

УДК 582.293.378(476)

П. Н. БЕЛЫЙ¹, А. Г. ЦУРИКОВ², В. В. ГОЛУБКОВ³,
член-корреспондент Е. А. СИДОРОВИЧ¹

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ЛИШАЙНИКАХ РОДА *CETRELIA* (LECANORALES, ASCOMYCOTA) В БЕЛАРУСИ

¹Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск

²Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины

³Гродненский государственный университет им. Я. Купалы

Поступило 06.10.2014

Введение. Род *Cetrelia* W.L. Culb. & C.F. Culb., являющийся представителем семейства *Parmeliaceae* Zenker – одного из крупнейших семейств лишенизированных аскомицетов, насчитывает около 20 широко распространенных видов [1]. Представители рода характеризуются листоватым, широколопастным талломом, зеленовато-серым (до пепельно-белого) цветом верхней поверхности слоевища (у старых гербарных образцов становится коричневым или желтовато-коричневым), постоянным наличием псевдоцифелл, часто – соредий и/или изидий, отсутствием маргинальных ресничек. Кроме того, для видов данного рода характерна черная нижняя поверхность слоевища, редкие ризины, белая сердцевина, леканориновые (обычно продырявленные) апотеции, расположенные ближе к краю лопастей, эллипсоидные аскоспоры и краевые пикниды, содержащие палочковидные пикноконидии [2].

В зависимости от взглядов различных исследователей, для территории Европейского субконтинента указывается от одного до четырех видов рода *Cetrelia*. Некоторые лишенологи признают только *Cetrelia olivetorum* s.l. (или *C. cetrarioides* s.l.) в качестве самостоятельного вида, выделяя различные хемотипы этого таксона. Другие же рассматривают данные хемотипы в качестве самостоятельных видов: *C. cetrarioides* (Delise) W.L. Culb. & C.F. Culb., *C. chicitae* (W.L. Culb.) W.L. Culb. & C.F. Culb., *C. monachorum* (Zahlbr.) W.L. Culb. & C.F. Culb. и *C. olivetorum* (Nyl.) W.L. Culb. & C.F. Culb. Эта точка зрения находит все большее признание в настоящее время и подтверждена недавними молекулярными исследованиями [3].

Для Республики Беларусь имеются литературные указания *C. cetrarioides* и *C. olivetorum* [4–8]. Их определения основаны на морфологических характеристиках образцов и результатах цветных химических реакций, которые не всегда надежны. Кроме того, отсутствие современного ключа по лишайникам рода *Cetrelia* Беларуси значительно затрудняет работу и в ряде случаев делает публикуемые флористические данные не корректными для таксономических обобщений.

Таким образом, на сегодняшний день нет достоверных сведений о видовом составе и эколого-географических особенностях лишайников рода *Cetrelia* на территории Беларуси. В связи с вышеизложенным, весьма актуально изучение всех доступных образцов данного рода посредством современных методов. Это позволит установить истинное видовое разнообразие представителей рода *Cetrelia* в Беларуси, а также уточнить созологический статус каждого вида, что имеет первостепенное значение в связи с готовящимся четвертым изданием Красной книги Республики Беларусь. Кроме того, указанные виды, в силу своей приуроченности к старовозрастным лесам со сформировавшимся стабильным микроклиматом, могут служить надежными индикаторами ненарушенных или слабонарушенных лесов при проведении лишеноиндикационных, мониторинговых либо лесоустроительных мероприятий.

Материал и методы исследования. Материалом для данного исследования послужили образцы лишайников рода *Cetrelia*, хранящиеся в коллекционных фондах Белорусского государ-

ственного университета (MSKU), Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины (GSU), Гродненского государственного университета им. Я. Купалы (GRSU), Института экспериментальной ботаники НАН Беларуси (MSK) и Центрального ботанического сада НАН Беларуси (MSKH). Состав вторичных метаболитов всех образцов был изучен методом тонкослойной хроматографии в системе растворителей С [9]. Микрористаллический метод идентификации лишайниковых кислот был проведен с использованием смеси глицерина и ледяной уксусной кислоты в соотношении 3 : 1 [10]. Кроме того, изучались реакции слоевища и сердцевины таллома лишайников при воздействии гипохлорита кальция (С), гидроксида калия (К), а также сочетания этих реактивов (КС, СКС).

