

**ISSN 2221-9927**

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ  
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
«НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ  
НАУК БЕЛАРУСИ ПО БИОРЕСУРСАМ»  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ИНСТИТУТ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БОТАНИКИ ИМЕНИ В.Ф.КУПРЕВИЧА НАН  
БЕЛАРУСИ»  
ОБЩЕСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «БЕЛОРУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ  
ОБЩЕСТВО»  
БЕЛОРУССКОЕ ОБЩЕСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ФИЗИОЛОГОВ  
РАСТЕНИЙ

# **БОТАНИКА**

## **(ИССЛЕДОВАНИЯ)**

Выпуск 44

Минск  
2015

**Ботаника (исследования):** Сборник научных трудов. Выпуск 44 / Ин-т эксперимент. бот. НАН Беларуси – Минск: Институт радиологии, 2015. – 372 с.  
ISSN 2221 – 9927

В сборнике представлены оригинальные научные статьи белорусских ученых из ведущих научно-исследовательских учреждений Национальной академии наук и ВУЗов Беларуси, содержащие результаты экспериментальных исследований, теоретических и практических разработок в широком спектре направлений ботанической науки, физиологии и экологии растений.

Публикуемые в сборнике научные статьи рецензируются ведущими специалистами в области ботаники, экологии, физиологии и биохимии растений.

**Редакционная коллегия:**

акад. НАН Беларуси, проф. Н. А. Ламан  
акад. НАН Беларуси, проф. В. И. Парфенов  
д.б.н., проф. Н. Г. Аверина  
к.б.н. Д. Г. Груммо  
д.б.н., проф. В. В. Карпук  
к.б.н. Н. А. Копылова  
д.б.н. Г. Ф. Рыковский  
д.б.н. В. Н. Прохоров  
к.б.н. А. В. Пугачевский  
д.б.н. В. В. Сарнацкий  
член-корр. НАН Беларуси, проф. Е. А. Сидорович  
д.б.н., проф. А. Т. Федорук

**Научные редакторы:**

акад. НАН Беларуси, проф. Н. А. Ламан  
акад. НАН Беларуси, проф. В. И. Парфенов

**Ответственный секретарь**

к.б.н. Т. А. Будкевич

**ISSN 2221 - 9927**

© ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича», 2015

## Флора и систематика

УДК 582.293.378(476)

В. В. ГОЛУБКОВ<sup>1</sup>, П. Н. БЕЛЫЙ<sup>2</sup>, А. Г. ЦУРИКОВ<sup>3</sup>  
**ОБЗОР И РЕВИЗИЯ ЛИШАЙНИКОВ РОДА *HYPOTRACHYNA***  
**(VAINIO) HALE (PARMELIACEAE, LICHENIZED ASCOMYCOTA)**  
**В БЕЛАРУСИ**

<sup>1</sup>Гродненский государственный университет им. Янки Купалы,  
Гродно, Беларусь

<sup>2</sup>Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск

<sup>3</sup>Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,  
Гомель, Беларусь

**Введение.** Возникновение видов на Земле наряду с их исчезновением (вымиранием) является естественным процессом и движущей силой эволюции. Однако начиная с XVII века хозяйственная деятельность человека значительно ускорила этот процесс. Впоследствии за прошедших 2 века на территории Беларуси зафиксировано вероятное исчезновение 21 вида лишайников. Из них 7 не отмечены уже на протяжении 35–100 лет, а об их нахождении свидетельствуют только коллекционные образцы, хранящиеся в гербариях страны; 9 не подтверждены на протяжении более 40 лет, но не исключено их нахождение в регионе; 1 вид – не был обнаружен в достоверно известных местонахождениях более 30 лет, но есть вероятность его нахождения в регионе; для 4 видов нахождение приводится только в литературных источниках, и их сохранение возможно лишь с определенной долей вероятности [1].

За полуторавековой период изучения лишенобиоты страны накопился большой объем информации, требующей ревизии, в первую очередь, по видам лишайников, включенным в Красную книгу Республики, из них более 50 % макролишайников – представители семейства Parmeliaceae. Установление таксономического статуса многих видов данного семейства длительный период было связано с определением таксономических границ родов пармелиоидных лишайников. В 1970–1980 гг. М. Хэйл, а впоследствии и другие авторы предложили разделить крупный гетерогенный род *Parmelia* на многочисленные небольшие роды [2].

