



Перша знахідка *Phyllactinia moricola* (Erysiphales, Ascomycota) на *Morus alba* в Європі

Василь П. ГЕЛЮТА^{1*} , Вікторія Г. КОРИТНЯНСЬКА²

¹Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, вул. Терещенківська 2, Київ 01601, Україна

²Національний науково-дослідний реставраційний центр України, Одеська філія, пр. Вознесенський 7, Одеса 65058, Україна

Abstract. Information on the record of *Phyllactinia moricola*, a new in Ukraine alien powdery mildew fungus, is reported. The teleomorph of the fungus was collected in October–December 2020 on *Morus alba* in Odesa. The description and illustrations of the studied material are provided. The disease caused by this species can significantly reduce the ornamental properties of mulberry, a popular plant that is often used in greenery in the settlements of Ukraine. It is noted that the fungus can spread to Southern Europe, where it may cause significant damage to horticulture and silk production.

Keywords: adventive species, invasion, mulberry, powdery mildew, Ukraine

Article history. Submitted 28 July 2021. Revised 28 August 2021. Published 30 August 2021

Citation. Heluta V.P., Korytnianska V.G. 2021. First record of *Phyllactinia moricola* (Erysiphales, Ascomycota) on *Morus alba* in Europe. *Ukrainian Botanical Journal*, 78(4): 274–281 [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj78.04.274>

Affiliation. M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, 2 Tereshchenkivska Str., Kyiv 01601, Ukraine: V.P. Heluta. National Research Restoration Centre of Ukraine, Odesa Branch, 7 Voznesensky Ave., Odesa 65058, Ukraine: V.G. Korytnianska.

*Corresponding author (e-mail: vheluta@botany.kiev.ua)

Вступ

Список борошнисторосяних грибів Європи (*Erysiphales*, *Ascomycota*) постійно поповнюється через занесення сюди видів, природні ареали яких пов'язані насамперед з Північною Америкою та Східною Азією. Наприклад, за останні десятиріччя з Америки до Європи потрапили *Erysiphe elevata* (Burrill) U.Braun & S.Takam. (Ale-Agha et al., 2004; Cook et al., 2004, 2006; Millevoj, 2004; Vajna et al., 2004; Kiss, 2005; Pastirčáková et al., 2006; Heluta et al., 2009a), *E. flexuosa* (Peck) U.Braun & S.Takam. (Ale-Agha et al., 2000; Bolay, 2000; Zimmermannová-Pastirčáková et al., 2000; Piątek, 2002; Heluta, Voytyuk, 2004; Grigaliūnaitė et al., 2005), *Golovinomyces greeneanus* (U.Braun) Heluta (Heluta, Korytnianska, 2011), *Podosphaera amelantheris* Maurizio (Braun, 2012; Kruse, 2014;

Bresinsky, 2016; Heluta, Hirylovich, 2016; Kruse et al., 2020) та ін., зі Східної Азії – *E. corylacearum* (Abasova et al., 2018; Beenken et al., 2019; Heluta et al., 2019; Heluta, Fokshei, 2020), *E. deutziae* (Bunkina) U.Braun & S.Takam. (Bolay et al., 2005; Mułenko et al., 2010; Bresinsky, 2016), *E. magnifica* (U.Braun) U.Braun & S.Takam. (Braun et al., 2009; Palahecha, Chumak, 2011; Bresinsky, 2016), *E. salmonii* (Syd. & P.Syd.) U.Braun & S.Takam. (Heluta et al., 2017; Beenken, Brodtbeck, 2020), *E. syringae-japonicae* (U.Braun) U.Braun & S.Takam. (Braun, 1998; Bolay, 2005; Seko et al., 2008, 2011), *Neoerysiphe geranii* (Y.Nomura) U.Braun (Heluta, 2001; Heluta et al., 2010; Bresinsky, 2016) тощо. Зрідка в Європу мігрують види і з Центральної Азії. До таких можемо віднести *E. kenjiana* (Homma) U.Braun & S.Takam. (Heluta et al., 2009b; Korytnianska et al., 2012; Chinan, 2019) та *Podosphaera parietariae* (Schwarzman) U.Braun & S.Takam. (Heluta et al., 2004).

© 2021 V.P. Heluta, V.G. Korytnianska. Published by the M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited

У цій статті ми повідомляємо про знахідку в Європі (Україна) ще одного виду борошністоросяних грибів, *Phyllactinia moricola* (Henn.) Nomma, сучасний ареал якого приурочений до регіонів з теплим кліматом. Очевидно, в Україну він потрапив з Центральної Азії.

Матеріали та методи

У 2020 р. під час обстеження зелених насаджень м. Одеса одним з авторів статті (В.Г. Коритнянською) були зібрані листки шовковиці, уражені з нижнього боку борошністою росюю. Збудник хвороби розвивався як на листках гілок, що відросли на штамбі *Morus alba* f. *pendula* Dipp., так і порості *M. alba* L. (самосів). Дослідження гриба проводилося на гербаризованому матеріалі. Препарати для світлової мікроскопії готувалися стандартно, в дистильованій воді. Усі структури гриба фотографувалися і вимірювалися під мікроскопом "Primo Star" (Carl Zeiss, Німеччина) з використанням камери "Canon A 300" та програмного забезпечення "AxioVision 4.7". Отримані кількісні дані оброблялися статистично при $n \geq 30$ для кожного параметра. Зібрані зразки зберігаються в Національному гербарії Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW-M71466 і KW-M71482) та у власному мікологічному гербарії В.Г. Коритнянської.