Названия таксонов лишайников приводятся согласно [11]. Названия сосудистых растений приводятся согласно [12].

Результаты и их обсуждение. Первые указания лишайников рода *Cetrelia* относятся к началу XX в. [4–6]. В ходе белорусской ботанической экспедиции 1923–1924 гг. В. П. Савич проводил лишайниковое обследование центральной и юго-восточной частей Беларуси [5; 6]. В одной из своих работ [5, с. 6] В. П. Савич, характеризуя ассоциации лишайников различных лиственных древесных пород, приводит для Беларуси *Parmelia perlata* f. *ceptrarioides* (Delise) Elenk., встречающийся на стволах граба. Кроме того, в этой же работе *P. perlata* (L.) Ach. указан в составе эпифитных лишайниковых синузид на ветвях ели [5, с. 7]. Последующие указания *Cetrelia* spp. связаны с исследованиями Н. В. Горбач, предпринятыми с целью установления места эпифитных лишайников в комплексе лесорастительных условий, а также выявления влияния типов леса на видовое разнообразие и субстратную специфичность лишайнизированных грибов. В работе [7] *Parmelia ceptarioides* Delise (= *Cetrelia ceptarioides*) был указан для лесов еловой формации республики. Дальнейшие сведения о видах рода *Cetrelia* связаны с изучением лишайников особо охраняемых природных территорий Беларуси, проведенным В. В. Голубковым в 1980-х годах. В результате этих исследований в [8] приводятся два вида лишайников этого рода: *C. ceptarioides* и *C. olivetorum*. Однако эти, как и все предыдущие, сведения следует трактовать как *Cetrelia ceptarioides* s.l., поскольку авторами не проводились тонкие методы определения вторичных метаболитов изучаемых образцов.

Первые указания о лишайниках рода *Cetrelia* Беларуси, основанные на изучении химического состава лишайниковых кислот методом тонкослойной хроматографии, приводятся в работе эстонских лишайников [13]. В результате ревизии лишайников данного рода на территории Советского Союза Т. В. Рандлане и А. Ю. Сааг впервые указывают вид *Cetrelia monachorum* для территории республики. Позднее эти же данные были использованы при составлении сводки пармелиоидных лишайников Европы и прилегающих территорий [14].

Первые достоверные указания *C. ceptarioides* s.str. и *C. olivetorum* s.str. для Республики Беларусь содержатся в публикации, посвященной изучению видового разнообразия лишайников еловых лесов республики [15].

В результате обработки 210 образцов лишайников рода *Cetrelia*, собранных в Беларуси в период с 1954 по 2012 г., было установлено, что в настоящее время на территории республики встречается 3 вида: *C. ceptarioides*, *C. monachorum* и *C. olivetorum*. *Cetrelia olivetorum* (51 % общего числа исследованных образцов) и *C. monachorum* (43 %) встречаются наиболее часто (рис. 1), в то время как *C. ceptarioides* (6 %) является более редким видом.

Ревизия всех доступных образцов рода *Cetrelia* позволила выявить отличительные особенности морфологии и химического состава каждого вида, на ос-

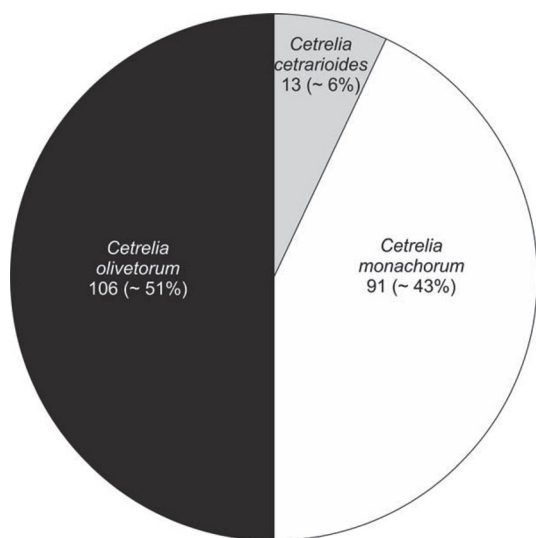


Рис. 1. Встречаемость видов рода *Cetrelia* в Беларуси

новании чего были составлены уточненные диагнозы *C. cetrarioides*, *C. monachorum* и *C. olive-torum* в условиях Беларуси. Полученные данные послужат надежной основой при составлении определительных ключей для лишайников рода *Cetrelia*. Кроме того, обобщены данные по экологии и распространению на территории республики каждого вида.

