



УДК 582.28 : 581.527 (477.8)

ПЕРШІ ВІДОМОСТІ ПРО МІКОФІЛЬНИЙ ГРИБ *LETENDRAEA HELMINTHICOLA* (BERK. ET BROOME) WEESE EX PETCH В УКРАЇНІ

О. Ю. Акулов

Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна
пл. Свободи, 4, Харків 61022, Україна
e-mail: alex_fungi@yahoo.com

У статті представлено інформацію про рідкісний у світовій природі вид мікофільного гриба *Letendraea helminthicola* (Berk. et Broome) Weese ex Petch, який нещодавно був уперше виявлений нами на території Національного природного парку "Сколівські Бескиди" (Сколівський район, Львівська область, Карпати). Цей гриб утворює спороношення на конідіомах *Helminthosporium* spp., переважно *H. velutinum* Link на гілках деревних рослин. Дотепер представники роду *Letendraea* Sacc. не були виявлені в Україні. Наведено загальну характеристику роду, короткий історичний нарис його дослідження та сучасні погляди на його систематичне положення в системі аскомікозових грибів (Didymosphaeriaceae Munk sensu Ariyawansa et al., Pleosporales Luttr. ex M.E. Barr, Dothideomycetes O.E. Erikss. et Winka). Під час виконання роботи окрім власного гербарного зразка *Letendraea helminthicola*, було досліджено ізотип виду з гербарію кафедри мікології та фітоімунології Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Наведено повну номенклатурну характеристику, детальний опис, оригінальні ілюстрації, а також відомості про екологічні особливості виявленого виду та його поширення у світі.

Ключові слова: *Letendraea helminthicola*, поширення, мікопаразитизм, НПП "Сколівські Бескиди", Карпати.

ВСТУП

Letendraea helminthicola (Berk. et Broome) Weese ex Petch – маловідомий вид мікофільних аскококулярних грибів (Pleosporales Luttr. ex M.E. Barr, Dothideomycetes O.E. Erikss. et Winka, Ascomycota R.H. Whittaker). Він утворює дуже дрібні (100–250 мкм у діаметрі), майже непомітні для неозброєного ока плодові тіла, що розвиваються на спороношеннях *Helminthosporium* spp. Основний субстрат, на якому він паразитує, – гриб *Helminthosporium velutinum* Link – є широко розповсюдженим космополітним сапротрофом, що розвивається на рослинних рештках [3; 9; 14]. Незважаючи на поширеність гриба-субстрату, мікофіл *Letendraea helminthicola* трапляється вкрай нечасто. Він відомий із різних континентів Земної кулі, але завдяки лише поодиноким випадковим знахідкам. У мікологічних гербаріях світу зберігається дуже

мало зразків цього виду. Все це дає підстави віднести *L. helminthicola* до числа созологічно рідкісних видів [4; 5; 10; 17]. Нещодавно ми виявили цей вид на території України.

Рід *Letendraea* Sacc. із типовим видом *Letendraea eurotioides* Sacc. був створений італійським мікологом П.А. Саккардо. Він названий на честь французького вченого Жана Батиста Летандра (Jean Baptiste Letendre), який зібрав голотип *L. eurotioides*. За типовим описом рід характеризували поверхневими сферичними або конічними світлозабарвленими перитеціоїдними плодовими тілами з тонкими стінками м'якої консистенції та двоклітинними забарвленими аскоспорами. Автор висловив припущення, що цей рід має належати до порядку Нурочеалес Lindau [13].

У 1975 р. американський міколог Л.Е. Вемейєр довів, що плодові тіла *Letendraea* є не перитеціями, а псевдотеціями, і переніс рід до родини Pleosporaceae Nitschke аскококулярних грибів [16].

У 1979 р., ґрунтуючись на подібності будови псевдотеціїв, американська дослідниця М.Е. Барр винесла роди *Letendraea* Sacc., *Tubeufia* Penz. et Sacc., *Thaxteriella* Petrak та деякі інші до окремої родини Tubeufiaceae М.Е. Барр [2]. На основі цієї публікації належність роду *Letendraea* Sacc. до родини Tubeufiaceae М.Е. Барр дотепер наводиться як коректна у мікологічній базі даних Mycobank [8]. Проте навіть сама М.Е. Барр звертала увагу, що за будовою аскоспор види роду *Letendraea* суттєво відрізняються від інших родів родини: аскоспори *Letendraea* spp. є темнозабарвленими й односептованими, а в інших родів вони майже гіалінові та мультисептовані [2; 3].