Результати та обговорення

В Україні більш чи менш широко відомі три види шовковиці – *Morus alba* L., *M. nigra* L. та *M. rubra* L. Всі вони є інтродуцентами різного географічного походження. Два перші завезені з Азії, тоді як *M. rubra* є північноамериканським видом. З них, *M. alba* була інтродукована в Україну, очевидно, ще в XVI столітті і зараз є тут звичайною рослиною, тоді як *M. nigra* зрідка вирощується в Криму, а *M. rubra* – лише в деяких ботанічних садах (Kokhno et al., 1986). *Morus alba* культивується в Україні переважно в південній її частині – насамперед у степовій зоні, однак її часто розводять і в Лісостепу. Вона вирощується в парках та садах, головним чином через декоративність та цінні фармакологічні властивості. Для лікарських цілей заготовляють листя, кору стовбурів та коренів, а також плоди. Останні використовуються і як харчовий продукт (Shovkovytsya..., 1992). Різноманітні сорти *M. alba* (біло-, рожево- та чорноплідні) належать

до улюблених культур на присадибних ділянках, нерідко також вирощуються у полезахисних лісосмугах. У XVIII–XX ст. шовковицю інтенсивно культивували в Україні з метою вирощування гусені шовкопряда (Vitenko, 2008; Boroday, 2009; Lyubych, 2017; Rudnyk-Ivashchenko, Sukhomlyn, 2017). У наш час пропонується використовувати цю культуру в органічному тваринництві (Babayeva et al., 2016). Додамо, що з селекційними цілями в Україні також можуть вирощувати й деякі інші види шовковиці, наприклад, *M. indica* L. (= *M. bombycis* Koidz.) та *M. multicaulis* (Perr.) Perr. (*M. alba* s. l.), або ж їх гібриди з *M. alba* (Lyutenko et al., 2015).

З огляду на велике практичне значення шовковиці в житті людини нами та іншими мікологами проводиться постійний пошук на цій культурі борошністої роси. За багато років була лише одна вказівка на те, що шовковиця в Україні вражувалася хворобою, спричиненою грибом *Uncinula mori* Miyake (сучасна прийнята назва – *Erysiphe mori* (Miyake) U.Braun & S.Takam.). Гриб наводився для Лівобережного Злакового Степу (Morochkovskiy et al., 1969). Однак пізніше він більше ніколи не реєструвався в Україні, його зразок у Національному гербарії України (KW-M) відсутній, а в інших джерелах згадки про зазначений вид гриба не наводилися. Очевидно, це була помилкова вказівка для України цього азійського виду.

У світі, крім *E. mori*, шовковиця також інфікується грибами з роду *Phyllactinia* Lév. Так, У. Браун та Р. Кук (Braun, Cook, 2012) для багатьох видів роду *Morus* L., а також й інших родів родини *Moraceae* – *Broussonetia* L'Hér. ex Vent. та *Maclura* Nutt. s. l. (*Cudrania* Trécul) – наводять гриб *P. moricola* з дуже широким ареалом. Вид під різними назвами (також і як *P. corylea* (Pers.) P.Karst., *P. guttata* (Wallr.) Lév. та *P. suffulta* (Rebent.) Sacc.) відомий з Африки, Північної та Південної Америки, з багатьох країн Азії та Нової Зеландії. На території Європи раніше він, очевидно, не реєструвався. Однак при обстеженні зелених насаджень Одеси одним з авторів цього повідомлення виявлені рослини *M. alba*, листки яких були уражені саме грибом з роду *Phyllactinia* (рис. 1). За морфологічними ознаками гриб доволі добре вкладається в рамки опису *P. moricola*, наведеного Брауном та Куком (Braun, Cook, 2012), його кількісні характеристики були близькими до поданих іншими авторами (таблиця 1). Отже, на шовковиці ми знайшли гриб, до цих пір невідомий в Україні, можливо, і в Європі. Нижче наводимо опис дослідженого нами матеріалу.