Cetrelia cetrarioides (Delise) W. L. Culb. & C. F. Culb.

Contrib. U. S. Natl. Herb. 34: 498. 1968. = *Parmelia cetrarioides* Delise, in Duby, Bot. Gall. (Paris) 2(2): 601. 1830.

Слоевище крупнолопастное, неопределенной формы, до 15(20) см в диаметре, рыхло прикрепляющееся к субстрату. Лопастии до 2–2,5 см ширины, по краю складчато-волнистые, с приподнимающимися округлыми концами. Псевдоцифеллы на верхней стороне слоевища мелкие (до довольно крупных), практически всегда не приподнятые, довольно часто развиваются также на нижней поверхности приподнимающихся лопастей, или иногда отсутствуют. Сорали гладкие, сильновыпуклые. Соредии мелкие (как правило 30–35 мкм в диаметре). Апотеции в белорусском материале не обнаружены.

Основные лишайниковые метаболиты: атранорин и перлатоловая кислота.

Cetrelia cetrarioides можно отличить от остальных членов рода по гладким выпуклым соралам, мелким соредиям и наличию многочисленных псевдоцифелл на нижней стороне лопастей. *Cetrelia cetrarioides* наиболее сходен с *C. monachorum* как по внешнему виду, так и по химическому составу. Основное его отличие заключается в содержании значительных количеств перлатоловой кислоты в качестве основного лишайникового метаболита.

В Беларуси *Cetrelia cetrarioides* известен всего в 13 локалитетах, расположенных преимущественно на северо-западе республики. Большинство находок *C. cetrarioides* приурочено к хвойным лесам. Данный вид произрастает преимущественно на лиственных (исключительно редко на хвойных) деревьях: *Alnus glutinosa* (3 образца), *Betula* spp. (2), *Populus tremula* (2), *Carpinus betulus* (1), *Juniperus communis* (1) и *Quercus robur* (1).

Распространение в Беларуси: Брестская область: Пружанский р-н; Витебская область: Городокский р-н, Докшицкий р-н, Лепельский р-н, Россонский р-н; Гродненская область: Новогрудский р-н, Свислочский р-н; Минская область: Минский р-н, Мядельский р-н; Могилевская область: Осиповичский р-н (рис. 2).

Cetrelia monachorum (Zahlbr.) W. L. Culb. & C. F. Culb

C. F. Culb. & W. L. Culb. Syst. Bot. 1(4): 326 (1977) [1976]. = *Parmelia monachorum* Zahlbr., in Handel-Mazzetti, Symb. Sinic. 3: 180 (1930).

Слоевище крупнолопастное, неопределенной формы, до 15(20) см в диаметре, рыхло прикрепляющееся к субстрату. Лопастии до 2–2,5 см ширины, по краю складчато-волнистые, с приподнимающимися округлыми концами. Псевдоцифеллы на верхней стороне слоевища мелкие и почти всегда выпуклые, иногда плоские, отсутствуют в центральной части слоевища. На нижней стороне слоевища псевдоцифеллы, как правило, не развиваются. Сорали грубые, бесформенные. Изредка могут развиваться головчатые сорали на поверхности лопастей. Соредии достигают 60 мкм в диаметре. Апотеции в белорусском материале не обнаружены.

Основные лишайниковые метаболиты: атранорин и имбрикарвая кислота.

Cetrelia monachorum является вторым по встречаемости видом в Беларуси. Многочисленные местонахождения его приурочены, главным образом, к особо охраняемым природным территориям. В республике *Cetrelia monachorum* произрастает преимущественно в лиственных лесах с повышенной влажностью воздуха. Вид предпочитает селиться на лиственных деревьях: *Quercus* spp. (34 образца), *Alnus glutinosa* (22), *Carpinus betulus* (15), *Fraxinus excelsior* (6), *Acer platanoides* (4), *Salix* spp. (4) и *Populus tremula* (3). Один образец был собран на гниющей древесине.

