

УДК 57.063:582.29(476.2-37Чечерск)

Лихенобиота агрогородка Полесье Чечерского района

А.Г. ЦУРИКОВ, И.М. БОЛСУН

Изучено видовое разнообразие лишайников и лихенофильных грибов агрогородка Полесье и его окрестностей Чечерского района Гомельской области. Всего выявлено 67 видов, относящихся к 34 родам, 19 семействам, 16 порядкам, 7 классам, 2 отделам. Виды *Cladonia novochlorophaea*, *Taeniolella phaeophysciae* и *Telogalla olivieri* ранее были известны из одного или двух локалитетов на территории Беларуси. Систематическая структура лихенобиоты агрогородка Полесье в целом соответствует таковой лихенобиоты Беларуси, однако присутствие среди доминирующих таксонов родов *Cladonia* и *Lecanora* свидетельствует о проявлении бореального характера лихенобиоты изучаемой территории. Доминирование бореального географического элемента в лихенобиоте было также выявлено в результате географического анализа. Это может быть связано с преобладанием в окрестностях агрогородка Полесье бореальных хвойных (преимущественно еловых) лесов. С ареалогической точки зрения лихенобиота низкоспецифична.

Ключевые слова: лишайники, лихенофильные грибы, разнообразие, распространение, жизненная форма, ареал.

The diversity of the lichens and lichenicolous fungi of the agricultural town of Polesie (Chechersk district, Gomel region) and its environs was studied. A total of 67 species belonging to 34 genera, 19 families, 16 orders, 7 classes, and 2 divisions have been identified. *Cladonia novochlorophaea*, *Taeniolella phaeophysciae* and *Telogalla olivieri* have been previously known from either one or two localities on the territory of Belarus. The systematic structure of the lichen biota of the agricultural town of Polesie generally corresponds to that of the lichen biota of Belarus. However, the presence of the *Cladonia* and *Lecanora* genera among the dominant taxa indicates the boreal specificity of the lichen biota of the studied area. The dominance of the boreal geographical element in the lichen biota was also revealed as a result of the geographical analysis. This may be due to the abundance of boreal coniferous (mainly spruce) forests in the vicinity of Polesie. The analysis of geographic ranges indicated low specificity of lichen biota.

Keywords: lichens, lichenicolous fungi, diversity, distribution, life form, range.

Введение. Лишайники являются важной и неотъемлемой частью наземных экосистем и составляют значительную часть биологического разнообразия региона [1]. Несмотря на то, что за достаточно продолжительный период лихенологических исследований (240 лет) в Беларуси было найдено 722 вида лишайников и лихенофильных грибов [2], лихенобиоту территории страны нельзя назвать досконально изученной. В связи с этим целью данной работы явилось изучение видового разнообразия лишайников и лихенофильных грибов агрогородка Полесье и его окрестностей Чечерского района Гомельской области.

Методика исследований. Изучение видового разнообразия лихенобиоты проводили в 2021 г. на территории агрогородка Полесье и в его окрестностях. Лишайники отбирали с различных субстратов. Морфологию и анатомию отобранных образцов изучали с использованием микроскопов Nikon SMZ-745 и Nikon Eclipse 80i. При определении некоторых образцов применяли метод точечных капельных реакций с использованием 10 % раствора щелочи КОН.

Качественный состав вторичных метаболитов некоторых образцов лишайников изучали методом тонкослойной хроматографии в элюенте С (толуол, уксусная кислота в соотношении 170:30) [3]. Для этого фрагмент слоевища лишайника помещали в микроцентрифужную пробирку объемом 1,5 мл. Экстракцию вторичных метаболитов лишайника проводили ацетоном в течение 1 часа. После этого 30 мкл экстракта наносили на пластины для тонкослойной хроматографии со стандартным силикагелем и ультрафиолетовым индикатором Macherey-Nagel Alugram Sil G UV254. Элюирование пластины до оптимальной длины продвижения фронта (12 см) проводили в течение 40 минут. Визуализацию разделяемых веществ смеси проводили под ультрафиолетовым излучением с длинами волн 254 и 366 нм, а также химическим методом путем обработки пластины 10 % раствором серной кислоты

(H₂SO₄) и последующим нагревании пластины в сушильном шкафу до температуры 110 °С в течение 10 минут. В качестве контроля использовали лишайники *Platismatia glauca* и *Pleurosticta acetabulum*, содержащие атранорин, норстиктовую и каператовую кислоты.

