

Лишайники та ліхенофільні гриби геологічної пам'ятки природи «Кам'яна Могила» (Запорізька область, Мелітопольський район)

ОЛЕКСАНДР ЄВГЕНОВИЧ ХОДОСОВЦЕВ

ТЕТЯНА ВАСИЛІВНА ЗАВ'ЯЛОВА

KHODOSOVTSSEV A.YE., ZAVYALOVA T.V., 2008: **The lichen-forming and lichenicolous fungi of the geological nature monument “Kam'yana Mogyla” (Zaporiz'ka oblast, Melitopol'skiy district).** *Chornomors'k. bot. z.*, vol. 4, N 2: 264-272.

The list of the lichenbiota of sandstone outcrops in geological nature monument “Kam'yana Mogyla” includes 46 species of lichen-forming and 9 lichenicolous fungi from 33 genera, 23 families, 3 orders and mitosporic fungi. Among them, *Endococcus fusiger* Th. Fr. & Almq., *Intralichen lichenicola* (M.S. Christ. & D. Hawksw.) D. Hawksw. & M.S. Cole та *Vouauxiomyces ramalinae* (Nordin) D. Hawksw. were firstly reported for Ukraine, *Acarospora hospitans* H. Magn., *Haematomma ochroleucum* (Neck.) J. R. Laundon, *Lecanora caesiosora* Poelt, *Miriquidica complanata* (Körber) Hertel & Rambold, *Lepraria neglecta* (Nyl.) Erichsen, *Protoparmelia montagnei* (Fr.) Poelt & Nimis are new for plain part of Ukraine, and *Lichenothelia scopularia* (Nyl.) D. Hawksw. is new for steppe zone of Ukraine. The results of arealogical, phythoclimatic and lichenocenoithic analysis are provided.

Key words: lichen-forming fungi, lichenicolous fungi, sandstone outcrops, geological nature monument “Kam'yana Mogyla”

ХОДОСОВЦЕВ О.Є., ЗАВ'ЯЛОВА Т.В., 2008: **Лишайники та ліхенофільні гриби геологічної пам'ятки природи “Кам'яна Могила” (Запорізька область, Мелітопольський район).** *Чорноморськ. бот. журн.*, т. 4., № 2: 264-272.

Ліхенобіота пісковиків геологічної пам'ятки природи «Кам'яна Могила» нараховує 46 види лишайників та 9 видів ліхенофільних грибів, які відносяться до 33 роду, 23 родин, 3 порядків та групи мітоспорових грибів, серед яких ліхенофільні гриби *Endococcus fusiger* Th. Fr. & Almq., *Intralichen lichenicola* (M.S. Christ. & D. Hawksw.) D. Hawksw. & M.S. Cole та *Vouauxiomyces ramalinae* (Nordin) D. Hawksw. виявились новими для мікобіоти України, лишайники *Acarospora hospitans* H. Magn., *Haematomma ochroleucum* (Neck.) J. R. Laundon, *Lecanora caesiosora* Poelt, *Miriquidica complanata* (Körber) Hertel & Rambold, *Lepraria neglecta* (Nyl.) Erichsen, *Protoparmelia montagnei* (Fr.) Poelt & Nimis - новими для рівнинної частини, а *Lichenothelia scopularia* (Nyl.) D. Hawksw. – новим для степової зони України. Наводяться результати ареалогічного, фітокліматичного та ліхеноценотичного аналізів.

Ключові слова: ліхенозовані гриби, ліхенофільні гриби, відслонення пісковиків, геологічна пам'ятка природи “Кам'яна Могила”

Ерозійно-денудаційний останець «Кам'яна Могила», складений середньосарматским пісковиком, що розташований у долині ріки Молочної біля села Терпіння (Запорізька область, Мелітопольський район), є унікальним явищем (рис. 1). Це геологічний пам'ятник загальнодержавного значення і входить до історико-архітектурного заповідника «Кам'яна Могила». На площі 3 га розташований пісковиковий панцир, розколотий на чисельні брили, з тріщинами, гротами та печерами. В останніх знайдені наскельні малюнки від епохи пізнього палеоліту до епохи бронзи та більш пізнього часу [МИХАЙЛОВ, 2005]. Горизонтальні та вертикальні скелі останця вкриті лишайниками. Однак, в літературі відсутні будь-які відомості щодо ліхенобіоти цього природного об'єкта.



Рис. 1. Геологічний останець «Кам'яна Могила».

Fig. 1. Geological monument «Cam'yana Mogyla».

Матеріали та методи досліджень

Дослідження басейну річки Молочної проводилися у жовтні 2007 року під час комплексної експедиції кафедр фізичної географії та ботаніки Мелітопольського державного педагогічного університету та кафедри ботаніки Херсонського державного університету. Лишайники збиралися на відслоненнях пісковиків у різних частинах геологічного останця «Кам'яна Могила». Ідентифікація видів проводилась у лабораторії біорізноманіття та екологічного моніторингу ім. Й.К. Пачоського Херсонського державного університету за стандартною методикою [ОКСНЕР, 1974, PURVIS et al., 1992, WIRTH, 1995]. Назви видів подано згідно другого чекліста лишайників, ліхенофільних та близьких до лишайників грибів України [KONDRATYUK et al., 1998] з урахуванням останніх таксономічних змін у родах *Immersaria* Rambold et Pietsch. [CALATAYUD, RAMBOLD, 1998], *Intralichen* [HAWKSWORTH, COLE, 2002], *Xanthoparmelia* [BLANKO et al., 2004]. Зразки лишайників, що були зібрані, зберігаються у гербарії Херсонського державного університету (КНЕР). Для проведення ареалогічного аналізу використовували метод типології ареалів [ОКСНЕР, 1942, МАКАРЕВИЧ, 1963; КОНДРАТЮК, 1996; ХОДОСОВЦЕВ, 2004]. Для виявлення відношення видів до кліматичних поясів та секторів були використані методологічні підходи щодо кліматичних оптимумів видів [NIMIS, 1993, ХОДОСОВЦЕВ, 1999, 2004], а відношень видів до лишайникових угруповань – підходи щодо ліхеноценотичних оптимумів [ХОДОСОВЦЕВ, 2002, 2004]. Назви типів ареалів, фітокліматичних та ліхеноценотичних елементів подано за О.Є. ХОДОСОВЦЕВИМ [2004].

