. *Microchemical methods for the identification of lichens*. London: British Lichen Society; 2001. 101 p.
12. Thell A, Moberg R. *Nordic lichen flora 4: Parmeliaceae*. Göteborg: Zetterqvist tryckeri; 2011.
13. Абрамов ИИ, редактор. *Определитель лишайников СССР. Выпуск 1. Пертузариевые, Леканоровые, Пармелиевые*. Ленинград: Наука; 1971. 412 с.
14. Szczepańska K, Kossowska M. The lichen-forming fungi of the *Xanthoparmelia pulla* group (Parmeliaceae, Ascomycota) in Poland. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*. 2014;83(1):59–65. DOI: 10.5586/asbp.2014.004.

References

1. Thell A, Crespo A, Divakar PK, Kärnefelt I, Leavitt SD, Lumbsch HT, et al. A review of the lichen family Parmeliaceae – history, phylogeny and current taxonomy. *Nordic Journal of Botany*. 2012;30(6):641–664. DOI: 10.1111/j.1756-1051.2012.00008.x
2. Blanco O, Crespo A, Ree RH, Lumbsch HT. Major clades of parmelioid lichens (Parmeliaceae, Ascomycota) and the evolution of their morphological and chemical diversity. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2006;39(1):52–69. DOI: 10.1016/j.ympev.2005.12.015.
3. Hale ME. *Bulbothrix*, *Parmelina*, *Relicina* and *Xanthoparmelia*, four new genera in the Parmeliaceae. *Phytologia*. 1974;28(5):479–490.
4. Esslinger TL. A new status for the brown Parmeliae. *Mycotaxon*. 1978;7:45–54.
5. Blanco O, Crespo A, Elix JA, Hawksworth DL, Lumbsch HT. A new classification of parmelioid lichens containing *Xanthoparmelia*-type lichenan (Ascomycota: Lecanorales) based on morphological and molecular evidence. *Taxon*. 2004;53(4):959. DOI: 10.2307/4135563.
6. de Paz GA, Cubas P, Crespo A, Elix JA, Lumbsch HT. Transoceanic dispersal and subsequent diversification on separate continents shaped diversity of the *Xanthoparmelia pulla* group (Ascomycota). *PLoS ONE*. 2012;7(6):e39683. DOI: 10.1371/journal.pone.0039683.
7. Hawksworth DL, Blanco O, Divakar PK, Ahti T, Crespo A. A first checklist of parmelioid and similar lichens in Europe and some adjacent territories, adopting revised generic circumscriptions and with indications of species distributions. *The Lichenologist*. 2008;40(1):1–21. DOI: 10.1017/S0024282908007329.
8. Yurchenko EO. *Lichens of Belarus: an illustrated electronic handbook*. Minsk: K. E. Dovgailo; 2011. 1 electronic optical disk (CD-ROM).
9. Gorbach NV. *Lishainiki Belorussii. Opredelitel'* [Lichens of Belarus. A handbook]. Minsk: Nauka i tekhnika; 1973. 368 p. Russian.
10. Culberson CF, Culberson WL, Esslinger TL. Chemosyndromic variation in the *Parmelia pulla* group. *The Bryologist*. 1977;80(1):125. DOI: 10.2307/3242518.
11. Orange A, James PW, White FJ. *Microchemical methods for the identification of lichens*. London: British Lichen Society; 2001. 101 p.
12. Thell A, Moberg R. *Nordic lichen flora 4: Parmeliaceae*. Göteborg: Zetterqvist tryckeri; 2011.
13. Abramov II, editor. *Opredelitel' lishainikov SSSR. Vypusk 1. Pertuzariyevye, Lekanorovye, Parmeliyevye* [Handbook of the lichens of the USSR. Issue 1. Partusariaceae, Lecanoraceae, Parmeliaceae]. Leningrad: Nauka; 1971. 412 p. Russian.
14. Szczepańska K, Kossowska M. The lichen-forming fungi of the *Xanthoparmelia pulla* group (Parmeliaceae, Ascomycota) in Poland. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*. 2014;83(1):59–65. DOI: 10.5586/asbp.2014.004.

Статья поступила в редколлегию 01.02.2018.
Received by editorial board 01.02.2018.