Род *Hypotrachyna* (Vain.) Hale., описанный в 1974 году, включает около 200 видов [3], из которых 15 отмечено в различных странах Европы [2, 4]. В 1987 году Дж. Эликс и М. Хейл на основании строения конидий, ресниц и ризин выделили из рода *Hypotrachyna* и описали как отдельный род *Parmelinopsis* Elix & Hale [5], а в 1999 году А. Креспо с соавторами, сравнивая морфологические, химические и молекулярные признаки пармелиоидных лишайников, подтвердили его самостоятельность [6]. Однако для установления четких границ между родами листоватых лишайников морфологические

и химические признаки не могли более продуктивно использоваться, и на рубеже 20–21 столетий изучение родовых признаков было поднято на более высокий – молекулярно-генетический уровень исследований. Результаты секвенирования ядерной (ITS) и митохондриальной (рибосомной SSU) ДНК показали, что выделенный в 1987 году род *Parmelinopsis* имеет общее происхождение с родом *Hypotrachyna* и поэтому должен стать его синонимом [7]. Позднее, в 2013 году те же авторы, изучая филогению *Hypotrachyna* s. lat., сводят в его синонимы роды *Cetrariastrum*, *Everniastrum*, *Longilobae*, *Sinuosae* и *Parmelinopsis* [8]. Однако для окончательных выводов в отношении систематики, фитогеографии и морфологии видов *Hypotrachyna* необходима недостающая информация с территории слабо изученных стран Европы и особенно Восточной ее части.

*Hypotrachyna revoluta* s. lat является одним из раритетных видов, включенных в Красную книгу Беларуси. Исследованиями многих авторов было показано, что европейский материал, традиционно рассматриваемый под названием *Hypotrachyna revoluta*, состоит из двух хорошо отличающихся друг от друга видов – *H. afrorevoluta* (Krog & Swinscow) Krog & Swinscow и *H. revoluta* (Flörke) Hale s. str. [9–14]. В связи с этим возникла необходимость пересмотра систематической принадлежности имеющихся гербарных образцов, и, в конечном итоге, биогеографических особенностей и природоохранного статуса выявленных видов рода *Hypotrachyna* на территории Беларуси. Выявление их местообитаний и особенностей распространения даст ответы на многие вопросы, связанные с сохранением биоразнообразия.

**Материалы (объекты) и методы исследования.** Данное исследование является результатом обработки имеющихся публикаций, картотеки местонахождений и описаний местообитаний, а также доступных коллекций и гербариев лишайников, хранящихся в Беларуси (GRSU, GSU, MSK, MSKH и MSKU) и за рубежом (LE). Для изучения окраски, формы и размеров лопастей и ризин, характера расположения и формы соралей использовали стереомикроскоп Nikon SMZ-745. Состав вторичных метаболитов (лишайниковых веществ) выявляли с помощью тонкослойной хроматографии (ТСХ) с применением системы растворителей методами, описанными в [15]. Для получения дополнительной информации была использована литература зарубежных авторов [3, 5–7, 9, 10, 14, 25].

**Результаты и их обсуждение.** Согласно проведенному исследованию, в результате ревизии 56 образцов, собранных ранее в 32 локалитетах на территории Беларуси, установлено 2 вида: *H. afrorevoluta* и *H. revoluta*. Оба вида, установленные нами при изучении образцов, а также в ранее опубликованных различными авторами работах [3, 6, 7, 9, 10, 12, 14, 16, 17, 19, 21 и др.] были химически идентичны, но различались морфологическими признаками (табл. 1). У некоторых образцов слоевища были слабо развиты, соредии иногда отсутствовали или неясно выражены. В подобной ситуации при их идентификации использовали дополнительные морфологические признаки. Лишайники с сильно поврежденными слоевищами или с не ясно выра-

женными отличительными признаками в учет, как правило, не принимались. В некоторых случаях состояние исследованных образцов (например, повреждение) зависело от степени антропогенных воздействий, о чем упоминают и другие авторы [19].

**Таблица 1.** Признаки *Hypotrachyna afrorevoluta* и *H. revoluta* s. str. по литературным данным и собственным наблюдениям

	<i>Hypotrachyna afrorevoluta</i>	<i>Hypotrachyna revoluta</i>
<b>Слоевище</b>	слаборазорванное едва приподнимающимися краями лопастей	сильноразорванное с приподнимающимися краями лопастей
<b>Сорали, соредии</b>	располагаются преимущественно на верхней поверхности слоевища, бордавчатые, грубо соредиозные	располагаются преимущественно на краях лопастей, тонко соредиозные (мучнистые)
<b>Нижняя сторона слоевища</b>	матовая, более темная, каштанового, темно-коричневого или черного цвета (редко светлая)	блестящая, светлая, от светло-коричневого до каштанового цвета
<b>Ризины</b>	длинные, 0,5–1,0 мм, блестящие, черного цвета, простые, реже вильчатые	короткие, до 0,5 мм, коричневого цвета, часто вильчатые