Распространение в Беларуси: Брестская область: Барановичский р-н, Каменецкий р-н, Пружанский р-н, Столинский р-н; Витебская область: Браславский р-н, Докшицкий р-н, Лепельский р-н, Полоцкий р-н, Толочинский р-н; Гомельская область: Житковичский р-н, Петриковичский р-н; Гродненская область: Гродненский р-н, Новогрудский р-н, Свислочский р-н; Минская область: Борисовский р-н, Логойский р-н, Мядельский р-н; Могилевская область: Глусский р-н, Осиповичский р-н (рис. 3).



Рис. 2. Распространение *Cetrelia cetrarioides* в Беларуси

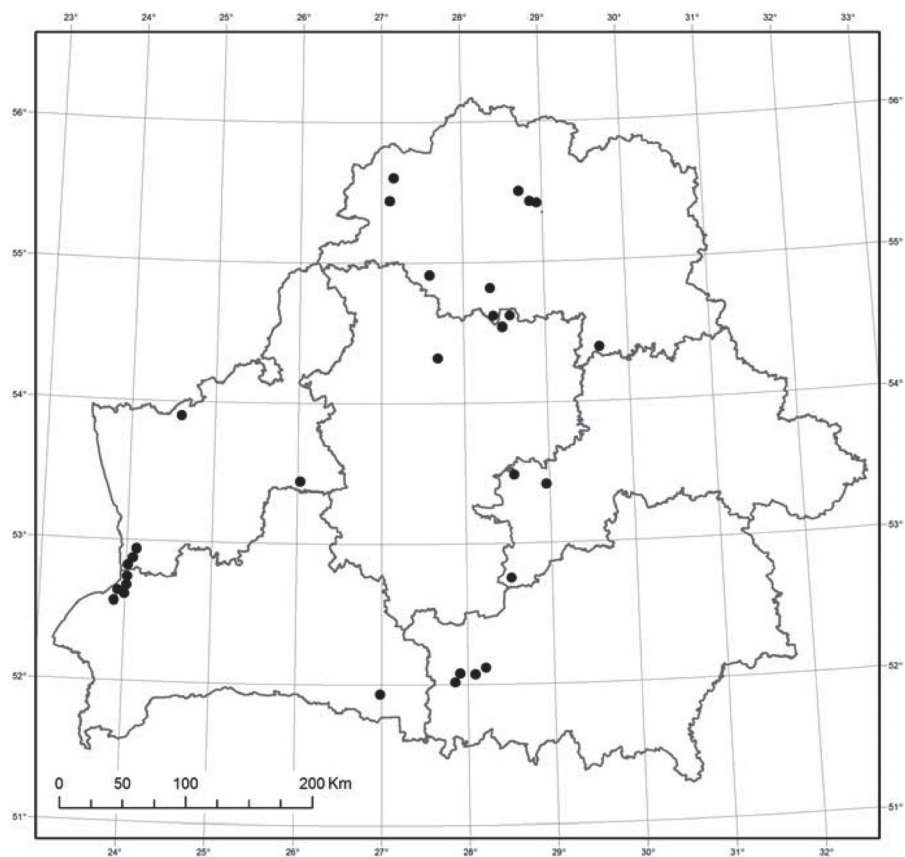


Рис. 3. Распространение *Cetrelia monachorum* в Беларуси

Cetrelia olivetorum (Nyl.) W. L. Culb. & C. F. Culb.

Contrib. U. S. Natl. Herb. 34: 515. 1968. = *Parmelia olivetorum* Nyl. Not. Sällsk. Fauna et Fl. Fenn. Förh. 8: 180 (1866).