Результати досліджень

За результатами досліджень встановлено, що ліхенобіота пісковиків «Кам'яної Могили» нараховує 46 види лишайників та 9 видів ліхенофільних грибів, які відносяться до 33 родів, 23 родин, 3 порядків та групи мітоспорових грибів. Ліхенофільні гриби *Endococcus fusiger* Th. Fr. & Almq., *Intralichen lichenicola* (M.S. Christ. & D. Hawksw.) D. Hawksw. & M.S. Cole та *Vouauxiomycetes ramalinae* (Nordin) D. Hawksw. виявились новими для мікобіоти України, лишайники *Acarospora hospitans* H. Magn., *Haematomma ochroleucum* (Neck.) J. R. Laundon, *Lecanora caesiosora* Poelt, *Miriquidica complanata* (Körber) Hertel & Rambold, *Lepraria neglecta* (Nyl.) Erichsen, *Protoparmelia montagnei* (Fr.) Poelt & Nimis – новими для рівнинної частини, а *Lichenothelia scopularia* (Nyl.) D. Hawksw. Körber – для степової зони України.

Нові для України види ліхенофільних грибів

Endococcus fusiger Th. Fr. & Almq.

Характеризується паразитичним ростом на темно-забарвлених *Rhizocarpon*. Типовим хазяїном є *Rhizocarpon lavatum* (Fr.) Haszl. В Україні знайдений на *Rhizocarpon distinctum* Th. Fr. Утворює на ареолах хазяїна поверхневі перитеціоїдні плодові тіла з темно-коричневими стінками, 140-230 мкм у діаметрі. Парафізи відсутні, сумки булавовидні, 8-спорові, аскоспори світло-коричнюваті, двоклітинні, 12,5-16 x 6-7 мкм. Нещодавно знайдений у Криму *Endococcus macrosporus* (Arnold.) Nyl. [KHODOSOVTSSEV et al., 2007] відрізняється більшими розмірами плодових тіл (130-220 мкм у діаметрі), довгими аскоспорами (16,5-19,5 x 5,5-7 мкм) та паразитичним ростом на жовтозабарвлених *Rhizocarpon*.

Відомий в Європі з Люксембургу [SERUSIAUX et al., 1999], Австрії [HAFELNER et al., 2004], Данії (Гренландія) [ALSTRUP, HAWKSWORTH, 1990]. Можливо вид розповсюджений значно ширше, але часто розглядається у збірному виді *Endococcus perpusillus* Nyl. s.l. типовим хазяїном якого є *Schaereria fuscocinerea* (Nyl.) Clauzade et Roux.

Intralichen lichenicola (M.S. Christ. & D. Hawksw.) D. Hawksw. & M.S. Cole

Ліхенофільний гіфоміцет паразитує всередині апотеціїв лишайників. Типовим хазяїном є *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg. [HAWKSWORTH, 1979], в Україні знайдений на близькому за анатомо-морфологічними характеристиками *Candelariella coralliza* (Nyl.) H. Magn. В останній монографічній обробці [HAWKSWORTH, COLE, 2002] *Intralichen lichenicola* вказується також на *Caloplaca holocarpa* (Ehrh. Ex Ach.) Wade, *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr., *C. canadensis* H. Magn. (= *C. hudsonica* Nakul.), *Lecanora fuscescens* (Sommerf.) Nyl., *L. polytropha* (Hoffm.) Rabenh., *L. symmicta* (Ach.) Ach., *Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix & Lumbsch, *Psoroma hypnorum* (Vahl) S. Gray, *Toninia cumulata* (Sommerf.) Th. Fr.

Для цього ліхенофільного гриба характерний спочатку безбарвний, а пізніше світло-коричневий міцелій, який розвивається всередині апотеціїв хазяїна. З проростанням до поверхні епітеція нитчасті конідіофори стають темно-коричневими. Конідіогенні клітини термінальні, монобластичні, утворюють нерозгалужені ланцюжки, які на рівні апікальних клітин парафіз хазяїна утворюють багатоклітинні, видовжені темно-коричневі конідії, 18-25 x 6-12 мкм. Відомий в Україні *Intralichen christiansenii* (D. Hawksw.) D. Hawksw. et M.S. Cole [КОНДРАТЮК, ХОДОСОВЦЕВ, 1997] на відміну від *I. lichenicola* утворює двоклітинні конідії 5-8(-9) x 4-6 мкм.

Ліхенофільний гриб відомий з Євразії (у Європі: Данія – Гренландія, Норвегія, Іспанія, Люксембург, Швеції та у Азії: Росія – Сибір) [HAWKSWORTH, COLE, 2002].