*Распространение.* В 2008 году Р. Люкин, исследуя листоватые лишайники неотропиков и их фитогеографические особенности, пришел к заключению, что это – самая богатая область их сосредоточения во всем мире с главными центрами разнообразия пармелиоидных лишайников, где они преобладают в тропических, умеренных и полусухих регионах [26]. Среди ведущих родов этого семейства здесь был отмечен и род *Hypotrachyna*, имеющий пантропический ареал, характерный для зоны влажных вечнозеленых лесов и распространенный вдоль побережья [27]. Наибольшее количество видов этого рода отмечено в Южной Америке – 85, в Центральной Америке – 43, в Африке – 40, в Папуа-Новой Гвинее – 37 [28]. Для Европы приводится только 18 видов данного рода [4].

Оба изучаемых вида, *H. afrorevoluta* и *H. revoluta*, широко распространены и встречаются в тропической области обоих полушарий, включая зону с умеренным климатом [29, 37]. В Европе, согласно списка пармелиоидных и близких к ним лишайников [4], *H. revoluta* приводится для Австрии, Бельгии, Болгарии, Великобритании (включая Нормандские острова и остров Мэн), Германии, Дании, Ирландии, Испании, Италии (включая Мальту), Литвы, Люксембурга, Нидерландов, Норвегии, Польши, Португалии (включая Азорские острова и Мадейру), России (Большой Кавказ), Румынии, Словакии, Словении, Турции, Украины, Франции, Чехии, Швейцарии и Швеции (рис. 16). В этой же работе второй вид *H. afrorevoluta* приводится для Великобритании, Ирландии, Испании (Канарские острова), Италии, Португалии

(включая Азорские острова и Мадейру), Словении, Франции и Швейцарии (рис. 1а). Кроме того, данный вид указан для Бельгии, Германии, Люксембурга, Нидерландов, Польши, России (Северо-Западный Кавказ) и Чехии [10, 12, 14, 16, 17, 19, 30–33].

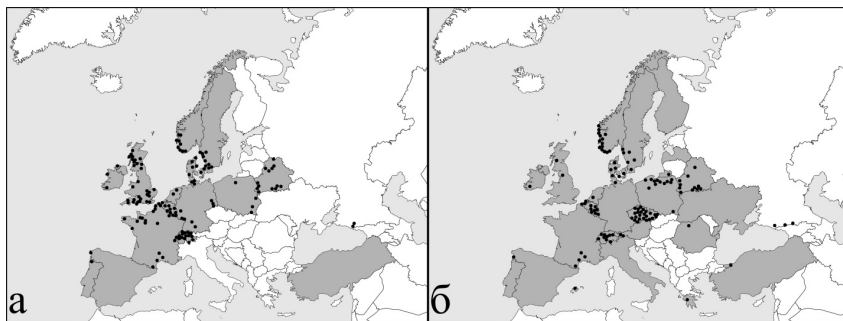


Рис. 1. Распространение *Hypotrachyna afrorevoluta* (а) и *H. revoluta* (б) в Европе.

На территории Европы оба лишайника наилучшим образом изучены в северной ее части, где их местонахождения отмечены вдоль побережья Северного и Балтийского морей в Дании, Норвегии и Швеции [25], Шотландии, Нидерландах, Бельгии и др., а также у берегов Атлантического океана в Великобритании и Ирландии (рис. 1). На территории России виды рода *Hypotrachyna* менее изучены и были отмечены лишь на территории Юго-Западного Кавказа [16, 17, 34].

Первые сообщения о нахождении видов рода *Hypotrachyna* в Беларуси относятся к 1984 году [35]. На стволе ольхи черной и березы пушистой в старовозрастных черноольховых лесах и в переходных полосах (экотонах) Национального парка (НП) «Беловежская пуща» было обнаружено 4 местонахождения, опубликованных как *Parmelia revoluta* Flk. Во всех случаях было отмечено, что произрастание этого лишайника приурочено к переходным полосам (экотонам), что указывает на возможный его реликтовый характер [36]. Позднее еще несколько локалитетов этого вида были зафиксированы в подобных местообитаниях на территории других особо охраняемых природных территорий (ООПТ): Березинского биосферного заповедника [36], НП «Беловежская пуща» [37, 38], НП «Припятский» [39], НП «Налибокская пуща» [40] и НП «Нарочанский» [41].

При изучении 56 образцов *Hypotrachyna revoluta* s. lat. в различных коллекциях с территории Беларуси было выявлено 31 его местонахождение. Анализ образцов показал, что в Беларуси наиболее распространенным оказался *Hypotrachyna revoluta* s. str. – 18 местонахождений: 8 – в Брестской области; 5 – в Гомельской области; по 2 – в Витебской и Гродненской областях; 1 – в Минской области. Меньшее количество местонахождений (13) зафиксиро-

ровано для *Hypotrachyna afrorevoluta*: Брестская область – 5, Витебская и Гомельская области – по 3, Минская область – 2 (рис. 2).