Секвенування генів малої субодиниці рДНК довело, що на дендрограмі рід *Letendraea* перебуває відокремлено від інших родів родини Tubeufiaceae і є ближчим до родини Melanommataceae G. Winter порядку Pleosporales Luttr. ex М.Е. Барр [7].

Використання мультигенного аналізу встановило, що рід *Letendraea* має належати до родини Montagnulaceae М.Е. Барр [15; 17]. Саме це систематичне положення роду зараз вказується як коректне в базі даних Index Fungorum [6].

Нещодавно проведене додаткове молекулярно-генетичне дослідження довело доцільність об'єднання родин Montagnulaceae М.Е. Барр та Didymosphaeriaceae Munk під пріоритетною назвою Didymosphaeriaceae. Отже, всупереч відомостям, що наведені в базах даних Index Fungorum та Mycobank, вид *Letendraea helminthicola* тепер входить до родини Didymosphaeriaceae Munk sensu Ariyawansa et al [1].

Згідно зі сучасними даними, рід *Letendraea* характеризують дрібними або середнього розміру, поверхневими або зануреними у субстрат, сферичними або конічними, досить м'якими або шкірястими псевдотеціями з приплюснутими верхівками та центральним округлим апікальним вивідним отвором. Перидій часто двохаровий; зовнішній шар складається із забарвлених і менш стиснутих клітин, ніж внутрішній. Хаматецій представлений численними гіаліновими ниткоподібними септованими псевдопарафізами. Аски циліндрично-булавоподібні до циліндричних, бітунікатні з короткими, часто роздвоєними біля основи ніжками. Аскоспори односептовані, еліпсоїдні до веретеноподібних, симетричні, червонувато-бурі до темно-бурих. Анаморфа дотепер невідома [1; 3; 14].

Станом на цей час для роду *Letendraea* описано 13 видів. Із них лише 5 видів, а саме *L. brasiliensis* (Dianese, Inácio et Dorn.-Silva) Phookamsak, Ariyawansa et K.D. Hyde, *L. cordylinicola* Phookamsak, *L. eurotioides* Sacc., *L. helminthicola* (Berk. et

Broome) Weese та *L. padouk* Nicot et Parg.-Leduc. мають визначений статус і підтверджені молекулярно-генетичними даними. Решта 8 видів, що описані у складі роду, мають статус *nomen dubium*. На території Європи виявлений тільки один вид – *L. helminthicola* (Berk. et Broome) Weese ex Petch [1; 6; 8; 14].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Гербарний зразок, визначений як *Letendraea helminthicola* (Berk. et Broome) Weese ex Petch, ми зібрали у вересні 2011 р. на території Українських Карпат (Національний природний парк “Сколівські Бескиди”, Львівська область). Наша знахідка цього виду є першою на території України. Визначення зразка проводили з використанням світлової мікроскопії мікропрепаратів у 3% водному розчині гідроксиду калію, ґрунтуючись на низці публікацій, що містять описи цього виду [3; 9; 10; 13; 14; 16; 17].

Зразок гриба, на дослідженні якого ґрунтується ця робота, було внесено до Наукового мікологічного гербарію Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна – CWU (Мус) під номером AS 5619. Окрім використання опису виду з різних літературних джерел ми мали можливість порівняти зібраний нами зразок з ізотипом виду, що також зберігається у гербарії ХНУ ім. В.Н. Каразіна: ad ramnos *Ulm*i *campestris* [cum *Helminthosporium*], Batheaston [England] as *Nectria helminthicola* Berk. et Broome. – Rabenhorst: Fungi Europaei N 47 (CWU (Мус) AS 912, ex LE 131008) – ISOTYPUS.

Нижче подаємо номенклатурну характеристику, оригінальний опис та ілюстрації виду, дані про його субстратну спеціалізацію та стратегії живлення, а також відомості про загальне поширення та місце виявлення в Україні.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ І ЇХНЕ ОБГОВОРЕННЯ

***Letendraea helminthicola* (Berk. et Broome) Weese ex Petch**, Transactions of the British Mycological Society 21 (3–4): 277 (1938) (рис. 1, 2).