Названия таксонов приведены согласно спискам лишайников и лихенофильных грибов Беларуси [4], [5].

Для таксономического анализа лихенобиоты использовали последнюю систему грибов и грибоподобных организмов [6]. Для биоморфологического анализа использовали систему жизненных форм лишайников лесных сообществ, основанную на интеграции иерархической системы жизненных форм и морфолого-анатомического подхода [7].

Результаты исследований. В ходе проведенных исследований в пределах агрогородка Полесье и в его окрестностях нами выявлено 67 видов лишайников и лихенофильных грибов, относящихся к 34 родам, 19 семействам, 16 порядкам, 7 классам, 2 отделам. Ниже приводим список лихенобиоты. Лихенофильные грибы отмечены звездочкой (*).

1. *Athallia pyracea* (Ach.) Arup, Frödén & Söchting s. lat.
2. **Athelia arachnoidea* (Berk.) Jülich
3. *Buellia griseovirens* (Turner & Borrer ex Sm.) Almb.
4. *Calogaya decipiens* (Arnold) Arup, Frödén & Söchting
5. *Caloplaca cerina* (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr.
6. *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.
7. *Candelariella xanthostigma* (Ach.) Lettau
8. *Cladonia arbuscula* (Wallr.) Flot. ssp. *arbuscula*; ssp. *mitis* (Sandst.) Ruoss
9. *Cladonia cenotea* (Ach.) Schaer.
10. *Cladonia chlorophaea* (Flörke ex Sommerf.) Spreng.
11. *Cladonia coniocraea* (Flörke) Spreng.
12. *Cladonia cornuta* (L.) Hoffm.
13. *Cladonia crispata* (Ach.) Flot.
14. *Cladonia fimbriata* (L.) Fr.
15. *Cladonia furcata* (Huds.) Schrad. ssp. *furcata*
16. *Cladonia gracilis* (L.) Willd.
17. *Cladonia grayi* G. Merr. ex Sandst.
18. *Cladonia macilenta* Hoffm.
19. *Cladonia novo-chlorophaea* (Sipman) Brodo & Ahti
20. *Cladonia rangiferina* (L.) F.H. Wigg.
21. *Cladonia rei* Schaer.
22. *Cladonia squamosa* (Scop.) Hoffm.
23. *Cladonia verticillata* (Hoffm.) Schaer.
24. **Clypeococcum hypocenomycis* D. Hawksw.
25. *Evernia prunastri* (L.) Ach.
26. *Fuscidea pusilla* Tønsberg
27. *Graphis scripta* (L.) Ach.
28. **Heterocephalacria physciacearum* (Diederich) Millanes & Wedin
29. *Hypocenomyce scalaris* (Ach. ex Lilj.) M. Choisy
30. *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.
31. *Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Hav
32. **Illosporopsis christiansenii* (B.L. Brady & D. Hawksw.) D. Hawksw
33. *Lecanora allophana* Nyl. f. *allophana*
34. *Lecanora carpinea* (L.) Vain.
35. *Lecanora crenulata* (Dicks.) Hook.
36. *Lecanora hagenii* Ach.
37. *Lecanora pulicaris* (Pers.) Ach.
38. *Lecanora symmicta* Ach.
39. *Lecanora varia* (Hoffm.) Ach.