Vouauxiomyces ramalinae (Nordin) D. Hawksw.

Ліхенофільний целоміцет, який є анаморфою *Abrothallus suecicus* (Kirschst.) Nordin, уражає види роду *Ramalina*. Нами знайдений на епілітному *Ramalina polymorpha* Ach. Для нього характерними є чорні пікніди, 60-100 мкм у діаметрі, які заглиблені у слань хазяїна. Стінки пікнід від світло-коричневих (внутрішня частина) до чорних (зовнішня частина), 15-35 мкм завтовшки, складаються з псевдопаренхіматозних клітин. Конідіогенні клітини безбарвні, циліндричні з розширеною основою, 4-10 x 3-5 мкм, конідіогенез анелідний. Конідії безбарвні, голобластичні, прості, тонко-стінні, 3-6 x 2-4 мкм.

Відомий з Великобританії [HAWKSWORTH, 2003], Швеції, Норвегії [SANTESSON et al., 2004], Естонії [RANDLANE, SAAG, 1999].

Нові для рівнинної частини та степової зони України види лишайників

Acarospora hospitans H. Magn. є субальпійським лишайником з ареалом європейського типу. Раніше був відомий з Карпат [МАКАРЕВИЧ И ДР., 1982] та Криму (Південна Демерджі, Карадаг) [ХОДОСОВЦЕВ, 2003].

Haematomma ochroleucum (Neck.) J. R. Laundon зростає звичайно на корі хвойних та листяних порід дерев, рідше зустрічається у б.м. затінених умовах під нависаючими скелями. На пісковиках «Кам'яної Могили» знайдений глибоко в тріщинах, куди не попадають прямі сонячні промені та зберігається зволожене повітря. Звичайний вид в Українських Карпатах [МАКАРЕВИЧ и др., 1982], рідше зустрічається у Криму [КОПАЧЕВСКАЯ, 1986, ХОДОСОВЦЕВ, 2003].

Lecanora caesiosora Poelt – соредіозний, звичайно стерильний європейський лишайник з субальпійським кліматичним оптимумом, який зростає на прямовисних поверхнях силікатних скель. Раніше був відмічений у Криму [ХОДОСОВЦЕВ, 2004].

Miriquidica complanata (Körber) Hertel & Rambold – європейський лишайник з субальпійським кліматичним оптимумом був відомий з Українських Карпат [МАКАРЕВИЧ и др., 1982, KONDRATYUK et al., 1998].

Protoparmelia montagnei (Fr.) Poelt & Nimis звичайний для узбережжя Кримського півострова вид лишайника [КОПАЧЕВСКАЯ, 1986, ХОДОСОВЦЕВ, 2003] з ареалом середземноморсько-європейського типу.

Lepraria neglecta (Nyl.) Erichsen є європейсько-північноамериканським лишайником з субарктичним та субальпійським оптимумом, один з небагатьох *Lepraria* що зростає поверх мохів на відкритих експонованих силікатних скелях поверх мохів або ґрунті. В Україні відмічався в Житомирській області [KONDRATYUK et al., 1998].

Lichenothelia scopularia (Nyl.) D. Hawksw. є неліхенезованим грибом, який зростає на відкритих силікатних скелях в альпійських та субарктичних регіонах [NIMIS, 1993]. Вперше в Україні був знайдений в Житомирській області [ФЕДОРЕНКО та ін., 2007], пізніше у Криму [KHODOSOVTSSEV et al., 2007].

Обговорення результатів дослідження

Горизонтальні поверхні пісковику «Кам'яної Могили» повністю вкриті лишайниками. На освітлених ділянках пісковику звичайними видами є *Candelariella vitellina*², *Aspicilia cinerea*, *Lecanora muralis*. На двох останніх видах знайдені ліхенофільні гриби *Cercidospora macrospora* та *Muellerella rugosa*. Досить часто зустрічається *Protoparmeliopsis laetokaënsis*, який у чеклісті лишайників та ліхенофільних грибів України наводиться без точних місцезростань з Донецької області [KONDRATYUK et al., 1998]. Рідше зустрічаються *Rhizocarpon distinctum*, *Xanthoparmelia somloensis*, *Caloplaca arenaria*. Разом із звичайним для силікатних відслонень *Lecidea fuscoatra* був знайдений *Lecidea* aff. *fuscoatrata*. Схожі зразки були відмічені на сланцях з околиць м. Кривого Рогу у долині р. Інгулець (Г. Наумович, персональне повідомлення). Ступінь розвитку лишайникового покриву вертикальних ксеричних поверхонь залежить від віку експонованої поверхні – іноді зустрічаються лише дрібні слані *Aspicilia cinerea*, а іноді вони майже повністю вкриті лишайниками з домінуванням *Ramalina polymorpha* та *Protoparmelia montagnei*. На затінених поверхнях домінуючим видом є *Scoliciosporum umbrinum*. Тут також відмічені *Candelariella coralliza*, *Lecanora rupicola*, *Rinodina confragosa*. Внутрішні частини ареол *Candelariella coralliza* та *C. vitellina* часто є порожніми і містять групи рослиноїдних кліщів. На нависаючих скелях, захищених від прямого попадання дощових крапель, знайдені лепрозні *Lepraria membranaceum* та *Haematomma ochroleucum*. На мохах та прошарках ґрунту зазвичай росли *Cladonia coniocrea*, *Cladonia fimbriata*, *Parmelia sulcata*, *Saccomorpha icmalea*, *Lepraria neglecta*.