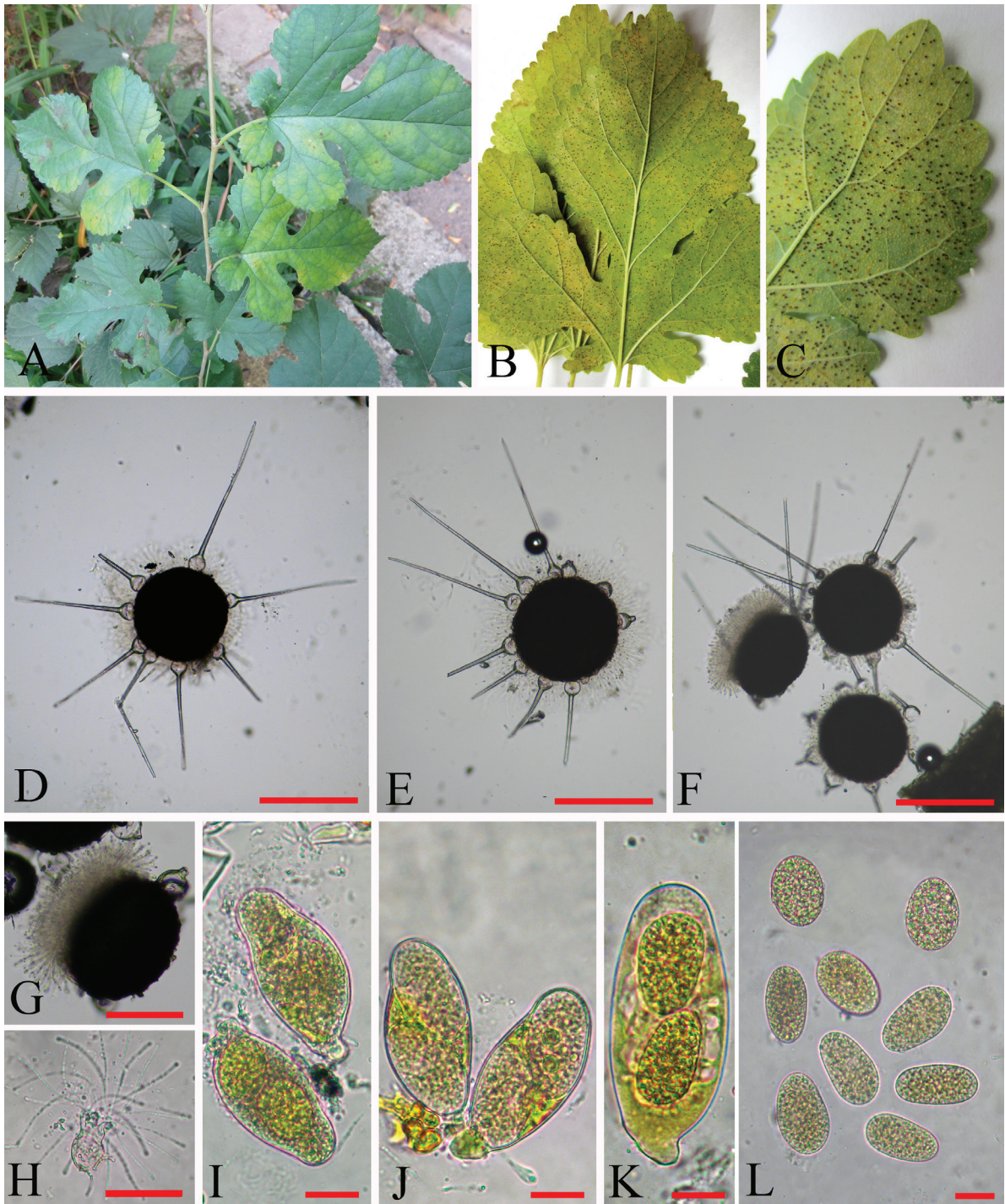


Рис. 1. *Phyllactinia moricola* на *Morus alba*. А–С: уражені грибом листки шовковиці (А: вигляд зверху, видно хлоротичні плями, В–С: вигляд знизу); D–F: плодові тіла; G: плодове тіло з клейкими клітинами у верхній частині; H: клейка клітина з липкими желатинізованими додатками; I–K: сумки (J: трохи придавлені, K: розплющена покривним скельцем); L: сумкоспори (розмір штриха: D–F – 200 мкм, G – 100 мкм, H – 50 мкм, I–L – 20 мкм)

Fig. 1. *Phyllactinia moricola* on *Morus alba*. A–C: infected mulberry leaves (A: top view, chlorotic spots are visible; B–C: bottom view); D–F: chasmothecia; G: chasmothecium with the penicillate cells at the top; H: penicillate cell with gelatinized filaments; I–K: asci (J: slightly pressed, K: flattened by a cover glass); L: ascospores. Bars: D–F – 200 μ m, G – 100 μ m, H – 50 μ m, I–L – 20 μ m

Таблиця 1. Кількісні характеристики *Phyllactinia moricola*, наведені різними авторами (подано у мікрометрах)
Table 1. Quantitative characters of *Phyllactinia moricola* after various authors (in μm)

Автор	Розмір конідій	Діаметр хазмотецію	Розмір сумок	Розмір спор
Jaczewsky, 1927	70 × 18	135–195	55–75 × 25–30	30 × 18
Vasyagina et al., 1961	70 × 18	177–209	64–74 × 32–38	29–32 × 20–23
Gaponenko et al., 1983	52–73 × 17–26	128–205	61–81 × 26–35	29–32 × 20–22
Chen et al., 1987	55–85 × 20–30	138–277	50–94 × 15–49	20–45 × 15–30
Bunkina, 1991	65–95 × 18–26	155–185	59–76 × 26–36	23–30 × 17–20
Shin, 2000	60–85 × 20–26	148–192	68–80 × 36–46	26–40 × 18–24
Braun, Cook, 2012	45–95 × 15–35	140–280	50–95 × 15–50	18–50 × 15–30
Наш матеріал	–	178–243	54–80 × 22–41	32–46 × 18–27

***Phyllactinia moricola* (Henn.) Homma, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. 11: 174. [1929] 1930 (рис. 1, A–L)**

Syn.: *Phyllactinia suffulta* var. *moricola* Henn., Jahrb. Syst. 28(3): 271. 1900; *Phyllactinia suffulta* f. *moricola* Jacz. (Jaczewski 1927: 434); *Phyllactinia moricola* (Henn.) Sawada, Rep. Dept. Agric. Gov. Res. Inst. Formosa 49: 84. 1930; *Phyllactinia corylea* auct. p.p.; *Phyllactinia guttata* auct. p.p.; *Phyllactinia suffulta* auct. p.p.

Anamorph: *Ovulariopsis moricola* Delacr., Bull. Trimestriel Soc. Mycol. France 19: 345. 1903.