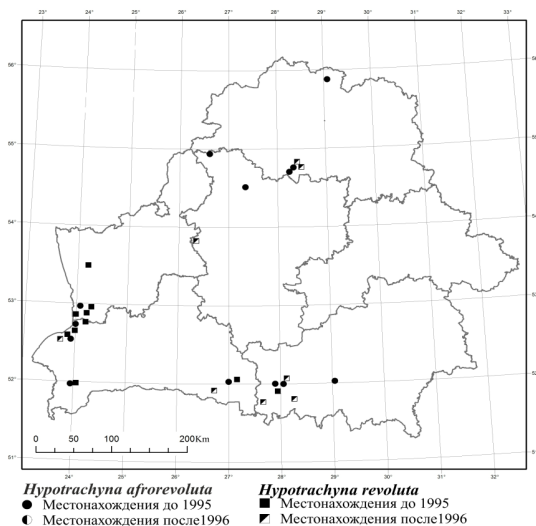


Рис 2. Распространение видов рода *Hypotrachyna* на территории Беларуси.

Ниже приводим перечень изученных образцов *Hypotrachyna afrorevoluta* на территории Беларуси: **Брестская область**, Каменецкий район, НП «Беловежская пушча», окр. д. Каменуки, 52°35'N, 23°52'E, черноольховый лес, на ольхе черной, 16.06.1983, В. В. Голубков (MSK); Пружанский район, НП «Беловежская пушча», Хвойникское л-во, 0,1 км к СВ от д. Хвойник, 52°43'N, 23°59'E, ясеневый лес, на ольхе черной, 14.07.1984, В. В. Голубков (MSK); Малоритский район, 51°58'N, 24°00'E, дубовый лес, на дубе, 19.09.1984, В.В. Голубков (MSK); Столинский район, окрестности д. Туров, 52°04'N, 27°09'E, черноольховый лес, на ольхе черной, 16.05.1989, В. В. Голубков (MSK); **Гомельская область**, Лельчицкий район, Млынокское л-во, 51°56'N, 27°56'E, еловый лес, на дубе, 08.08.1982, В. В. Голубков (MSK); то же л-во, 51°55'N, 27°58'E, еловый лес, на ольхе черной, 16.08.1982, В.В. Голубков (MSK); Мозырский район, Моисеевское л-во, окр. д. Хомички, 52°04'N, 29°02'E, черноольховый лес, на ольхе черной, 21.05.1981, В. В. Голубков (MSK); **Гродненская область**, Свислочский район, НП «Беловежская пушча», Язвинское л-во, 52°50'N, 24°01'E, черноольховый лес с елью, на ольхе черной, 27.07.1984, В. В. Голубков (MSK); **Минская область**, Мядельский район, ландшафтный заказник «Голубые озера», окр. д. Ольшево, 54°56'N, 26°19'E, черноольховый лес, на ольхе черной, 02.05.1983, В.В. Голубков (MSK); Вилейский район, окр. д. Людвиново, 54°33'N, 27°17'E, черноольховый лес, на ольхе черной,

18.09.1983, В. В. Голубков (MSK); **Витебская область**, Лепельский район, Березинский биосферный заповедник, Крайцевское л-во, 54°41'N, 28°14'E, черноольховый лес, на ольхе черной, 06.09.1983, В. В. Голубков (GRSU); 1,5 км от д. Кветча, 54°41'N, 28°20'E, черноольховый лес, на ольхе черной, (MSK); Россонский район, 5 км от д. Горы, 55°52'N, 29°03'E, черноольховый лес, на ольхе черной, 22.06.1986, В. В. Голубков (MSK).

Исследованные образцы *Hypotrachyna revoluta* на территории Беларуси:

**Брестская область**, Каменецкий район, НП «Беловежская пушта», Королево-Мостовское л-во, 52°36'N, 23°46'E, черноольховый лес с елью, на ольхе черной, 12.07.1983, В. В. Голубков (MSK); то же л-во, окр. д. Каменюки, 52°34'N, 23°47'E, черноольховый лес, на ольхе черной, 16.08.2012, А. П. Яцына (MSK 10576, 10586); Пружанский район, НП «Беловежская пушта», Хвойническое л-во, 52°44'N, 23°59'E, дубовый лес, на ольхе черной, 14.07.1984, В. В. Голубков (MSK); Малоритский район, 51°58'N, 24°00'E, дубовый лес, на дубе черешчатом, 19.09.1984, В. В. Голубков (MSK); Столинский район, 5 км к ЮЗ от г. Столин, 51°52'N, 26°45'E, еловый лес, на ольхе черной, 06.08.2010, П. Н. Белый (MSKH 3015); окр. д. Туров, 52°04'N, 27°09'E, черноольховый лес, на дубе, 16.05.1989, В. В. Голубков (MSK); **Гомельская область**, Лельчицкий район, 1 км к Ю от г. Лельчицы, 51°45'N, 28°18'E, еловый лес, на ели, 18.09.2009, П. Н. Белый (MSKH); 3 км к Ю от д. Букча, 51°43'N, 27°39'E, еловый лес, на дубе, 25.03.2010, П. Н. Белый (MSKH 1445); НП «Припятский», Млынокскоел-во, 51°56'N, 27°56'E, черноольховый и еловый лес, на ольхе черной, 16.08.1982, В. В. Голубков (MSK); Житковичский район, Переровское л-во, 52°39'N, 23°52'E, дубовый лес, на дубе, 18.08.2009, В. В. Голубков (GRSU); то же л-во, 52°02'N, 28°09'E, дубово-ясеневый лес, на рябине, 27.08.1982, В. В. Голубков (MSK); **Гродненская область**, Свислочский район, НП «Беловежская пушта», Свислочское л-во, 52°51'N, 24°03'E, ясеневый лес, на упавшем грабе и ольхе черной, 28.09.1984, В. В. Голубков (MSK); граница Бровского и Ошепского лесничеств, 52°50'N, 24°02'E, еловый лес, на упавшей березе, 06.07.1984, В. В. Голубков (MSK); Язвинское л-во, 52°50'N, 24°01'E, черноольховый лес с елью, на ольхе черной, 27.07.1984, В. В. Голубков (MSK); Свислочский район, Бровское л-во, 52°51'N, 24°00'E, черноольховый лес, на ольхе черной, 25.09.1984, В. В. Голубков (MSK); Мостовский район, заказник «Липичанская пушта», окр. д. Шимки, в пойме реки Щара, у основания замшелого ствола ольхи черной, май 2009, В. В. Голубков (GRSU); **Минская область**, Столбцовский район, 2,5 км к СЗ от д. Клетище, 53°48'N, 26°19'E, еловый лес, на ольхе черной, 08.09.2010, П. Н. Белый (MSKH 2592); **Витебская область**, Лепельский район, Березинский биосферный заповедник, 2,5 км к ЮВ от д. Барсуки, 54°45'N, 28°30'E, еловый лес, на осине, 15.07.2010, П. Н. Белый (MSKH 2474); Лепельский район, экспериментальное лесохозяйственное хозяйство «Барсуки», 54°47'N, 28°26'E, черноольховый лес, на ольхе черной, 23.07.2009, П. Н. Белый (MSKH).



*Экология.* Проведенные нами исследования показали, что местообитания и субстратные отношения видов рода *Hypotrachyna* на территории республики во многом зависят от фитогеографических и экологических условий. Можно предположить, что в умеренном климате Восточной Европы (включая Беларусь), как и во влажных тропических лесах южного полушария [27], наличие соредий у *Hypotrachyna* способствует распространению видов в аналогичных условиях влажности.

На территории Беларуси оба вида встречаются в одинаковых условиях в лиственных лесах (преимущественно старого возраста), среди которых преобладают черноольховые (9 местонахождений), дубовые (4) и ясеневые (3). Менее всего образцов собрано в грабовых лесах (1). В хвойных лесах данные виды отмечены только в еловых лесах – 5 местонахождений. Из 42 установленных местонахождений видов рода *Hypotrachyna* 23 были представлены экотонами: переходное болото, опушка леса, переходные полосы лесных фитоценозов, окраина болота, берег реки и др. [42]. В субстратном отношении лишайники рода *Hypotrachyna* произрастали на таких форофитах как: ольха черная (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) – 45 местопроизрастаний, дуб черешчатый (*Quercus robur* L.) – 6, береза пушистая (*Betula pubescens* Ehrh.) – 4, граб обыкновенный (*Carpinus betulus* L.) – 1, береза повислая (*Betula pendula* Roth) – 1, рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.) – 1. Специфическими местообитаниями оказались: фаутные (искривленные и наклоненные) стволы березы, корневые лапы ольхи черной, замшелые основания стволов ольхи черной.

Результаты экологического анализа показали, что одним из наиболее важных факторов, лимитирующих распространение и субстратные отношения видов рода *Hypotrachyna* на территории Беларуси, является недостаток влажности воздушной среды, который компенсируется при произрастании этих видов в экотонах, в поймах малых рек и вблизи водоемов с застойным характером увлажнения в условиях черноольховых лесов [35]. Лишениобиотический анализ видов *Hypotrachyna* показал, что они могут быть индикаторами «девственных» и слабонарушенных старовозрастных лесов и показателями высокой влажности воздуха.