Ареали епілітних лишайників «Кам'яної Могили» відносяться до 13 типів (рис. 2). Звичайно ареали широкі, переважають голарктичний та гемікосмополітний типи, однак присутня значна кількість видів із європейським типом ареалу (табл.).

² Автори при таксонах наведені у таблиці.

Таблиця.

Розподіл лишайників та ліхенофільних грибів геологічної пам'ятки «Кам'яна Могила» за типами ареалів, фітокліматичними та ліхеноценотичними елементами

Table.

The range of lichen-forming and lichenicolous fungi of the geological monument «Kam'yana Mogila» according to arealogical types, phytoclimatic and lichenocoenotic elements

N	Назва виду	Тип ареала	Фітокліматичний елемент	Ліхеноценотичний Елемент
1.	<i>Acarospora hospitans</i> H. Magn.	європ.	субаркт.-альп.	ризокарп.
2.	<i>Acarospora fuscata</i> (Nyl.) Arnold	голаркт.	помірно-ксероф.	ризокарп.
3.	<i>Acarospora scabrida</i> Hedl. ex H. Magn.	голаркт.	контин.-ксероф.	ризокарп.
4.	<i>Aspicilia caesiocinerea</i> (Nyl. ex Malbr.) Arnold	голаркт.	помірно-ксероф.	ризокарп.
5.	<i>Aspicilia cinerea</i> (L.) Körber	палеаркт.	контин.-ксероф.	ризокарп.
6.	<i>Buellia</i> sp.	?	?	?
7.	<i>Caloplaca arenaria</i> (Pers.) Müll. Arg.	д.-серед.-європ.	помірно-ксероф.	ризокарп.
8.	<i>Caloplaca grimmiae</i> (Nyl.) H. Olivier	голаркт.	субаркт.-альп.	ризокарп.
9.	<i>Caloplaca saxicola</i> (Hoffm.) Nordin	космопол.	помірно-ксероф.	верукар.
10.	<i>Candelariella coralliza</i> (Nyl.) H. Magn.	голаркт.	субаркт.-альп.	ризокарп.
11.	<i>Candelariella vitellina</i> (Hoffm.) Müll. Arg.	космопол.	помірно-ксероф.	ризокарп.
12.	* <i>Cercidospora macrospora</i> (Uloth) Haf. & Nav.-Ros.	голаркт.	?	?
13.	* <i>Cercidospora</i> sp.	?	?	?
14.	<i>Cladonia coniocraea</i> (Flörke) Vainio	гемікосм.	помірно-мезоф.	фісціальний
15.	<i>Cladonia fimbriata</i> (L.) Fr.	гемікосм.	помірно-мезоф.	кладоніальний
16.	* <i>Endococcus fusiger</i> Th. Fr. & Almq.	європ.	?	?
17.	* <i>Epigloea</i> sp.	?	?	?
18.	<i>Haematomma ochroleucum</i> (Neck.) J. R. Laundon	єврамерик.	помірно-атл.	хризотрикс.
19.	<i>Immersaria cupreolata</i> (Nyl.) Calatayud et Rambold	палеаркт.	помірно-ксероф.	ризокарп.
20.	<i>Immersaria</i> sp.	?	?	?
21.	* <i>Intralichen christiansenii</i> (D. Hawksw.) D. Hawksw.	голаркт.	?	?
22.	* <i>Intralichen lichenicola</i> (M.S. Christ. & D. Hawksw.) D. Hawksw. & M.S. Cole	євразійський	?	?
23.	<i>Lecidea fuscoatra</i> (L.) Ach.	гол.-півд. амер.	помірно-ксероф.	ризокарп.
24.	<i>Lecidea</i> aff. <i>fuscoatra</i> Nyl.	палеаркт.	субаркт.-альп.	ризокарп.
25.	<i>Lepraria membranaceum</i> (Dicks.) Vain.	космопол.	помірно-мезоф.	хризотрикс.
26.	<i>Lepraria neglecta</i> (Nyl.) Erichsen	єврамерик.	субаркт.-альп.	мегаспоральний
27.	<i>Lecanora caesiosora</i> Poelt	європ.	субаркт.-альп.	хризотр.
28.	<i>Lecanora dispersa</i> (Pers.) Sommerf.	голаркт.-австрал.	помірно-ксероф.	верукар.
29.	<i>Lecanora lithophilla</i> (Wallr.) Oxner	євразійськ.	помірно.-ксероф.	ризокарп.
30.	<i>Lecanora rupicola</i> (L.) Zahlbr.	гол.-авст.-новоз.	помірно-мезоф.	ризокарп.
31.	* <i>Lichenostigma cosmopolitans</i> Nav.-Ros. & Haf.	космопол.	?	?
32.	<i>Lichenothelia convexa</i> Henssen	єврамерик.	субаркт.-альп.	ризокарпальний
33.	<i>Lichenothelia scopularia</i> (Nyl.) D. Hawksw.	голаркт.-австрал.	субаркт.-альп.	ризокарпальний
34.	<i>Miriquidica complanata</i> (Körber) Hertel & Rambold	європ.	субаркт.-альп.	?
35.	* <i>Muellerella pygmaea</i> (Körber) D. Hawksw.	космоп.	?	?
36.	<i>Parmelia sulcata</i> Taylor	гемікосм.	помірно-мезоф.	фісціальний
37.	<i>Physcia dimidiata</i> (Arnold) Nyl.	голаркт.	помірно-ксероф.	дерматокарп.
38.	<i>Physcia dubia</i> (Hoffm.) Lettau	голаркт.	помірно-мезоф.	фісціальний
39.	<i>Polysporina simplex</i> (Davies) Vezda	голаркт.	помірно-мезоф.	ризокарп.
40.	<i>Protoparmelia montagnei</i> (Fr.) Poelt & Nimis	серед.-європ.	серед.-ксероф.	ризокарпальний
41.	<i>Protoparmeliopsis laatokaensis</i> (Ras.) Moberg et R. Sant.	голаркт.	контин.-ксероф.	ризокарпальний
42.	<i>Protoparmeliopsis muralis</i> (Schreber.) M. Choisy	голаркт.	помірно-ксероф.	Верукаріальний
43.	<i>Ramalina capitata</i> (Ach.) Nyl.	палеаркт.	контин.-ксероф.	ризокарпальний
44.	<i>Ramalina polymorpha</i> Ach.	палеаркт.	конт.-ксероф.	ризокарпальний
45.	<i>Rhizocarpon distinctum</i> Th. Fr.	біполярний	субаркто-альп.	ризокарпальний
46.	<i>Rhizocarpon geographicum</i> (L.) DC. ap. Lam. & DC.	космопол.	помірно-ксероф.	ризокарп.
47.	<i>Rinodina confragosa</i> (Ach.) Körber	гемікосм.	помірно-атл.	дерматокарп.
48.	<i>Sacomorpha dasaea</i> (Stirt.) Khodosovtsev	гемікосм.	помірно-мезоф.	кладоніальний
49.	<i>Sacomorpha icmalea</i> (Ach.) Clauzade & Cl. Roux	гемікосм.	помірно-мезоф.	кладоніальний
50.	<i>Scoliciosporum umbrinum</i> (Ach.) Arnold	гол.-австр.	помірно-мезоф.	ризокарпальний
51.	* <i>Vouauxiomyces ramalinae</i> (Nordin) D. Hawksw.	європ.	?	?
52.	<i>Xanthoparmelia conspersa</i> (Ehrh. ex Ach.) Hale	гемікосм.	помірно-ксероф.	ризокарпальний
53.	<i>Xanthoparmelia loxodes</i> (Nyl.) Blanco et al.	голаркт.	серед.-ксероф.	ризокарпальний
54.	<i>Xanthoparmelia pulla</i> (Ach.) Blanco et al.	гемікосм.	конт.-ксероф.	ризокарпальний
55.	<i>Xanthoria elegans</i> (Link) Th. Fr.	біполяр.	субаркт.-альп.	дерматокарп.