Мицелій гриба розвивається на нижньому боці листової пластинки у вигляді чітких білих плям, які згодом зливаються та повністю вкривають всю її поверхню. В місцях розвитку мицелію спостерігається хлороз. Анаморфа – *Ovulariopsis moricola* Delacr. Траплялися лише поодинокі конідії, розкидані по поверхні листової пластинки. Хазмотеції численні, розсіяні, чорні, кулясті, діаметром 178–238 (–243) мкм. Клітини оболонки хазмотецію – неправильні багатокутники, 5–25 (–30) мкм. Придатки екваторіальні, 7–25, зазвичай 9–14, прямі, прості, тонкостінні, несептовані, безбарвні, з тупими або злегка загостреними кінчиками, довжиною 170–386 мкм. Сумки по (5–) 12–30 (–45), на короткій ніжці або без неї, тонкостінні, еліпсоїднояйцеподібні, булавоподібні, часто нерівнобокі, 54–80 × (22–) 27–41 мкм, 2-спорові. Спори мінливі за розмірами і формою – переважно яйцеподібні (від короткояйцеподібних до доволі видовжених), нерідко еліпсоїдні, часто дещо зігнуті, безбарвні або блідо-оливково-зеленуваті, 32–46 × 18–27 мкм.

На *Morus alba* L. – м. Одеса, Приморський р-н, пр. Вознесенський, 07.10, 19.10.2020, В.Г. Коритнянська; там само, 17.11.2020, В.Г. Коритнянська, KW-M71466.

На *Morus alba* L. f. *pendula* – м. Одеса, Приморський р-н, пр. Вознесенський, 07.10, 19.10.2020, В.Г. Коритнянська; там само, В.Г. Коритнянська, 03.12.2020, KW-M71482.

Український ботанічний журнал, 2021, 78(4)

На сьогодні *P. moricola* наводиться для багатьох регіонів світу, розташованих на різних континентах. Вона вказується для країн Азії (Азербайджан, Афганістан, Бангладеш, Бірма, Вірменія, В'єтнам, Грузія, Ізраїль, Індія, Індонезія, Ірак, Іран, Йорданія, Казахстан, Киргизстан, Китай, Кіпр, Корея, Ліван, Маврикій, Малайзія, М'янма, Пакистан, Росія (Сибір та Далекий Схід), Сінгапур, Узбекистан, Таїланд, Туреччина, Туркменістан, Філіппіни, Шрі-Ланка, Японія), Африки (Єгипет, Замбія, Зімбабве, Кенія, Мадагаскар, Малаві, Мозамбік, Південно-Африканська Республіка, Танзанія), Північної Америки (США) та Південної Америки (Бразилія), а також знайдена в Новій Зеландії (Vasyagina et al., 1961; Akhundov, 1979; Gaponenko et al., 1983; Amano, 1986; Chen et al., 1987; Gorter, Eicker, 1987; Bunkina, 1991; Simonyan, 1994; Shin, 2000; Kurt, Soylu, 2001; Babu et al., 2002; Khodaparast et al., 2005; Pirnia et al., 2006, 2007; Takamatsu et al., 2008; Sharma et al., 2011; Braun, Cook, 2012; Meeboon et al., 2018; Farr, Rossman, 2021). Додамо, що в загальносвітовому списку борошністоросяних грибів, складеному К. Аmano (Amano, 1986), *P. moricola* на *M. alba* вказується для Німеччини, європейської частини колишнього СРСР та України. Однак підтвердження цієї інформації не знаходимо ні у відповідних європейських монографіях (Blumer, 1967; Braun, Cook, 2012), ні у виданнях колишнього СРСР (Gorlenko, 1983; Heluta, 1989; Grigaliūnaitė, 1990; Hirylovich, Lemeza, 2015).

Значимо, що останнім часом було показано певну генетичну гетерогенність збудників борошністої роси шовковичних. Так, китайські мікологи встановили, що у Китаї *M. alba* уражується грибом, який не належить до *P. moricola*, і наводять його як *Phyllactinia* sp. (Wang et al., 2014). В іншому дослідженні, окрім уже відомих *P. moricola* та *P. broussonetiae-kaempferi* Sawada, на шовковичних описано з Таїланду ще один вид – *P. mori-macrouae* Meeboon & S.Takam., а для *Ovulariopsis broussonetiae-papyriferae* Sawada був підтверджений статус

окремого виду та запропоновано нову комбінацію *P. broussonetiae-papyriferae* (Sawada) Meeboon & S.Takam. (Meeboon et al., 2018). Отже, бачимо, що у світлі цієї інформації сучасне розповсюдження *P. moricola* потребує додаткового дослідження, оскільки в ряді південних країн цілком можливе поширення хоча й близьких, але все ж таки інших видів.

Спалахи борошнистої роси шовковиці в країнах, де традиційно займаються шовківництвом, загрожують розвитку галузі, оскільки уражене цим грибом листя стає непридатним для вирощування гусениць метеликів тутового шовкопряда через значне зменшення вмісту в листковій пластинці поживних речовин, хлороз та деформацію (скручування і зменшення розміру листа) (Monir, Mandal, 2016). Оскільки в умовах південної України спостерігається доволі сильне ураження листків *M. alba*, що супроводжується плямами хлорозу різної ступені інтенсивності, то хвороба, спричинена грибом *P. moricola*, потрапивши до країн Південної Європи, буде завдавати там значних збитків у садівництві та при виробництві шовку.