40. *Lecidella euphorea* (Flörke) Hertel
41. *Lepra amara* (Ach.) Hafellner
42. *Lepraria elobata* Tønsberg
43. *Lepraria incana* (L.) Ach.
44. *Lepraria jackii* Tønsberg
45. *Melanelixia subaurifera* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch
46. *Melanohalea exasperatula* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch
47. *Parmelia sulcata* Taylor
48. *Phaeophyscia ciliata* (Hoffm.) Moberg
49. *Phaeophyscia nigricans* (Flörke) Moberg
50. *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg
51. *Phlyctis argena* (Spreng.) Flot.
52. *Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier
53. *Physcia caesia* (Hoffm.) Fűrnr.
54. *Physcia dubia* (Hoffm.) Lettau
55. *Physcia stellaris* (Ach.) Nyl.
56. *Physcia tenella* (Scop.) DC.
57. *Placynthiella dasaea* (Stirt.) Tønsberg
58. *Placynthiella icmalea* (Ach.) Coppins & P. James
59. *Platismatia glauca* (L.) W. L. Culb. & C. F. Culb.
60. *Polycauliona polycarpa* (Hoffm.) Frödén, Arup & Søchting
61. **Roselliniella cladoniae* (Anzi) Matzer & Hafellner
62. **Taeniolella beschiana* Diederich
63. **Taeniolella phaeophysciae* D. Hawksw
64. **Teloggalla olivieri* (Vouaux) Nik. Hoff. & Hafellner
65. **Trichonectria rubefaciens* (Ellis & Everh.) Diederich & Schroers
66. *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr.
67. **Xanthoriicola physciae* (Kalchbr.) D. Hawksw

Среди выявленных таксонов три вида лишайников и лишенофильных грибов – *Cladonia novochlorophaea*, *Taeniolella phaeophysciae* и *Teloggalla olivieri* – являются редкими на территории Беларуси (рисунок 1). *Cladonia novochlorophaea* ранее приводился для Гомельского и Мозырского районов Гомельской области [8], нами выявлен третий локалитет этого вида в пределах республики. *Taeniolella phaeophysciae* ранее был известен только из 1 локалитета в Гомельском районе Гомельской области [9], нами выявлено второе местообитание этого вида в Беларуси. *Teloggalla olivieri* был известен только из 1 локалитета на основании изучения исторического образца 1960 г. сбора в Несвижском районе Минской области [10]. Нами приводится второе местообитание *T. olivieri*, и этот вид впервые указывается для Гомельской области.

Основу лишенобиоты агрогородка Полесье (55 видов; 82,1 %) составляют представители класса Lecanogomycetes. Из 16 порядков лишенобиоты агрогородка Полесье видовое богатство выше среднего имеют 3 порядка (Lecanorales, Caliciales, Teloschistales), на долю которых приходится 48 видов (71,6 %). В составе лишенобиоты агрогородка Полесье 5 семейств из 19 известных характеризуются уровнем видового разнообразия выше среднего (включают 5 и более видов) – Cladoniaceae, Lecanoraceae, Parmeliaceae, Physciaceae, Teloschistaceae. Среди представителей этих семейств отмечено 47 видов (70,1 %) и 17 родов (50,0 %) лишайников. Таким образом, систематическая структура лишенобиоты агрогородка Полесье в целом соответствует таковой лишенобиоты Беларуси [11]. Можно отметить присутствие среди доминирующих таксонов родов *Cladonia* и *Lecanora*, что свидетельствует о проявлении бореального характера лишенобиоты агрогородка Полесье. Кроме этого для лишенобиоты агрогородка Полесье отмечено увеличение представленности таксонов, типичных для антропогенных местообитаний (Teloschistales; Teloschistaceae; *Physcia*, *Phaeophyscia*), и отсутствие таксонов, характерных для типичных лесных сообществ (Ramalinaceae; *Arthonia*, *Bacidia*, *Bryoria*, *Usnea*).