Примітки: знаком «*» позначені ліхенофільні гриби, знаком «?» нез'ясовані типи ареалів, фітокліматичні та ліхеноценотичні елементи.

Ареали європейського типу мають лишайники *Acarospora hospitans*, *Lecanora caesiosora*, *Miriquidica complanata*, які зрідка відмічаються у гірських регіонах Європи та маловідомі ліхенофільні гриби *Endococcus fusiger* і *Vouauxiomycetes ramalinae*, які при подальших дослідженнях можуть бути знайдені за межами Європи. Досить цікавою є знахідка *Protoparmelia montagnei*, лишайника з ареалом середземноморсько-європейського типу, який знаходиться на північно-східній межі свого ареалу. Наявність двох видів – ліхенофільного гриба *Intralichen lichenicola*, який частіше збирався у Європі і один раз у Сибіру, та лишайника *Lecanora lithophila*, який не завжди визнається європейськими ліхенологами, не відображають чітких зв'язків із азіатськими ліхенобіотами. В цілому, ареалогічна структура ліхенобіоти пісковиків «Кам'яної Могили» свідчить про її аллохтонні процеси формування та більш виражені зв'язки з європейськими ліхенобіотами, ніж з середземноморськими та азійськими.

Наявність достатньої кількості помірно-ксерофітних та континентально-ксерофітних елементів (разом 32,6 %) вказує на ксерофітні риси досліджуваної ліхенобіоти, що відповідають її формуванню в умовах континентального типу клімату. Значна кількість видів помірно-мезофітного елементу (19,8%) пов'язано із специфічними мікрокліматичними умовами, які сформувалися під нависаючими брилами пісковиків, а саме із збільшеною вологістю та меншим попаданням сонячних променів. Саме в таких екотопах вперше для рівнини знайдений *Haematomma ochroleucum*. Для ліхенофільних грибів ми не встановлювали кліматичний оптимум, тому у спектрі фітокліматичних елементів значний відсоток видів із знаком питання, однак ймовірно що він буде співпадати з кліматичним оптимумом хазяїна.