Список посилань

- Abasova L.V., Aghayeva D.N., Takamatsu S. 2018. Notes on powdery mildews of the genus *Erysiphe* from Azerbaijan. *Current Research in Environmental & Applied Mycology*, 8(1): 30–53. <https://doi.org/10.5943/cream/8/1/3>
- Akhundov T.M. 1979. *Mikoflora Nakhichevanskoj ASSR*. Baku: Elm, 168 pp. [Ахундов Т.М. 1979. *Микофлора Нахичеванской АССР*. Баку: Элм, 168 с.]
- Ale-Agha N., Bolay A., Braun U., Feige B., Jage H., Kummer V., Lebeda A., Piątek A., Shin H.-D., Zimmermannová-Pastirčáková K. 2004. *Erysiphe catalpae* and *Erysiphe elevata* in Europe. *Mycological Progress*, 3(4): 291–296.
- Ale-Agha N., Braun U., Feige B., Jage H. 2000. A new powdery mildew disease on *Aesculus* spp. introduced in Europe. *Cryptogamie Mycologie*, 21(2): 89–92. [https://doi.org/10.1016/S0181-1584\(00\)00117-2](https://doi.org/10.1016/S0181-1584(00)00117-2)
- Amano K. 1986. *Host range and geographical distribution of the powdery mildew fungi*. Tokyo: Japan Scientific Societies Press, 741 pp.
- Babayeva H.I., Lytvyn V.M., Voytenko V.I., Khmelova T.S. 2016. *Veterynarna medytsyna*, 102: 241–243. [Бабаєва Г.І., Литвин В.М., Войтенко В.І., Хмельова Т.С. 2016. Спосіб застосування шовковиці на шляху переходу тваринництва до виробництва органічної продукції. *Ветеринарна медицина*, 102: 241–243].
- Babu A.M., Kumar J.S., Kumar V., Sarkar A., Datta R.K. 2002. Tropic failure of *Phyllactinia corylea* contributes to the mildew resistance of mulberry genotypes. *Mycopathologia*, 156: 207–213.
- Beenken L., Brodtbeck T. 2020. First record of *Erysiphe salmonii* causing powdery mildew on *Fraxinus ornus* in Switzerland. *New Disease Reports*, 42: 22. <http://dx.doi.org/10.5197/j.2044-0588.2020.042.022>
- Beenken L., Brodtbeck T., De Marchi R. 2019. First record of *Erysiphe corylacearum* on *Corylus avellana* in Switzerland and in central Europe. *New Disease Reports*, 41: 11. <https://doi.org/10.5197/j.2044-0588.2020.041.011>
- Blumer S. 1967. *Echte Mehltupilze (Erysiphaceae). Ein Bestimmungsbuch für die in Europa vorkommenden Arten*. Jena: Gustav Fischer Verlag, 436 pp.
- Bolay A. 2000. L'oidium des marronniers envahit la Suisse. *Revue Suisse de Viticulture Arboriculture Horticulture*, 32(6): 311–313.
- Bolay A. 2005. Les oidiums de Suisse (*Erysiphaceae*). *Cryptogamica Helvetica*, 20: 1–173.
- Bolay A., Braun U., Delhey R., Kummer V., Piątek M., Wolczańska A. 2005. *Erysiphe deutziae* – a new epidemic spread in Europe. *Cryptogamie, Mycologie*, 26(4): 193–298.
- Boroday I.S. 2009. *Sumska starovyna*, 26–27: 42–48. [Бородай І.С. 2009. З історії становлення та розвитку шовківництва в Україні. *Сумська старовина*, 26–27: 42–48].
- Braun U. 1998. Neufunde Echter Mehltupilze (*Erysiphales*) aus der B.R. Deutschland. *Schlechtendalia*, 1: 31–40.
- Braun U. 2012. Fungi selecti exsiccati ex Herbario Universitatis Halensis nos. 141–190. *Schlechtendalia*, 24: 73–90.
- Braun U., Ale-Agha N., Bolay A., Boyle H., Brielmaier-Liebetanz U., Emgenbroich D., Kruse J., Kummer V. 2009. New records of powdery mildew fungi (*Erysiphaceae*). *Schlechtendalia*, 19: 39–46.
- Braun U., Cook R.T.A. 2012. Taxonomic manual of the *Erysiphales* (powdery mildews). Utrecht: CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre, 707 pp.
- Bresinsky A. 2016. Echte Mehltupilze (*Erysiphales*) in Bayern – eine vorläufige Übersicht. *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft*, 86: 163–212.
- Bunkina I.A. 1991. In: *Nizshie rasteniya, griby i mokhoobraznye sovetskogo Dalnego Vostoka. Griby*, vol. 2. *Askomitsety. Erizifalnye, klavitsipitalnye, gelotsialnye*. Ed. Z.M. Azbukina. Leningrad: Nauka, pp. 11–142. [Бункина И.А. 1991. Порядок *Erysiphales*. В кн.: *Низшие растения, грибы и мохообразные советского Дальнего Востока. Грибы*, т. 2. *Аскомицеты. Эрицифальные, клавиципитальные, гелоциальные*. Отв. ред. З.М. Азбукина. Ленинград: Наука, с. 11–142].
- Chen G., Han S., Lai Y., Yu Y., Zheng R. 1987. *Flora Fungorum Sinicorum*, vol. 1. *Erysiphales*. China: Science press, 552 pp.
- Chinan V.-C. 2019. First report of *Erysiphe kenjiana* causing powdery mildew of elm in Romania. *Forest Pathology*, 49(6): e12548. <https://doi.org/10.1111/efp.12548>