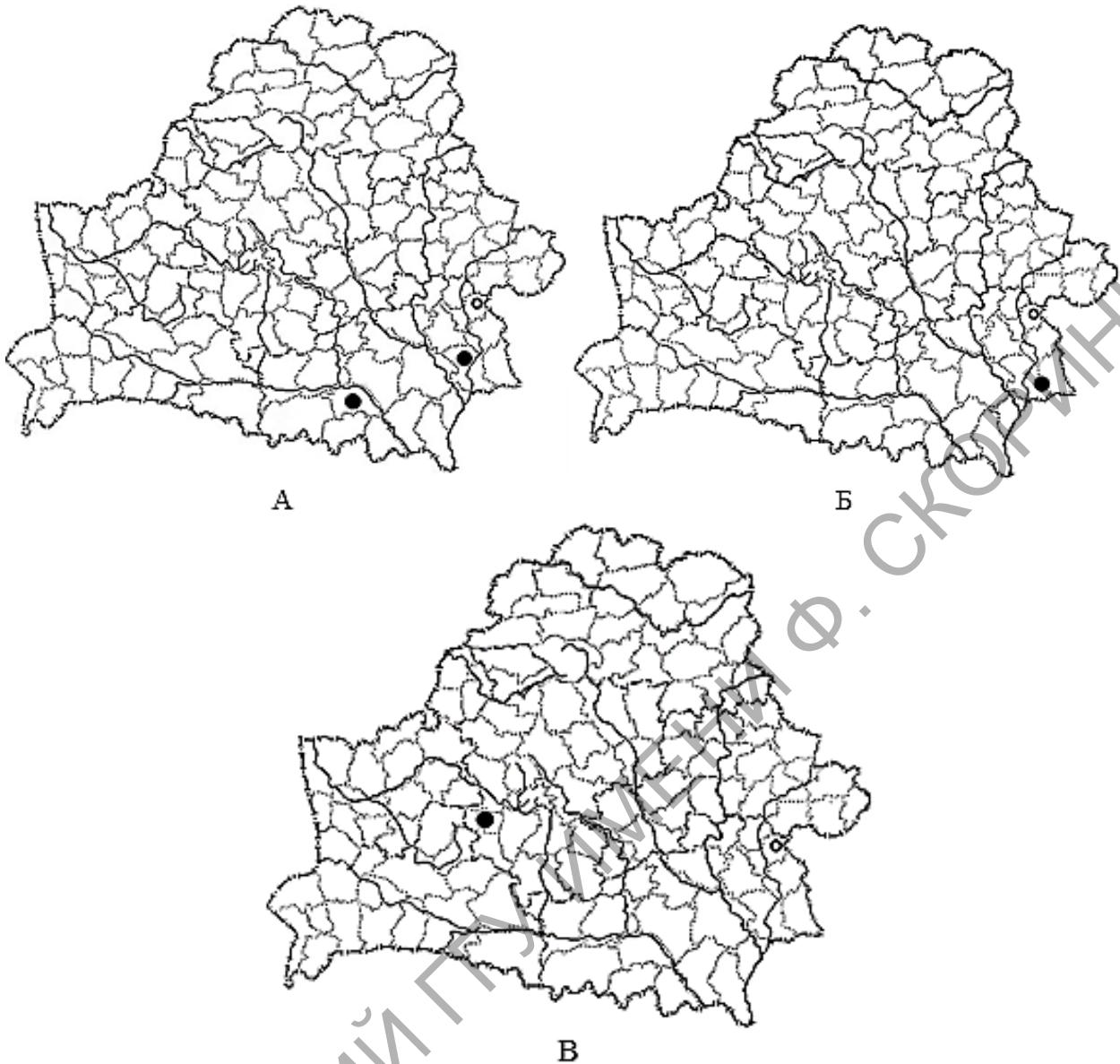


Рисунок 1 – Распространение *Cladonia novochlorophaea* (А), *Taeniolella phaeophysciae* (Б), *Telogalla olivieri* (В) на территории Беларуси:

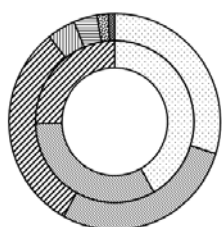
● – ранее известные локалитеты; ○ – выявленное нами местопроизрастание

Лихенобиота агрогородка Полесье включает биоморфы 1 отдела, 3 типов, 4 классов и 17 групп (таблица 1). На изучаемой территории наиболее представлены лишайники эпигенной плагиотропной жизненной формы (67,2%). Соотношение между классами накипных, листоватых и кустистых лишайников примерно соответствует пропорции 3:2:2.

В лихенобиоте агрогородка Полесье выделено 3 географических элемента: бореальный (28 видов; 41,8%), мультizonальный (22 вида; 32,8%) и неморальный (17 видов; 25,4%). Доминирование бореального географического элемента не характерно для лихенобиоты Беларуси (рисунок 2) и связано, по-видимому, с преобладанием в окрестностях агрогородка Полесье бореальных хвойных (преимущественно еловых) лесов. Отсутствие лишайников гипоарктомонтанного и монтанного элементов объясняется отсутствием на территории агрогородка Полесье и его окрестностей валунов ледникового происхождения, являющихся основным субстратом произрастания для этих видов на территории Беларуси. Отсутствие субокеанических лишайников объясняется расположением территории исследований, находящейся за пределами зоны проникновения субокеанических видов (рисунок 3).