Окремого обговорення потребує факт наявності значної кількості видів субаркто-альпійського фітокліматичного елементу (табл., рис. 3). Для лишайників *Acarospora hospitans*, *Lepraria neglecta*, *Lichenothelia convexa*, *L. scopularia*, *Miriquidica complanata*, *Rhizocarpon distinctum* аркто-альпійський кліматичний оптимум вказується П.Л. Німісом [NIMIS, 1993]. З таким тлумаченням кліматичного оптимуму вище перерахованих видів ми також погоджуємося, хоча представників роду *Lichenothelia* все частіше знаходять у сухих аридних екотопах України. Визначення кліматичного оптимуму для лишайника *Caloplaca grimmiae*, якого один з авторів відносив до субаркто-альпійського фітокліматичного елементу [ХОДОСОВЦЕВ, 2004], неоднозначний. В одних джерелах [NIMIS, 1993] його поширення пов'язано із теплими та сухими регіонами, тоді як в інших його оптимальне зростання пов'язано з гірськими та альпійськими умовами [WIRTH, 1995, ХОДОСОВЦЕВ, 2004]. В Україні він зустрічається на рівнині головним чином в аридних регіонах, в Криму від середнього поясу (300-600 м н.р.м.) до яйл (1200 м н.р.м.). В Українських Карпатах лишайник невідомий [KONDRATYUK et al., 2003]. Тому скоріше всього треба погодитися з думкою П. Л. Німіса про оптимум його зростання у сухих та теплих місцях та віднести *Caloplaca grimmiae* до континентально-ксерофітного елементу. Для *Lecanora caesiosora* вказувалося ймовірно бореально-монтанне поширення у Європі [NIMIS, 2003]. В Україні лишайник збирався на висоті близько 1200 м у Криму (Північна Демерджі) на вертикальних поверхнях силікатних скель і був віднесений першим автором [ХОДОСОВЦЕВ, 2004] до субаркто-альпійського елементу. Остання інтерпретація кліматичного оптимуму залишається і у цій роботі. Незважаючи на деякі моменти у тлумаченні фітокліматичних елементів, все ж таки, значна кількість видів пов'язана з холодними викогір'ями або північними широтами. Отже, можна припустити, що досліджувана ліхенобіота «Кам'яної Могили» залишила в собі достатню кількість субаркто-альпійських лишайників - `живих свідків` останнього вюрмського похолодання, яке закінчилося 10-12 тис. років тому.

Територіально пісковики «Кам'яної Могили» ближче всього розташовані до узбережжя Азовського та Чорного морів, і тому можна було б припустити значну кількість видів середземноморського елементу. Однак, тільки *Protoparmelia montagnei* та *Xanthoparmelia loxodes* мають кліматичний оптимум на територіях із середземноморським кліматом і, як у випадку із результатами ареалогічного аналізу, ми припускаємо незначний зв'язок досліджуваної ліхенобіоти із середземноморськими ліхенобіотами.



Рис. 2. Спектр типів ареалів лишайників геологічної пам'ятки «Кам'яна Могила».

Fig. 2. The type of lichen ranges spectrum of geological monument «Kam`yana mogyla».

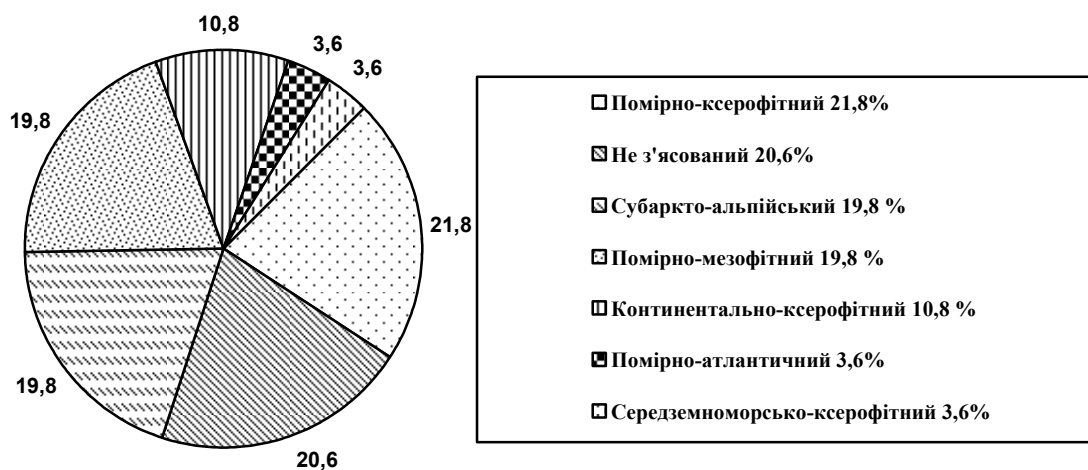


Рис. 3. Спектр фітокліматичних елементів лишайників геологічної пам'ятки «Кам'яна Могила».

Fig. 3. The phytoclimatic elements spectrum of geological monument «Kam`yana mogyla».

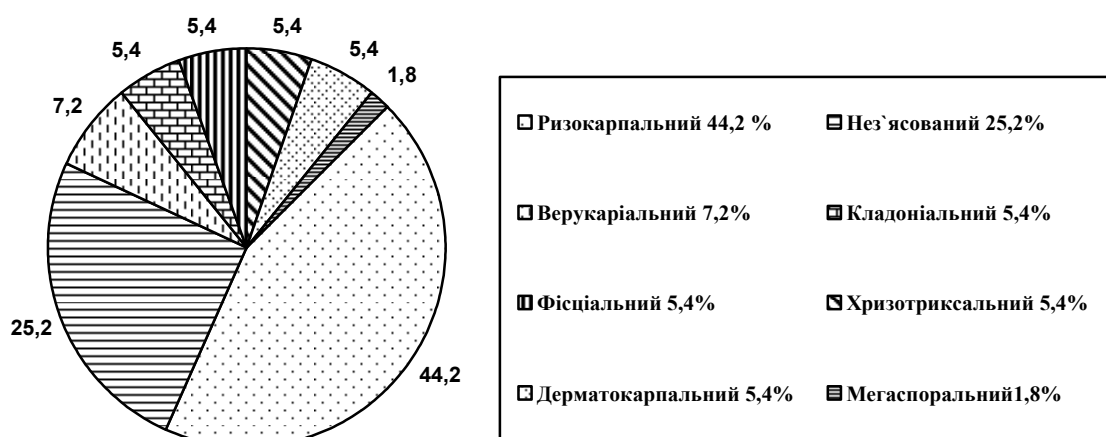


Рис. 4. Спектр ліхеноценотичних елементів лишайників геологічної пам'ятки «Кам'яна Могила».