*Природоохранный статус.* При изучении лишайников рода *Hypotrachyna* многими авторами отмечено, что их произрастание в странах с океаническим климатом и в горных районах имеет свои особенности [10, 18, 21, 27, 28, 43, 44]. Некоторые из них приводились для гор и равнин в поймах рек [11–14, 16, 17, 19, 20, 34, 45]. За 15 последних лет на всем протяжении с севера на юг и с запада на восток Европы местообитания *H. afroreволута* и *H. револута* s. str. указывались лишь в местах, более благоприятных для сохранения влажности воздушной среды, в результате чего эти виды уже оказались в зоне внимания (LC) в Великобритании, в критическом состоянии (CR) в Чехии, уязвимыми (W) в Германии и считаются вымершими (EX) в Ленинградской области [23, 30, 31, 46–48].

На основании исследований во многих странах Европы (Австрия, Бельгия, Великобритания, Дания, Ирландия, Люксембург, Норвегия, Франция, Швеция) было установлено, что *H. afrorevoluta* более распространенный вид, чем *H. revoluta* s. str. [9, 11, 12, 14, 19, 45]. Обычный вдоль побережья Северного и Балтийского морей, у берегов Атлантического океана и в долине Рейна *H. afrorevoluta*, продвигаясь вглубь Европы с континентальным климатом, стал встречаться реже, чем *H. revoluta* s. str. что, вероятно, связано с изменением климата [14] и особенно заметно в восточной части субконтинента (рис. 1).

Среди редких и исчезающих лишайников Беларуси *H. revoluta* s. lat. является одним из наиболее изученных видов [35–37, 42]. За 30-летний период исследований (1985–2015) в качестве факторов, лимитирующих его произрастание и распространение на территории Беларуси, указывались недостаток воздушной влаги, редкая встречаемость высоко возрастной ольхи черной и хорологические особенности основного его форофита [1, 35–37, 40, 41, 49, 50]. По-видимому, только массовое распространение в поймах рек Беларуси ольхи черной способствовало сохранению в таких местах условий для произрастания видов рода *Hypotrachyna*.

**Заключение.** Согласно проведенному исследованию, в результате ревизии 56 образцов, собранных ранее в 32 локалитетах на территории Беларуси, установлено 2 вида рода *Hypotrachyna*: *H. afrorevoluta* и *H. revoluta*. Наиболее распространен *Hypotrachyna revoluta* (18 местонахождений): 8 местонахождений в Брестской области; 5 – в Гомельской области; по 2 – в Витебской и Гродненской областях; 1 – в Минской области. Меньшее количество местонахождений (13) зафиксировано у *Hypotrachyna afrorevoluta*: Брестская область – 5, Витебская и Гомельская области – по 3, Минская область – 2.

Изучив фитогеографические особенности и экологию лишайников рода *Hypotrachyna* на территории Беларуси, мы пришли к заключению, что основным лимитирующим фактором в их распространении является климат, с изменением которого происходит (в зависимости от вида) расширение либо сокращения ареала. За последние 15 лет начавшегося 21-го столетия мониторинг видов, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, показал, что *H. revoluta* s. str был отмечен только 9 раз. Следовательно, в настоящее время он должен рассматриваться как вид, находящийся под угрозой исчезновения (EN). За этот же период *H. afrorevoluta* ввиду отсутствия его местонахождений, по-видимому, следует считать видом, уже находящимся на грани исчезновения, и его необходимо внести в список лишайников - кандидатов на включение в очередное издание Красной книги Республики Беларусь с присвоением наивысшей категории национальной природоохранной значимости (CR).