- Cook R.T.A., Henricot B., Kiss L. 2004. First record of *Erysiphe elevata* on *Catalpa bignonioides* in the UK. *Plant Pathology*, 53: 807.
- Cook R.T.A., Henricot B., Henrici A., Beales P. 2006. Morphological and phylogenetic comparisons amongst powdery mildews on *Catalpa* in the UK. *Mycological Research*, 110: 672–685.
- Farr D.F., Rossman A.Y. 2021. *Fungal Databases, U.S. National Fungus Collections, ARS, USDA*. Available at: <https://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases> (Accessed 24 January 2021).
- Gaponenko N.I., Akhmedova F.G., Ramazanova S.S., Sagdullaeva M.Sh., Kirgizbaeva Kh.M. 1983. *Flora gribov Uzbekistana*, vol. 1. *Muchnistorosyanye griby*. Tashkent: FAN, 362 pp. [Гапоненко Н.И., Ахмедова Ф.Г., Рамазанова С.С., Сагдуллаева М.Ш., Киргизбаева Х.М. 1983. *Флора грибов Узбекистана*, т. 1. *Мучнисторосяные грибы*. Ташкент: ФАН, 362 с.].
- Gorlenko M.V. 1983. *Muchnistorosyanye griby Moskovskoy oblasti. Semeystvo Erysiphaceae*. Moscow: Izd-vo MGU, 73 pp. [Горленко М.В. 1983. *Мучнисторосяные грибы Московской области. Семейство Erysiphaceae*. Москва: Изд-во МГУ, 73 с.].
- Gorter G.J.M.A., Eicker A. 1987. Additional first records of perfect stages of some powdery mildew fungi in South Africa. *South African Journal of Botany*, 53(1): 93–97.
- Grigaliūnaitė B. 1990. *Muchnisto-rosyanye griby Litvy*. Vilnius: Mokslas, 88 pp. [Григалиюнайте Б. 1990. *Мучнисто-росяные грибы Литвы*. Вильнюс: Мокслас, 88 с.].
- Grigaliūnaitė B., Meškauskienė V., Matelis A., 2005. *Erysiphe flexuosa* on *Aesculus hippocastanum* in Lithuania. *Botanica Lithuanica*, 11(1): 63–65.
- Heluta V.P. 1989. *Flora gribov Ukrainy. Muchnistorosyanye griby*. Kiev: Naukova Dumka, 256 pp. [Гелюта В.П. 1989. *Флора грибов Украины. Мучнисторосяные грибы*. Киев: Наукова думка, 256 с.].
- Heluta V.P. 2001. *Ukrainian Botanical Journal*, 58(2): 239–242. [Гелюта В.П. 2001. *Neoerysiphe geranii* (Y.Nomura) U.Braun – новый для Украины вид борошнесторосяного гриба. *Український ботанічний журнал*, 58(2): 239–242].
- Heluta V.P., Dzyunenko O.O., Cook R.T.A., Isikov V.P. 2009. New records of *Erysiphe* species on *Catalpa bignonioides* in Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*, 66(3): 346–353.
- Heluta V.P., Fokshei S.I. 2020. New records of an alien fungus *Erysiphe corylacearum* (Erysiphales, Ascomycota) in Ukraine. *Plant & Fungal Research*, 3(1): 11–17. <http://dx.doi.org/10.29228/plantfungalsres.64>
- Heluta V.P., Hirylovich I.S. 2016. First records of an invasive fungus *Podosphaera amelanchieris* (Erysiphales) in Belarus and Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*, 73(1): 78–83. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj73.01.078>
- Heluta V.P., Korytnianska V.H. 2011. *Ukrainian Botanical Journal*, 68(5): 773–779. [Гелюта В.П., Коритнянська В.Г. 2011. *Golovinomyces greenaeus* (U.Braun) Heluta (Erysiphales) – новый для Украины вид борошнесторосяных грибов. *Український ботанічний журнал*, 68(5): 773–779].
- Heluta V.P., Makarenko N.V., Al-Maali G.A. 2019. First records of *Erysiphe corylacearum* (Erysiphales, Ascomycota) on *Corylus avellana* in Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*, 76(3): 252–259. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj76.03.252>
- Heluta V., Takamatsu S., Harada M., Voytyuk S. 2010. Molecular phylogeny and taxonomy of Eurasian *Neoerysiphe* species infecting Asteraceae and Geranium. *Persoonia*, 24: 81–92.
- Heluta V.P., Takamatsu S., Siahaan S.A.S. 2017. *Erysiphe salmonii* (Erysiphales, Ascomycota), another East Asian powdery mildew fungus introduced to Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*, 74(3): 212–219. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj74.03.212>
- Heluta V.P., Takamatsu S., Voytyuk S.O., Shiroya Y. 2009. *Erysiphe kenjiana* (Erysiphales), a new invasive fungus in Europe. *Mycological Progress*, 8(4): 367–375.
- Heluta V.P., Voytyuk S.O. 2004. *Ukrainian Botanical Journal*, 61(5): 17–25. [Гелюта В.П., Войтук С.О. 2004. *Uncinula flexuosa* Peck. – новый для Украины вид инвазийного борошнесторосяного гриба (Erysiphales). *Український ботанічний журнал*, 61(5): 17–25].
- Heluta V., Wasser S., Voytyuk S. 2004. *Sphaerotheca parietariae* (Erysiphales, Eumycota), a new powdery mildew fungus in Europe. *Flora Mediterranea*, 14: 285–289.
- Hirylovich I.S., Lemeza N.A. 2015. *Vestsi Natsyuanal'nay akademii navuk Belarusi*, 4: 77–82. [Гирлилович И.С., Лемеза Н.А. 2015. Эризифальные грибы рода *Phyllactinia* Lév. в Беларуси. *Весті Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі*, 4: 77–82].
- Jaczewsky A.A. 1927. *Karmanni opredelitel gribov. Vypusk vtoroy. Muchnisto-rosyanye griby*. Leningrad, 626 pp. [Ячевский А.А. 1927. *Карманный определитель грибов. Выпуск второй. Мучнисто-росяные грибы*. Ленинград, 626 с.].
- Khodaparast S.A., Takamatsu S., Hedjaroude G.A. 2005. Phylogenetic analysis of Iranian powdery mildew fungi using nucleotide sequences of 28S ribosomal DNA. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 7: 49–58.
- Kiss L. 2005. Powdery mildew as invasive plant pathogens: new epidemics caused by two North American species in Europe. *Mycological Research*, 109(3): 257–258.
- Kokhno N.A., Kaplunenko N.F., Minchenko N.F., Doroshenko A.K., Horb V.K., Orlov M.I., Kurdyuk A.M., Parkhomenko L.I., Tsikalyak H.P., Mamushkina T.S., Hordienko N.M. 1986. *Derevyta i kustarniki, kultiviruemye v Ukrainской SSR. Pokrytosemennye*. Kyiv: Naukova Dumka, 720 pp. [Кохно Н.А., Каплуненко Н.Ф., Минченко Н.Ф., Дорошенко А.К., Горб В.К., Орлов М.И., Курдюк А.М., Пархоменко Л.И., Цикаляк Г.П., Мамушкина Т.С., Гордиенко Н.М. 1986. *Деревья и кустарники, культивируемые в Украинской ССР. Покрытосеменные*. Київ: Наукова думка, 720 с.].
- Korytnianska V.H., Tovstukha N.I., Popova O.M. 2012. *Chornomorskyi botanichnyi zhurnal*, 8(4): 446–458.