Fig. 4. The lichenocenotic elements spectrum of geological monument «Kam`yana mogyla».

Спектр ліхеноценотичних елементів представлений головним чином видами ризокарпального фітокліматичного елемента (рис. 4), що свідчить про переважання лишайникових угруповань класу *Rhizocarpetea geographici* Wirth на відслоненнях пісковиків. Найбільш вираженою є ксантопармелієва група [ХОДОСОВЦЕВ, 2002, 2004], що включає види *Acarospora hospitans*, *Aspicilia cinerea*, *Immersaria cupreoatra*, *Candelariella coralliza*, *C. vitellina*, *Lecanora rupicola*, *Lecanora fuscoatra*, *Leichenothelia conversa*, *Xanthoparmelia pulla*, *X. loxodes*, *X. somloensis*, які пов'язані з угрупованнями нітрофільних лишайників на експонованих силікатних скелях і мають оптимум трапляння в союзі *Parmelion conspersae* Čern. & Hadač (1944). Специфічними рисами ліхенобіоти є наявність хризотриксальних елементів (*Haematomma ochroleucum*, *Lepraria membranaceum*), які звичайно беруть участь в утворенні угруповань на вертикальних затінених поверхнях у зволжених умовах високогір'я Європи, та мегаспоральних елементів (*Lepraria neglecta*), які у субальпійських та субарктичних умовах утворюють асоціації на мохах та рослинних рештках. Наявність представників останніх ліхеноценотичних елементів також вказує на зв'язки у минулому ліхенобіоти пісковиків «Кам'яної Могили» з європейськими вологими та холодними гірськими ліхенобіотами.

Висновки

1. Ліхенобіота пісковиків геологічної пам'ятки природи «Кам'яна Могила» нараховує 46 видів лишайників та 9 видів ліхенофільних грибів, які відносяться до 33 родів, 23 родин, 3 порядків та групи мітоспорових грибів, серед яких ліхенофільні гриби *Endococcus fusiger*, *Intralichen lichenicola* та *Vouauxiomyces ramalinae* виявились новими для мікобіоти України, лишайники *Acarospora hospitans*, *Haematomma ochroleucum*, *Lecanora caesiosora*, *Miriquidica complanata*, *Lepraria neglecta*, *Protoparmelia montagnei* – новими для рівнинної частини, а *Lichenothelia scopularia* – новий для степової зони України.

2. За результатами ареалогічного аналізу ліхенобіоти пісковиків «Кам'яної Могили» встановлено переважання широкоареальних видів лишайників та ліхенофільних грибів, що свідчить про аллохтонні процеси формування ліхенобіоти, а наявність значної кількості видів з ареалами європейського типу вказує на більш виражені її зв'язки з центральноєвропейськими ліхенобіотами, ніж з середземноморськими та азійськими.

3. Наявність достатньої кількості помірно-ксерофітних та континентально-ксерофітних елементів (разом 32,6%) вказує на ксерофітні риси досліджуваної ліхенобіоти, що відповідають її формуванню в умовах континентального типу клімату. Наявність у фітокліматичній структурі пісковиків «Кам'яної Могили» субаркто-альпійських видів (19,8%) можна пояснити впливом на ліхенобіоту у минулому останнього походання та консерватизмом літогенного компоненту ландшафту, який залишив елементи холодних ліхенобіот в структурі сучасної ксерофітної ліхенобіоти.

4. Спектр ліхеноценотичних елементів представлений головним чином видами ризокарпального фітокліматичного елемента, що свідчить про переважання тут лишайникових угруповань класу *Rhizocarpetea geographici* Wirth, які формуються на відкритих силікатних відслоненнях, а присутність видів інших фітоценотичних елементів, особливо хризотриксального та мегаспорального є специфічними рисами досліджуваної ліхенобіоти і вказує на зв'язки ліхенобіоти пісковиків «Кам'яної Могили» з європейськими вологими та холодними гірськими ліхенобіотами.

****Автори статті вдячні декану природничо-географічного факультету Мелітопольського державного педагогічного університету ім. Б. Хмельницького, к.г.н., доценту В.П. Воровці, завідувачу кафедри фізичної географії та геології, к.г.-м.н., доценту Л.М. Даценко, доценту кафедри ботаніки В.П. Коломійчуку за допомогу під час експедиційних виїздів по басейну річки Молочної; а також завідувачу відділом ліхенології та бріології Інституту ботаніки ім. М.І. Холодного НАНУ, д.б.н., професору С.Я. Кондратюку за цінні зауваження до статті.