Таблица 1 – Состав жизненных форм лишайников агрогородка Полесье

Отдел	Тип	Класс	Группа
Эпигенные 57 (100,00 %)	Плагитропные 39 (68,41 %)	Накипные 24 (42,09 %)	Лепрозные 3 (5,26 %) Гониоцистные 2 (3,51 %) Зернисто-бородавчатые 7 (12,27 %) Плотнокорковые 7 (12,27 %) Трещиноватые 3 (5,26 %) Чешуйчатые 1 (1,76 %) Плакодиоидные 1 (1,76 %)
		Листоватые 15 (26,32 %)	Широколопастные 1 (1,76 %) Среднешироколопастные 3 (5,26 %) Узколопастные 9 (15,79 %) Вздутолопастные 2 (3,51 %)
	Плагео-ортотропные 16 (28,07 %)	Бородавчато- и чешуйчато- кустистые 16 (28,07 %)	Шиловидные 3 (5,26 %) Палочковидные 1 (1,76 %) Сцифовидные 9 (15,79 %) Кустисто-разветвленные 3 (5,26 %)
	Ортотропные 2 (3,52 %)	Листоватые 2 (3,52 %)	Субфрутикозные 1 (1,76 %) Повисающие 1 (1,76 %)



- Бореальный
- ▨ Мультизональный
- ▩ Неморальный
- ▧ Гипоаркто-горный
- ▦ Горный
- Субокеанический
- ▤ Аридный

Рисунок 2 – Сравнение географической структуры лишайнобиоты агрогородка Полесье (внутренний круг) и лишайнобиоты Беларуси [12] (внешний круг)

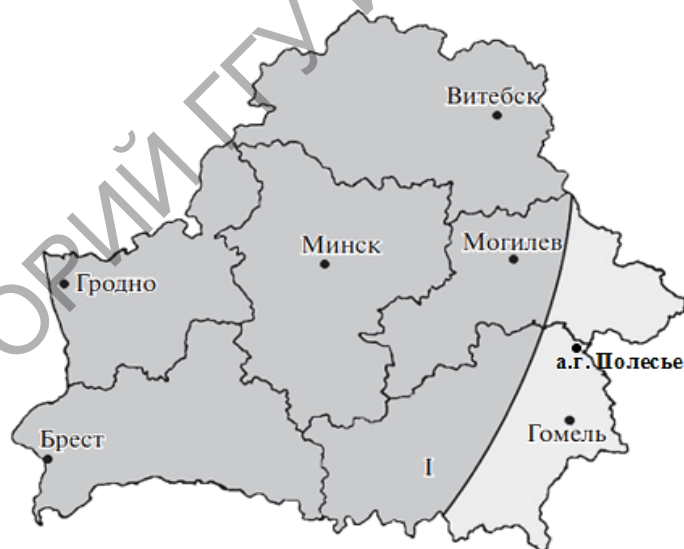


Рисунок 3 – Океанический градиент в Европе (на основе сосудистых растений): I – зона проникновения некоторых субокеанических видов за пределы восточной границы их распространения; составлено на основе данных [12], [13]

В лишайнобиоте территории а.г. Полесье и его окрестностей выявлено 3 типа ареала – мультирегиональный (51 вида; 76,1 %), голарктический (14 видов; 20,9 %) и евразийский (2 вида; 3,0 %) (рисунок 4). Таким образом, с ареалогической точки зрения лишайнобиота низко-специфична.