Syn.: ≡ *Nectria helminthicola* Berk. et Broome, Annals and Magazine of Natural History 3: 376 (1859); ≡ *Calonectria helminthicola* (Berk. et Broome) Sacc., Michelia 1 (3): 315 (1878); ≡ *Dialonectria helminthicola* (Berk. et Broome) Cooke, Grevillea 12 (64): 111 (1884); ≡ *Nectria helminthosporii* Richon, Bulletin dela Société botanique de France, 28 (Ser. 2, Vol. III): 184 (1881); non *Letendraea eurotioides* Sacc., Michelia 2 (6): 73 (1880); non *Byssonectria eurotioides* (Sacc.) Cooke, Grevillea 12 (64): 109 (1884). Анаморфа невідома.

Icon.: Arx von, Mueller, Die Gattungender didymosporen Pyrenomyceten, 1962, 11(2): 317, Abb. 118; Petch T., Transactions of the British Mycological Society, 1938, 21(3–4): 277, fig. 17; Richon, Bulletin dela Société botanique de France, 1881, 28 (Ser. 2, Vol. III), Pl. V, fig. 1; Samuels, Canadian Journal of Botany, 1973, 51(7): 1282, figs. 22–24, 28.

Псевдотеції розвиваються на спороношеннях *Helminthosporium* spp., поверхневі поодинокі або зібрані у невеличкі групи, грушоподібні (165–)177–200(–225)×160–180 мкм або сферичні (100–)150–200(–250) мкм у діаметрі, м’які, не колапсуючі у разі висихання, світлозабарвлені, не змінюють колір у 3% розчині КОН. Стінки псевдотеціїв гладенькі, 15–25 мкм завширшки, клітини стінки мономорфні, псевдо-

паренхіматозні, близько 10 мкм завширшки, з гіфальними стінками близько 1 мкм завширшки. Остілярний отвір у вигляді центральної округлої пори. Перифізів немає. Аски булавоподібні, $58-85(-103) \times (8-10-14)$ мкм, бітунікатні, 8-спорові, з заокругленими верхівками та дуже короткими заокругленими ніжками. Псевдопарафізи слабо розгалужені, ниткоподібні, септовані, 1,5–3 мкм завширшки. Аскоспори еліпсоїдно-веретеноподібні, $(12-13-15(-18)) \times 4-5(-6)$ мкм, спочатку майже гіалінові, згодом бурі, односептовані, трохи перетягнуті біля септи, симетричні, з гладенькими стінками, розташовані всередині асків в 1–2 ряди.



Рис. 1. *Letendraea helminthicola* (Berk. et Broome) Weese ex Petch, загальний вигляд спороношення: А – CWU (Мyc) AS 5619 (довжина штриха 2 мм); Б – CWU (Мyc) AS 912 – ISOTYPE (довжина штриха 1 мм)

Fig. 1. *Letendraea helminthicola* (Berk. et Broome) Weese ex Petch, general view of sporulation: А – CWU (Myc) AS 5619 (bar 2 mm); Б – CWU (Myc) AS 912 – ISOTYPE (bar 1 mm)

Зібраний нами гербарний зразок за морфологічними ознаками цілком відповідає ізотипові виду, що зберігається у мікологічному гербарії ХНУ ім. В.Н. Каразіна.

Субстратні уподобання: спороношення *Helminthosporium* spp. (переважно *H. velutinum* Link) на різноманітних рослинних субстратах.

Поширення в Україні: на *Helminthosporium* cf. *velutinum* Link на гілках *Acer pseudoplatanus* L., старовіковий буковий ліс на схилі г. Корчанка, околиці м. Сколе, Національний природний парк “Сколівські Бескиди”, Сколівський район, Львівська область, Україна, leg. Акулов О.Ю. 18 вересня 2011 р., det. Акулов О.Ю. та Якліч В. (Jaklitsch W.) 3 лютого 2014 р., CWU (Myc) AS 5619.

Загальне поширення: Європа (Велика Британія, Німеччина, Франція, Польща, Україна), Азія (Тайвань), Північна Америка (Мексика), Південна Америка (Аргентина).

Потягом тривалого часу вид *Letendraea helminthicola* був відомий під назвою *Nectria helminthicola* Berk. et Broome. Французький міколог М.Х Рішон одним із перших звернув увагу на той факт, що спороношення *Nectria helminthicola* завжди розвиваються в асоціації зі спороношеннями *Helminthosporium* spp. Він зробив припущення, що ці спороношення є частинами життєвого циклу одного виду і, спираючись на це, запропонував перейменувати вид на *Nectria helminthosporii* Richon [11].