- [Коритнянська В.Г., Товстуха Н.І., Попова О.М. 2012. Облігатнопаразитні фітотрофні гриби деяких парків та скверів міста Одеси. *Чорноморський ботанічний журнал*, 8(4): 446–458].
- Kruse J. 2014. Diversität der pflanzenpathogenen Kleinpilze im Ökologisch-Botanischen Garten der Universität Bayreuth. *Zeitschrift für Mykologie*, 80(1): 169–226.
- Kruse J., Thiel H., Rätzel S., Schmidt A., Schreier S., Simmat U., Kummer V. 2020. Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (13). *Zeitschrift für Mykologie*, 86(1): 77–119.
- Kurt S., Soylu S. 2001. First report of powdery mildew on mulberry caused by *Phyllactinia guttata* in the Eastern Mediterranean Region of Turkey. *New Disease Reports*, 3,7. Available at: <https://www.ndrs.org.uk/article.php?id=003007>
- Lyubych O.A. 2017. *Naukovi pratsi istorychnoho fakultetu Zaporizkoho natsionalnoho universytetu*, 48: 47–50. [Любич О.А. 2017. Промислове виробництво та обробка шовку в козацьких та поміщицьких господарствах Чернігівської губернії в XIX ст. *Наукові праці історичного факультету Запорізького національного університету*, 48: 47–50].
- Lyutenko V.S., Babayeva H.I., Lytvyn V.M., Voytenko V.I., Khmelova T.S. 2015. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 93(2): 37–40. [Лютенко В.С., Бабаєва Г.І., Литвин В.М., Войтенко В.І., Хмельова Т.С. 2015. Автономний апоміксис у рослин роду *Morus*. *Вісник аграрної науки*, 93(2): 37–40].
- Meeboon J., Kokaew J., Takamatsu S. 2018. Notes on powdery mildews (*Erysiphales*) in Thailand VI. *Phyllactinia* and *Leveillula*. *Mycological Progress*, 17: 701–718.
- Millevoj L. 2004. The occurrence of some pests and diseases on horse chestnut, plane tree and Indian bean tree in urban areas of Slovenia. *Acta agriculturae slovenica*, 83(2): 297–300.
- Monir S., Mandal N.C. 2016. A review on powdery mildew of mulberry and its management. *International Journal of Bioresource, Environment and Agricultural Sciences (IJBEAS)*, 2(2): 281–286.
- Morochkovskiy S.F., Zerova M.Ya., Lavitska Z.H., Smitska M.F. 1969. *Vyznachnyk hrybiv Ukrainy*, vol. 2. *Askomitsety*. Kyiv: Naukova Dumka, 517 pp. [Морочковський С.Ф., Зерова М.Я., Лавітська З.Г., Сміцька М.Ф. 1969. *Визначник грибів України*, т. 2. *Аскоміцети*. Київ: Наукова думка, 517 с.].
- Muľenko W., Piątek M., Wołczańska A., Kozłowska M., Ruszkiewicz-Michalska M. 2010. Plant parasitic fungi introduced to Poland in modern times. Alien and invasive species. *Biological Invasions in Poland*, 1: 49–71.
- Palahecha R.M., Chumak P.Ya. 2011. In: *Materialy XIII z'yizdu Ukrainkoho botanichnoho tovarystva*. Lviv: Prostir M, p. 313. [Палагеча Р.М., Чумак П.Я. 2011. Еколого-морфологічна структура субпопуляції *Microsphaera magnifica* U.Braun (*Erysiphales*) та інвазійна спроможність цього гриба. В зб.: *Матеріали XIII з'їзду Українського ботанічного товариства*. Львів: Простір М, с. 313].
- Pastirčáková K., Pastirčák M., Juhásová G. 2006. The *Catalpa* powdery mildew *Erysiphe elevata* in Slovakia. *Cryptogamie, Mycologie*, 27(1): 31–34.
- Piątek M. 2002. *Erysiphe flexuosa*, a new for Poland powdery mildew causing disease of *Aesculus hippocastanum*. *Phytopathologia Polonica*, 24: 67–71.
- Pirnia M., Khodaparast S.A., Abbasi M. 2006. Morphology of penicillate cells in the genus *Phyllactinia* (*Erysiphaceae*) based on Iranian specimens. *Rostaniha*, 7(2): 125–145.
- Pirnia M., Khodaparast S.A., Abbasi M., Tavaneai Gh.H. 2007. Study on the genus *Phyllactinia* (*Erysiphaceae*) in Iran. *Iranian Journal of Plant Pathology*, 43(4(172)): 445–464.
- Rudnyk-Ivashchenko O.I., Sukhomlyn L.V. 2017. *Sadivnytstvo*, 72: 45–49. [Рудник-Івашченко О.І., Сухомлин Л.В. 2017. Шовковиця (*Morus* L.): її реалії та майбутнє в Україні. *Садівництво*, 72: 45–49].
- Seko Y., Bolay A., Kiss L., Heluta V., Grigaliūnaitė B., Takamatsu S. 2008. Molecular evidence in support of recent migration of a powdery mildew fungus on *Syringa* spp. into Europe from East Asia. *Plant Pathology*, 57(2): 243–250. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2007.01775.x>
- Seko Y., Heluta V., Grigaliūnaitė B., Takamatsu S. 2011. Morphological and molecular characterization of two ITS groups of *Erysiphe* (*Erysiphales*) occurring on *Syringa* and *Ligustrum* (*Oleaceae*). *Mycoscience*, 52(3): 171–182.
- Sharma Sh., Khan T.A., Ashraf M.Sh. 2011. Studies on powdery mildew disease of mulberry (*Morus alba*): a new report from Uttar Pradesh, India. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 44(2): 105–112.
- Shin H.D. 2000. *Erysiphaceae of Korea*. Suwon: Nat. Inst. Agric. Sci. Tech., 320 pp.
- Shovkovytsya bila. 1992. In: *Likarski roslyny: Entsyklopedychnyi dovidnyk*. Ed. A.M. Hrodzinskiy Kyiv: Ukrainska Entsyklopediya; Ukrainskyi vyrobnycho-komertsiynyi tsentr "Olimp", pp. 479–480. [Шовковиця біла. 1992. У кн.: *Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник*. Відп. ред. А.М. Гродзінський. Київ: Українська енциклопедія; Український виробничо-комерційний центр "Олімп", с. 479–480].
- Simonyan S.A. 1994. *Mikoflora Armenii*, vol. 7. *Muchnistorosyanye gryby Armenii (por. Erysiphales)*. Erevan: Izdatelstvo AN Armenii, 385 pp. [Симонян С.А. 1994. *Микофлора Armenii*, т. 7. *Мучнисторосяные грибы Armenii (por. Erysiphales)*. Ереван: Издательство АН Армении, 385 с.].
- Takamatsu S., Inagaki M., Niinomi S., Khodaparast S.A., Shin H. D., Grigaliūnaitė B., Havrylenko M. 2008. Comprehensive molecular phylogenetic analysis and evolution of the genus *Phyllactinia* (*Ascomycota: Erysiphales*) and its allied genera. *Mycological Research*, 112: 299–315.
- Vajna L., Fischl G., Kiss L. 2004. *Erysiphe elevata* (syn. *Microsphaera elevata*), a new North American powdery mildew fungus in Europe infecting *Catalpa bignonioides* trees. *Plant Pathology*, 53: 244.
- Vasyagina M.P., Kuznetsova M.N., Pisareva M.F., Shvartsman S.R. 1961. *Flora sporovykh rasteniy*