## Литература

1. Красная книга Республики Беларусь. Растения: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / Под ред. Л. И. Хоружика, Л. М. Сушени, В. И. Парфенова. Минск, 2005.
2. Hawksworth D. L., Divakar P. K., Crespo A., Ahti T. // *Lichenologist*. 2011. Vol. 43 (6). P. 639–645.
3. Thell A., Feuerer T., Kärnefelt I., Myllys L., Stenroos S. // *Mycological Progress*. 2004. Vol. 3. P. 297–314.
4. Hawksworth D. L., Blanco O., Divakar P. K., Ahti T., Crespo A. // *Lichenologist*. 2008. Vol. 40. P. 1–21.
5. Elix J.A., Hale M.E. // *Mycotaxon*. 1987. Vol. 31. P. 491–510.
6. Crespo A. Gavilán R., Elix J.A., Gutiérrez G. // *Lichenologist*. 1999. Vol. 31. P. 451–460.
7. Divakar P. K., Crespo A., Blanco O., Lumbsch H. T. // *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2006. Vol. 40. P. 448–458.
8. Divakar P. K., Crespo A., Núñez-Zapata J., Flakus A., Sipman H. J. M., Elix J. A., Lumbsch H. T. // *Phytotaxa*. 2013. Vol. 132 (1). P. 21–38.
9. Clerc P. // *Meylania*. 2006. Vol. 35. P. 6–15.
10. Masson D. // *Cryptogamie, Mycol.* 2005. Vol. 26 (3). P. 205–263.
11. Spier J. L., Aptroot A., van Herk K. // *Buxbaumia*. 2007. Vol. 77. P. 18–20.
12. Ertz D., Diederich P., Brand A. M., van den Boom P., Serusiaux E. // *Bull. Soc. Naturalistes Luxemb.* 2008. Vol. 10. P. 35–51.
13. Dolnik C., Abel H., de Bruyn U., van Dort K., Gnüchtel A., Neumann P., Stolley G., Zimmer D. // *Kieler Notizen zur Pflanzenkunde*. 2008. Vol. 36. P. 15–16.
14. Bomble F. W., Jousseaume N., Wolgast H. // *Online-Veröff. Bochumer Bot.* 2011. Vol. 3(9). P. 109–126.
15. Orange A., James P. W., White F. J. *Microchemical methods for the identification of lichens*. London: British Lichen Society, 2001. 101 p.
16. Otte V. // *Abh. Ber. Naturkundemus. Gorlitz*. 2007. Vol. 79 (1). P. 131–140.
17. Otte V. // *Herzogia*. 2007. Vol. 20. P. 221–237.
18. Lumbsch H. T., Hipp A. L., Divakar P. K., Blanco O., Crespo A. // *BMC Evolutionary Biology*. 2008. Vol. 8. P. 257.
19. Flakus A., Kukwa M. Additions to the biota of lichenized fungi of Poland // *Acta Mycol.* 2009. Vol. 44 (2). P. 249–257.
20. Mardari L. // *Journal of Plant Development*. 2009. Vol. 16. P. 17–19.
21. Sipman H. J., Elix J. A., Nash T. H. // *Flora Neotropica*. 2009. Vol. 104. P. 1–176.
22. Breuss O., Spier L. // *Stapfia*. 2010. Vol. 92. P. 5–6.
23. Vondrák J., Liška J. // *Biologia*. 2010. Vol. 65(4). P. 595–602.
24. Benatti M. N. // *Opuscula Philolichenum*. 2012. Vol. 11. P. 304–312.
25. Thell A., Crespo A., Divakar P. K., Kärnefelt I., Leavitt S. D., Lumbsch H. T. // *Nordic Journal of Botany*. 2011. Vol. 30. P. 641–664.
26. Lücking R. // *Flora Neotrop. Monogr.* 2008. Vol. 103. P. 1–866.
27. Elvebakk A., Bjerke J. W., Stovern L. E. // *Phytotaxa*. 2014. Vol. 173(1). P. 1–30.
28. Louwhoff S. H. J. J. // *Bibliotheca Lichenologica*. 2001. Vol. 78. P. 223–246.
29. Elix J. A. // *Flora of Australia*. 1994. Vol. 55. P. 1–131.
30. Liška J., Palice Z. // *Příroda*. 2010. Vol. 29. P. 3–66.
31. Liška J., Palice Z., Slavikova Š. // *Preslia*. 2008. Vol. 80. P. 151–182.
32. Урбанавичюс Г. П. Список лишенофлоры России. Санкт-Петербург, Наука, 2010. 194 с.
33. Dolnik G., Stolley G., Zimmer D. *Die Flechten Schleswig-Holsteins. Rote Liste. Herstellung: hansadruck, Kiel, 2010. 105 p.*
34. Урбанавичене И. Н., Урбанавичюс Г. П. // *Новости систем. низших. раст.* 2014. Т. 48. С. 315–326.