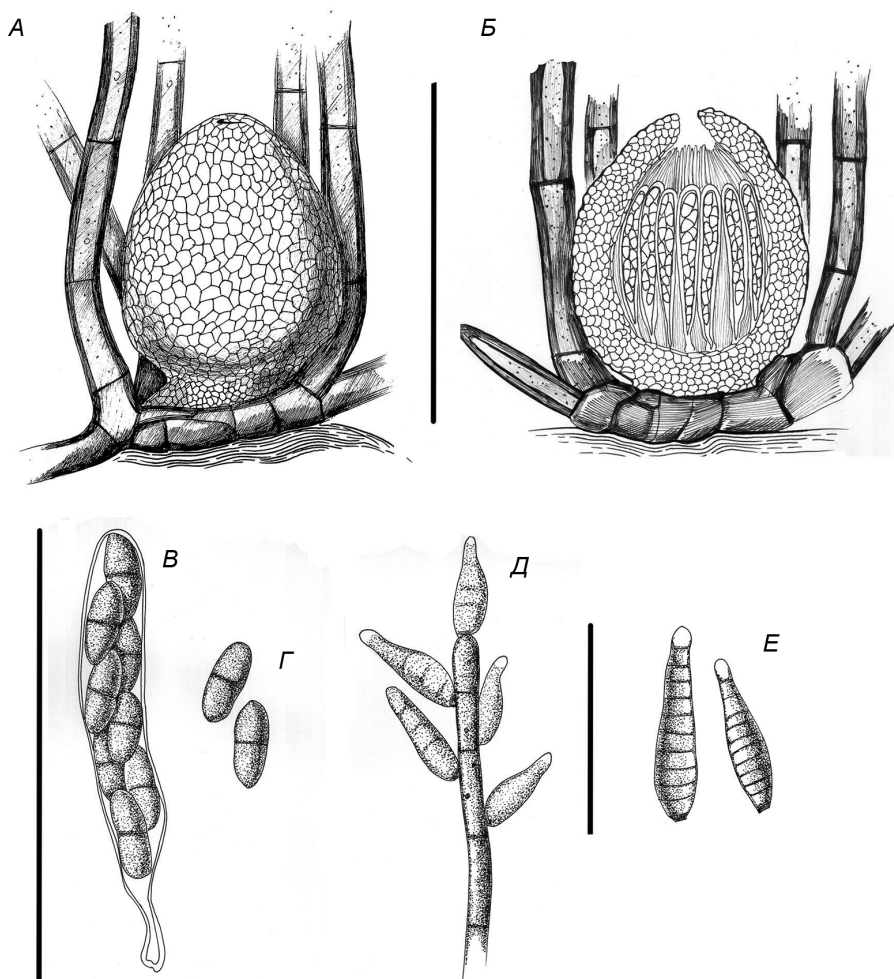


Рис. 2. *Letendraea helminthicola* (Berk. et Broome) Weese ex Petch (CWU (Myc) AS 5619): А, Б – псевдотеції (довжина штриха 200 мкм); В – аск; Г – аскоспори (довжина штриха 90 мкм); гриб-субстрат *Helminthosporium velutinum* Link: Д – конідієносець з конідіями зредуковані під впливом паразита; Е – конідії *H. velutinum* у нормі (довжина штриха 100 мкм)

Fig. 2. *Letendraea helminthicola* (Berk. et Broome) Weese ex Petch (CWU (Myc) AS 5619): А, Б – pseudothecia (bar 200 μ m); В – ascus; Г – ascospores (bar 90 μ m); host fungus *Helminthosporium velutinum* Link: Д – conidiophore with conidia reduced under the influence of parasite; Е – conidia of *H. velutinum* in normalcy (bar 100 μ m)

У подальші роки, навіть не маючи можливостей для проведення молекулярно-генетичного аналізу, дослідники цього виду висловлювали сумніви щодо наявності генетичного зв'язку між *Letendraea* та *Helminthosporium* і вважали більш імовірним, що це приклад паразитизму одного гриба на іншому [14].

Додатковим аргументом паразитичної природи взаємовідносин між *Letendraea* та *Helminthosporium* є наявність безпосереднього зв'язку між гіфами цих грибів і пригнічення розвитку *Helminthosporium* за умов наявності псевдотеціїв *Letendraea*.