Слоевеище крупнолопастное, неопределенной формы, до 15(20) см в диаметре, рыхло прикрепляющееся к субстрату. Лопасты до 2–2,5 см ширины, по краю складчато-волнистые, с приподнимающимися округлыми концами. Фертильные лопасты с хорошо развитыми мелкими плоскими псевдоцифеллами, а также с ламинальными головчатыми соралиями. Псевдоцифеллы на поверхности слоевища мелкие, не приподнимающиеся над поверхностью. Соралии гладкие, выпуклые, располагаются по краям лопастей. Изредка могут развиваться головчатые соралии. Соредии от 20 до 55 мкм в диаметре. Апотеции выявлены у единственного образца. Апотеции слегка приподнятые над поверхностью лопастей (на короткой, широкой (до 1,5 мм ширины) ножке), до 1,75 мм в диаметре, с красновато-коричневым, вогнутым и слегка блестящим, цельным диском. Слоевеищный край апотециев соредиозный, довольно широкий и неравномерно утолщенный. В наиболее широкой части достигает 1 мм. Поверхность слоевища вблизи плодовых тел, несоредиозные участки слоевищного края и ножки апотециев покрыты хорошо развитыми псевдоцифеллами. Споры не обнаружены, что может быть обусловлено ранней стадией развития апотециев.

Вид характеризуется содержанием значительных количеств атранорина и оливеторовой кислоты. Наличие последней служит хорошим отличительным признаком *C. olivetorum* от других представителей рода благодаря интенсивному окрашиванию сердцевины при взаимодействии с насыщенным раствором гипохлорита кальция.

Cetrelia olivetorum – наиболее распространенный в республике вид, схожий в своем распространении с *C. monachorum*. Он поселяется, главным образом, во влажных лиственных (73 образца), реже в хвойных (9) лесах, исключительно редко – в пределах урбанизированных территорий (1). *Cetrelia olivetorum* отмечен исключительно на лиственных деревьях: *Quercus robur* (32 образца), *Alnus glutinosa* (28), *Carpinus betulus* (13), *Salix* spp. (13), *Betula pubescens* (5), *Fraxinus*

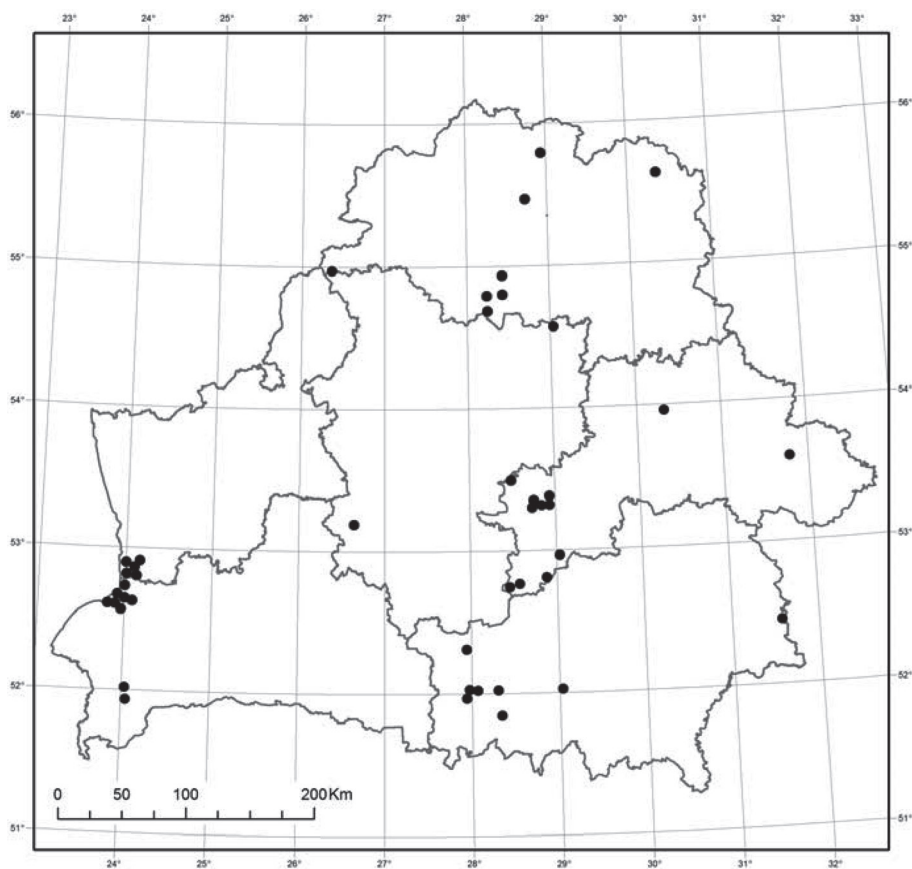


Рис. 4. Распространение *Cetrelia olivetorum* в Беларуси

excelsior (3), *Acer platanoides* (2), *Populus tremula* (2) и *Betula pendula* (1). Один образец был собран на замшелом валежнике (1).