35. Голубков В. В. // Актуальные проблемы охраны, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов: Материалы конф. Минск, 1985. С.99.
36. Голубков В. В. // Ботаника (исследования): сборник науч. трудов. Минск : Наука и техника, 1986. Вып. 27. С. 139–141.
37. Голубков В. В. Видовой состав и структура лишенофлоры государственного заповедно-охотничьего хозяйства «Беловежская пуща». Ч.1. Видовой состав и структура лишенофлоры Беловежской пушчи. Аннот. список. Минск: ИЭБ АН БССР, 1987. 85 с.
38. Яцына А. П. // Веснік ВДУ, 2013, № 3(75) С. 63–67.
39. Голубков В. В. Лишениобиота Национального парка «Припятский». Минск: Белорус. дом печати, 2011. 192 с.
40. Белый П. Н. // Ботаника (исследования) : сборник науч. трудов / Ин-т эксперим. ботаники НАН Беларуси. Минск : Право и экономика, 2012. Вып. 41. С. 78–83.
41. Голубков В. В., Белый П. Н., Яцына А. П. // Ботаника (исследования) : сборник науч. трудов / Ин-т эксперим. ботаники НАН Беларуси. Минск : Институт радиологии, 2013. Вып. 42. С. 99–130.
42. Голубков В. В // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Материалы Всероссийской конф. (г. Петрозаводск, 22-27 сентября 2008 г.). Часть 2. Петрозаводск, 2008. С. 181–183.
43. Alborn O. // Botaniska Notiser. 1948. Vol. 1. P. 21–252.
44. Hale M. E. // Smithsonian Contributions to Botany. 1975. Vol.25. P. 1–73.
45. Roux C., Coste C., Bricaud B., Masson D. // Bull. Soc. linn. Provence. 2006. Vol. 57. P. 85–200.
46. Woods R. G. A Lichen Red Data List for Wales. Salisbury: Plantlife, 2010. 68 p.
47. Woods R. G., Coppins B. A Conservation Evaluation of British Lichens and Lichenicolous Fungi. Peterborough: Joint Nature Conservation Committee, 2012. 154 p.
48. Красна книга природы Ленинградской области / Под ред. Г. А. Носкова, М. С. Боч. Санкт-Петербург, 1999. 352 с.
49. Голубков В. В. 11 Симпозиум микологов и лишенологов Прибалтийских республик и Белоруссии: Тез. докл. Таллинн, 1988. С. 125–128.
50. Голубков В. В. Лишайники охраняемых природных территорий Белоруссии (флористическая и эколого-флористическая характеристика): дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05, 03.00.24. СПб, 1992. 187 с.

В. В. ГОЛУБКОВ, П. Н. БЕЛЫЙ, А. Г. ЦУРИКОВ  
**ОБЗОР И РЕВИЗИЯ ЛИШАЙНИКОВ РОДА *HYPOTRACHYNA* (VAINIO) HALE  
 (PARMELIACEAE, LICHENIZED ASCOMYCOTA) В БЕЛАРУСИ**

**Резюме**

В ходе ревизии образцов лишайников в коллекциях Беларуси установлено, что род *Hypotrachyna* представлен двумя видами – *Hypotrachyna revoluta* (Flörke) Hale s. str. и *H. afrorevoluta* (Krog & Swinscow) Krog & Swinscow. Указываются особенности биологии, фитогеографии и систематики, а также результаты соэкологического анализа лишайников рода *Hypotrachyna*, отмеченных на территории республики. Установлено, что основным лимитирующим фактором в распространении *H. revoluta* и *H. afrorevoluta* является климат, с изменением которого происходит расширение либо сокращение ареалов видов.

Мониторинг видов, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, проведенный за последние 15 лет наступившего XXI столетия выявил только 9 местонахождений *H. revoluta* s. str., что позволяет рассматривать этот вид как находящийся под угрозой ис-

чезновения (EN). По причине отсутствия местонахождений за этот же период *H. afrorevoluta*, вероятно, уже следует считать видом, находящимся на грани исчезновения, и внести его в список лишайников - кандидатов на включение в очередное издание Красной книги Республики Беларусь с присвоением наивысшей категории национальной природоохранной значимости (CR).

V.V. GOLUBKOV, P.N. BELY, A.H. TSURYKAU  
**REVISION OF LICHEN GENUS *HYPOTRACHYNA* (VAINIO) HALE  
(PARMELIACEAE, LICHENIZED ASCOMYCOTA) IN BELARUS**

**Summary**

The current revision of *Hypotrachyna* revealed that the genus was represented by two species in Belarus, namely *Hypotrachyna revoluta* (Flörke) Hale s. str. и *H. afrorevoluta* (Krog & Swinscow) Krog & Swinscow. The biology and distribution of these species are reviewed, and their conservation status is discussed. We state climate to be the main factor limiting distribution of *Hypotrachyna revoluta* and *H. afrorevoluta*. Climate change leads to extension or decreasing the species area. On the basis of the number of known collections and the fact that only 9 specimens of *H. revoluta* s. str. have been collected during the last decade, this species should be considered as endangered (EN) while *H. afrorevoluta* seems to be critically endangered due to the lack fresh material and should therefore be considered as CR in the future red list of threatened lichens of Belarus.

*Поступила в редакцию 28.09.2015 г.*