Зокрема, ми встановили, що якщо в нормі *Helminthosporium velutinum* Link формує великі конідії $40\text{--}118 \times 11\text{--}20$ мкм з 6–16 псевдосептами, то разом з *L. helminthicola* конідії цього виду зазвичай є недорозвиненими, зредукованими – $29\text{--}43 \times 11\text{--}13$ мкм з 3–6 псевдосептами.

Важливим аргументом для визначення ступеня спеціалізації гриба-паразита є різноманіття субстратів, які він здатен колонізувати, а також його здатність або нездатність розвиватися на штучних поживних середовищах. Вид *L. helminthicola* здатен розвиватися на вівсяному агарі з екстрактом стебел люпину та морквяно-картопляному агарі. В колекції CBS є культури цього виду, виділені з рослинних решток і навіть ґрунту [4]. Більше того, молекулярно-генетичними методами була доведена наявність ендотрофного міцелію цього виду в стеблах тису [12].

Беручи до уваги всі наведені вище факти, можна припустити, що вид *Letendraea helminthicola* у природі може розвиватися на різноманітних субстратах (як сапротроф або навіть ендотроф у живих рослинах), але для утворення псевдотеціїв йому необхідна наявність міцелію певних видів роду *Helminthosporium* Link. Подібна стратегія є притаманною деяким іншим видам мікофілів, наприклад, *Albertiniella polyporicola* (Jacz.) Malloch et Cain та *Hypomyces ochraceus* (Pers.) Tul. et C. Tul.

ВИСНОВКИ

Під час мікологічного обстеження старовікових букових лісів Українських Карпат, на території Національного природного парку “Сколівські Бескиди” (Львівська область) нами було виявлено мікофільний асколокулярний гриб *Letendraea helminthicola* (Berk. et Broome) Weese ex Petch. Це єдиний представник роду *Letendraea* Sacc., що трапляється на території Європи. Дотепер цей вид не був зареєстрований в Україні. Цей вид паразитує на конідіомах *Helminthosporium velutinum* Link. Оскільки гриб-субстрат дуже поширений у природі, а гриб-паразит у загальносвітовому масштабі представлений лише кількома знахідками, можна припустити, що *L. helminthicola* є созіологічно рідкісним видом. За основними діагностичними ознаками гербарний зразок із Карпат цілком відповідає ізотипові виду з території Великої Британії. У статті представлено повну номенклатурну характеристику, детальний опис, оригінальні ілюстрації, а також коротку екологічну характеристику виявленого виду.

Автор висловлює щирі подяки Вольтеру Яклічу (W. Jaklitsch), співробітникові кафедри систематики та еволюційної ботаніки Віденського університету (Австрія) за консультативну допомогу під час визначення виду, а також Олександрові Романченку, студентові кафедри мікології та фітоімуннології Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна за підготовку ілюстрацій до статті.

1. Ariyawansa H.A., Tanaka K., Thambugala K.M. et al. A molecular phylogenetic reappraisal of the Didymosphaeriaceae (=Montagnulaceae). **Fungal Diversity**, 2014; 68(1): 69–104.
2. Barr M.E. A classification of Loculoascomycetes. **Mycologia**, 1979; 71(5): 935–957.
3. Barr M.E. On the family Tubeufiaceae (Pleosporales). **Mycotaxon**, 1980; 12(1): 137–167.
4. **CBS strains collection database**, 2015: <http://www.cbs.knaw.nl>
5. Hsieh W.H., Chen C.Y., Wang C.L. **Taiwan Ascomycetes. Pyrenomycetes and Loculoascomycetes**. Taichung: China Graphics, 2000. 244 p.
6. **Index Fungorum**, 2015: www.indexfungorum.org