Список літератури

- МАКАРЕВИЧ М.Ф., НАВРОЦКАЯ И.Л., ЮДИНА И.В. Атлас географического распространения лишайников в Украинских Карпатах. – К.: Наук. думка, 1982. – 404 с.
- МАКАРЕВИЧ М. Ф. Аналіз ліхенофлори Українських Карпат. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1963. – 265 с.
- МИХАЙЛОВ Б. Каменная Могила – подземный «эрмитаж» Приазовья. – К.: Таки справи, 2005. – 160 с.
- КОНДРАТЮК С. Я. Ліхенофлора рівнинної частини України та її аналіз// Дис. доктора біолог. наук: 03.00.05, 03.00.24 – Київ, 1996. – 592 с.
- КОНДРАТЮК С.Я., ХОДОСОВЦЕВ О. Є. Нові для України види ліхенофільних грибів // Укр. ботан. журн. – 1997. – Т. 54, № 6. – С. 564-569.
- КОПАЧЕВСКАЯ Е.Г. Лишайнофлора Крыма и ее анализ. – К.: Наук. думка, 1986. – 296 с.
- ОКСНЕР А. Н. Анализ и история происхождения лишайнофлоры Советской Арктики. Дисс. ... докт. биол. наук: 03.00.05. – Киев-Киров, 1940-42. – 319 с.
- ОКСНЕР А. М. Флора лишайників України. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1956. – Т. 1. – 495 с.
- ХОДОСОВЦЕВ О.Є. Лишайники причорноморських степів України. – К.: Фітосоціоцентр, 1999. – 236 с.
- ХОДОСОВЦЕВ О.Є. Ліхеноценотичні елементи в ліхенофлорі кам'янистих відслонень Кримського півострова // Ю.Д. Клеопов та сучасна ботанічна наука. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – С. 299-314.
- ХОДОСОВЦЕВ О.Є. Анотований список лишайників Карадазького природного заповідника // Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова». – 2003. – Т.5. – С. 31-43.
- ХОДОСОВЦЕВ О.Є. Лишайники кам'янистих відслонень Кримського півострова // Дис. доктора біолог. наук: 03.00.21 – Київ, 2004. – 812 с.
- ФЕДОРЕНКО Н.М, КОНДРАТЮК С.Я, ОРЛОВ О.О. Лишайники та ліхенофільні гриби Житомирської області. – Київ-Житомир, 2006. – 148 с.
- ALSTRUP V. HAWKSWORTH D. The lichenicolous fungi of Greenland // Meddelelser om Grønland. Bioscience. – 1990. – Vol. 31. – P. 1-90.
- BLANKO O., CRESPO A., ELIX J.A., HAWKSWORTH D.L., LUMBSCH H.T. A molecular phylogeny and a new classification of parmelioid lichens containing *Xanthoparmelia*-type lichenan (Ascomycota: Lecanorales). – 2004. – Taxon. – 53. – P. 959-975.
- CALATAYAD V., RAMBOLD G. Two new species of the lichen genus *Immersaria* (Porpidiaceae) // Lichenologist. – 1998. – 30, T 3. – P. 231-244.
- HAPELLNER, J., KOCOURCOVA J., OBERMAYER W. Records of lichenicolous fungi from the northern Schladminger Tauern (Eastern Alps, Austria, Styria) // Herzogia. – Vol. 17. – P. 59-66.
- HAWKSWORTH D.L. The lichenicolous hyphomycetes. – Bull. Brit. Mus. (Natural History), Botany. – 1979. – N 6. – P. 183-300.
- HAWKSWORTH D.L. The lichenicolous fungi of Great Britain and Ireland: an overview and annotated checklist // Lichenologist. – 2003. – 35. – N 3. – P. 191-232.
- HAWKSWORTH D.L., COLE M.S. *Intralichen*, a new genus for lichenicolous 'Bispora' and 'Trimmatostroma' species. – Fungal Diversity. – 2002. – N 11. – P. 87-97.
- KHODOSOVTSEV A.YE., VONDRÁK J., ŠOON J. New lichenized and lichenicolous fungi for the Crimean peninsula (Ukraine) // Chornomorsk. bot. z. – 2007. – Vol. 3, N 2. – P. 109-118.
- KONDRATYUK S.Ya., KHODOSOVTSEV A. YE., ZELENKO S.D. The second checklist of lichen forming, lichenicolous and allied fungi of Ukraine. – Kiev: Phytosociocentre, 1998. – 180 p.
- NIMIS P. L. The Lichens of Italy. An annotated catalogue. – Monografie XII. – Torino, 1993. – 897 p.
- PURVIS O.W., COPPINS B.J., HAWKSWORTH D.L., JAMES P.W., MOORE D.M. The lichen flora of Great Britain and Ireland // Nat. Hist. Mus. Publ. – London, 1992. – 710 p.
- RANLANE, T. SAAG, A. Second checklist of lichenized, lichenicolous and allied fungi of Estonia // Folia Cryptog. Estonia. – 1999. – Vol. 35. – P. 1-132.
- SANTESSON R., MÖBERG R., NORDIN A. TONSBORG T., VITIKAINEN O. Lichen-forming and Lichenicolous Fungi of Fennoscandia. – Museum of Evolution, Uppsala University. – Uppsala, 2004.
- SERUSIAUX E., DIEDERICH P., BRAND A.M., BOOM P.P.G.VAN DEN. New or interesting lichens and lichenicolous fungi from Belgium and Luxemburg. VIII. // Lejeunia. – 1999. – Vol. 162. – P. 1-96.
- WIRTH V. Die Flechten Baden-Württembergs. – Ulmer, Stuttgart, 1995. – Vol. 1-2. – 1006 p.

Рекомендує до друку
М.Ф. Бойко

Отримано 31.08.2008

Адреса авторів:

О.С. Ходосовцев, Т.В. Завьялова
Херсонський державний університет
вул. 40 років Жовтня, 27
Херсон 73000
Україна
e-mail: khodosovtsev@ksu.ks.ua

Author's addresses:

A.Ye. Khodosovtsev, T.V. Zavyalova
Kherson State University
27, 40 Rokiv Zhovtnya str.
Kherson 73000
Ukraine
e-mail: khodosovtsev@ksu.ks.ua