Распространение в Беларуси: Брестская область: Жабинковский р-н, Каменецкий р-н, Малоритский р-н, Пружанский р-н; Витебская область: Городокский р-н, Докшицкий р-н, Лепельский р-н, Полоцкий р-н, Россонский р-н, Чашникский р-н; Гомельская область: Добрушский р-н, Житковичский р-н, Лельчицкий р-н, Мозырский р-н; Гродненская область: Свислочский р-н; Минская область: Мядельский р-н, Несвижский р-н; Могилевская область: Бобруйский р-н, Глусский р-н, Климовичский р-н, Могилевский р-н, Осиповичский р-н (рис. 4).

Заключение. Ревизия гербарного материала по роду *Cetrelia* в Беларуси выявила неполноту опубликованных флористических данных по рассматриваемому роду. Установлено, что большинство гербарных образцов, определенных ранее как *C. cetrarioides*, относится к другому виду – *C. monachorum*. Таким образом, в настоящее время в состав рода *Cetrelia* на территории Беларуси входит три вида: *C. cetrarioides*, *C. monachorum* и *C. olivetorum*. Полученные в ходе исследования данные уточняют представления о таксономических особенностях и ареалах лишайников рода *Cetrelia* в Европе и, кроме того, могут быть использованы при составлении Красной книги Республики Беларусь, а также фундаментального многотомного издания «Флора Беларуси».

Авторы выражают искреннюю благодарность Прадипу Дивакару (Мадрид, Испания) и Тиине Рандлане (Тарту, Эстония) за консультации, оказанные в ходе написания настоящей работы.

Литература

1. Kirk P. M. et al. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi. Wallingford, 2008.
2. Randlane T., Saag A. // The Lichenologist. 1991. N 23. P. 113–126.
3. Crespo A. et al. // Taxon. 2010. N 59. P. 1735–1753.
4. Крейер Г. К. // Тр. Императорского С.-Петербургского Ботанического Сада. 1913. Т. 31. С. 263–440.
5. Савич В. П., Савич Л. И. // Зап. Бел. гос. ин-та сельского хозяйства. 1924. Вып. 3. С. 57–72.
6. Савич В. П. // Зап. Бел. гос. ин-та сельского и лесного хозяйства. 1925. Вып. 4. С. 1–33.
7. Горбач Н. В. // Весці акадэміі навук Беларускай ССР. 1955. № 3. С. 112–118.
8. Голубков В. В. // Ботаника: Исследования. 1986. Вып. 27. С. 139–141.
9. Huneck S., Yoshimura I. Identification of lichen substances. Berlin, 1996.
10. Asahina Y. Lichens of Japan. Vol. II. Genus *Parmelia*. Tokyo, 1952.
11. Esslinger T. L. // North Dakota State University [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.ndsu.edu/pubweb/~esslinge/chcklst/chcklst7.htm#C>. – Date of access: 25.02.2014.
12. Сауткина Т. А. и др. Определитель высших растений Беларуси. Минск, 1999.
13. Рандлане Т. В., Сааг А. Ю. // Новости систематики низших растений. 1992. Т. 28. С. 118–134.
14. Hawksworth D. L., Blanco O., Divakar P. K. et al. // The Lichenologist. 2008. N 40. P. 1–21.
15. Белый П. Н. // Особо охраняемые природные территории Беларуси. Исследования. 2011. Вып. 6. С. 146–178.

P. N. BELY, A. G. TSURIKOV, V. V. GOLUBKOV, E. A. SIDOROVICH

pavel.bely@tut.by

NEW DATA ON THE LICHEN GENUS *CETRELIA* (LECANORALES, ASCOMYCOTA) IN BELARUS

Summary

Two hundred and ten lichen specimens of *Cetrelia* collected in Belarus during 1954–2012 were examined based on morphological and chemical characters. Three species of *Cetrelia* (*C. cetrarioides*, *C. monachorum*, and *C. olivetorum*) have been identified in this study. The occurrence of detected species in Belarus is reviewed and distribution maps are provided.