7. Kodsueb R., Jeewon R., Vijaykrishna D. et al. Systematic revision of Tubeufiaceae based on morphological and molecular data. **Fungal Diversity**, 2006; 21(8): 105–130.
8. **Mycobank**, 2015: www.mycobank.org
9. Müller E., von Arx J.A. Die Gattungen der didymosporen Pyrenomyceten. **Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz**, 1962; 11(2): 1–922.
10. Petch T. British Hypocreales. **Transactions of the British Mycological Society**, 1938; 21(3–4): 243–305.
11. Richon M. Ch. De L'*Hydnum erinaceum* et de quelques espèces de *Nectria*. **Bulletin de la Société botanique de France**, 1881; 28 (Ser. 2, Vol. III): 179–185.
12. Rivera-Orduca F.N., Suarez-Sanchez R.A., Flores-Bustamante Z.R. et al. Diversity of endophytic fungi of *Taxus globosa* (Mexican yew). **Fungal Diversity**, 2011; 47(1): 65–74.
13. Saccardo P.A. Fungi Gallici lecti a cl. viris P. Brunaud, Abb. Letendre, A. Malbranche, J. Therry, vel editi in Mycotheca Gallica C. Roumeguiri. Series II. **Michelia**, 1880; 2(6): 39–135.
14. Samuels G.J. The genus *Macbridella* with notes on *Calostilbe*, *Herpotrichia*, *Phaeonectria*, and *Letendraea*. **Canadian Journal of Botany**, 1973; 51(7): 1275–1283.
15. Schoch C.L., Crous P.W., Groenewald J.Z. et al. A class-wide phylogenetic assessment of Dothideomycetes. **Studies Mycology**, 2009; 64: 1–15.
16. Wehmeyer L.E. The pyrenomycetous fungi. **Mycologia Memoirs**, 1975; 6: 1–250.
17. Zhang Y., Crous P.W., Schoch C.L., Hyde K.D. Pleosporales. **Fungal Diversity**, 2012; 53(10): 1–221.

FIRST DATA ABOUT FUNGICOLOUS FUNGUS *LETENDRAEA HELMINTHICOLA* (BERK. ET BROOME) WEESE EX PETCH IN UKRAINE

O. Yu. Akulov

V. N. Karasin National University of Kharkiv, 4, Svobody Sq., Kharkiv 61022, Ukraine
e-mail: alex_fungi@yahoo.com

The article provides information an about a worldwide rare species of fungicolous fungi *Letendraea helminthicola* (Berk. et Broome) Weese ex Petch, recently found by the author on the territory of the National Nature Park “Skolivsky Beskydy” (Skole area, Lviv region, Carpathians, Ukraine). This fungus sporulates on the conidiomata of *Helminthosporium* spp., mainly *H. velutinum* Link on the branches of trees. Until now, *Letendraea* representatives have not been recorded on the territory of Ukraine. General characteristics of the genus, a brief historical sketch of its research and modern views of its systematic position in Ascomycota system (Didymosphaeriaceae Munk sensu Ariyawansa et al., Pleosporales Luttr. ex M.E. Barr, Dothideomycetes O.E. Erikss. et Winka) are presented. In this study, besides our own sample of *Letendraea helminthicola*, we investigated the isotype of this species from scientific herbarium of the Department of Mycology and Plant Resistance of V.N. Karazin Kharkiv National University. Complete nomenclature characteristics, the detailed description, original illustrations, as well as the information about the ecological features of this species and its distribution in the world are presented.

Keywords: *Letendraea helminthicola*, distribution, mycoparasitism, NNP “Skolivsky Beskydy”, Carpathians.

ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ О МИКОФИЛЬНОМ ГРИБЕ *LETENDRAEA HELMINTHICOLA* (BERK. ET BROOME) WEESE EX PETCH В УКРАИНЕ**А. Ю. Акулов**

Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина
пл. Свободы, 4, Харьков 61022, Украина
e-mail: alex_fungi@yahoo.com

В статье представлена информация о редком в мировой природе виде микофильных грибов *Letendraea helminthicola* (Berk. et Broome) Weese ex Petch, который недавно был впервые обнаружен нами на территории Национального природного парка “Сколевские Бескиды” (Сколевский район, Львовская область, Карпаты, Украина). Этот вид формирует спороношения на конидиомах *Helminthosporium* spp., преимущественно *H. velutinum* Link на ветвях древесных растений. До сих пор представители рода *Letendraea* Sacc. не были обнаружены в Украине. Приведена общая характеристика рода, история его изучения, а также современные взгляды на его систематическое положение в системе аскомикотовых грибов (*Didymosphaeriaceae* Munk sensu Ariyawansa et al., *Pleosporales* Luttr. ex M.E. Barr, *Dothideomycetes* O.E. Erikss. et Winka). Во время выполнения работы, кроме собственного образца *Letendraea helminthicola*, был исследован изотип вида из научного гербария кафедры микологии и фитоиммунологии Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина. Приведены полная номенклатурная характеристика, детальное описание, оригинальные иллюстрации, сведения об экологических особенностях вида и его распространении в мире.

Ключевые слова: *Letendraea helminthicola*, распространение, микопаразитизм, НПП “Сколевские Бескиды”, Карпаты.

Одержано: 15.04.2015