Kazakhstan, vol. 3. *Muchnistorosyanye griby*. Alma-Ata: Izd-vo AN KazSSR, 460 pp. [Васягина М.П., Кузнецова М.Н., Писарева М.Ф., Шварцман С.Р. 1961. *Флора споровых растений Казахстана*, т. 3. *Мучнисторосяные грибы*. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 460 с.].

Vitenko V.A. 2008. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy*, 18(1): 17–22. [Вітенко В.А. 2008. *Morus alba* L. – цінна плодова, декоративна та лікарська рослина. *Науковий вісник НЛТУ України*, 18(1): 17–22].

Wang J.-J., Yang L., Qiu X., Fan R., Ao X., Zhou W., Li J.-H., Zhao D.-Y., Wan Y.-J. 2014. Powdery mildew on mulberry in Yunnan, China is distinct from other *Phyllactinia* spp. on *Morus*. *Journal of Phytopathology*, 162: 377–386. <https://doi.org/10.1111/jph.12199>

Zimmermannová-Pastirčáková K., Adamska I., Blaszkowski J., Bolay A., Braun U. 2000. Epidemic spread of *Erysiphe flexuosa* (North American powdery mildew of horse-chestnut) in Europe. *Schlechtendalia*, 8: 39–45.

Рекомендує до друку В.П. Гайова

Гельюта В.П., Коритнянська В.Г. 2021. **Перша знахідка *Phyllactinia moricola* (*Erysiphales*, *Ascomycota*) на *Morus alba* в Європі.** *Український ботанічний журнал*, 78(4): 274–281.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, вул. Терещенківська 2, Київ 01601, Україна; В.П. Гельюта. Національний науково-дослідний реставраційний центр України, Одеська філія, пр. Вознесенський 7, Одеса 65058, Україна; В.Г. Коритнянська.

Реферат. Повідомляється про знахідку нового для України чужоземного борошністоросяного гриба *Phyllactinia moricola*. Його телеоморфа була зареєстрована в жовтні–грудні 2020 р. на *Morus alba* в Одесі. Наводиться опис дослідженого матеріалу, подаються ілюстрації. Хвороба, що викликається цим видом, може значно знижувати декоративні властивості шовковиці – рослини, що часто використовується в зелених насадженнях населених пунктів України. Зазначається, що гриб може потрапити до Південної Європи, де завдаватиме значних збитків садівництву та виробництву шовку.

Ключові слова: адвентивний вид, борошніста роса, інвазія, Україна, шовковиця