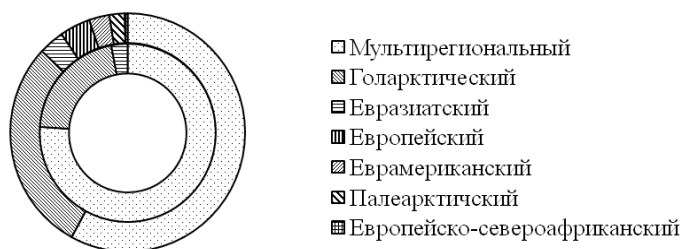


Рисунок 4 – Сравнение ареалогической структуры лихенобиоты агрогородка Полесье (внутренний круг) и лихенобиоты Беларуси [14] (внешний круг)

Заключение. В ходе проведенных исследований в пределах агрогородка Полесье и в его окрестностях, на территории которых ранее лихенологические исследования не проводились, было выявлено 57 видов и лишайников и 10 видов лихенофильных грибов. Среди выявленных таксонов три вида – *Cladonia novochlorophaea*, *Taeniolella phaeophysciae* и *Teloggalla olivieri* – ранее были известны из одного или двух локалитетов в пределах республики. Из этих видов *T. olivieri* вид впервые указывается для Гомельской области. Таксономический и географический анализы лихенобиоты показали ее бореальный характер, что, по-видимому, является отражением фитоценотической структуры растительных сообществ региона исследований.

Литература

1. Мучник, Е. Э. Лихенофлора Центрального Черноземья : таксономический и эколого-географический анализы, вопросы охраны : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.05 / Е. Э. Мучник ; Воронежский гос. ун-т. – Воронеж, 2003. – 40 с.
2. Цуриков, А. Г. Лихенобиота Беларуси: анализ разнообразия и перспективы практического использования : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.02.12 / А. Г. Цуриков ; Гомел. гос. ун-т им. Ф. Скорины. – СПб., 2021. – 35 с.
3. Orange, A. Microchemical methods for the identification of lichens / A. Orange, P. W. James, F. J. White. – London : British Lichen Society, 2001. – 101 p.
4. Tsurukau, A. A provisional checklist of the lichens of Belarus / A. Tsurukau // Opuscula Philolichenum. – 2018. – Vol. 17. – P. 374–479.
5. Tsurukau, A. New or otherwise interesting records of lichens and lichenicolous fungi from Belarus. III. With an updated checklist of lichenicolous fungi / A. Tsurukau // Herzogia. – 2017. Vol. 30, № 1. – P. 152–165.
6. Outline of fungi and fungus-like taxa / N. N. Wijayawardene [et al.] // Mycosphere. – 2020. – Vol. 11, № 1. – P. 1060–1456.
7. Цуриков, А. Г. Жизненные формы лишайников Беларуси / А. Г. Цуриков // Бот. журн. – 2020. – Т. 105, № 6. – С. 523–541.
8. Цуриков, А. Г. Ревизия лишайников группы видов *Cladonia chlorophaea* в Беларуси : *Cladonia homosekikaica* и *Cladonia novochlorophaea* / А. Г. Цуриков, В. В. Голубков, Н. В. Цурикова // Вестник БГУ. – 2015. – № 3. – С. 30–33.
9. Tsurukau, A. New or otherwise interesting records of lichens and lichenicolous fungi from Belarus / A. Tsurukau, V. Golubkov, M. Kukwa // Herzogia. – 2014. – Vol. 27. – P. 111–120.
10. Three new *Xanthoria* and *Rusavskia* species from Europe / S. Kondratyuk [et al.] // Acta Bot. Hung. – 2013. – Vol. 55. – P. 351–365.
11. Цуриков, А. Г. Таксономический анализ лихенобиоты Беларуси / А. Г. Цуриков, Е. Э. Мучник // Бот. журн. – 2021. – Т. 106, № 1. – С. 3–21.
12. Цуриков, А. Г. Динамика географической структуры лихенобиоты Беларуси как индикатор современных биоклиматических условий / А. Г. Цуриков // Бот. журн. – 2019. – Т. 104, № 8. – С. 1167–1188.
13. Leuschner, C. Ecology of central European forests, vegetation ecology of Central Europe. Vol. 1 / C. Leuschner, H. Ellenberg. – Cham : Springer, 2017. – 971 p.
14. Цуриков, А. Г. Ареалогический анализ лихенобиоты Беларуси / А. Г. Цуриков // Бот. журн. – 2019. – Т. 104, № 11. – С. 1665–1680.