



<https://doi.org/10.15407/ukrbotj81.02.155>

RESEARCH ARTICLE

Перша знахідка *Xerocomus silwoodensis* (*Boletaceae*) в Україні

Павло Є. МАРТИНЮК^{1*}, Олег В. ПРИЛУЦЬКИЙ² , Гілерміна МАРКЕС³ 

¹ Фейсбук-спільнота "Гриби України", Україна

² Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,
майдан Свободи 4, Харків 61077, Україна

³ Університет Трансмонтани і Верхнього Дору,
5000-801 Віла-Реал, Португалія

* Автор для листування: martarhima@gmail.com

Реферат. Стаття містить інформацію про перші знахідки *Xerocomus silwoodensis* в Україні. Подано макро- та мікроскопічні ознаки цього виду, а також результати молекулярно-генетичного аналізу зразків, зібраних у Хмельницькій області. Обговорюються ознаки, за якими *X. silwoodensis* відрізняється від споріднених видів роду *Xerocomus* s. str. (*X. ferrugineus*, *X. subtomentosus* і *X. chrysonemus*).

Ключові слова: *Basidiomycota*, *Boletales*, ДНК-штрихкодування, поширення

Вступ

Спостереження натуралістів-аматорів (citizen science, participatory science) забезпечують вагомий внесок у документування біологічного різноманіття, уточнення поширення та чисельності видів, моніторинг рідкісних та інвазійних видів у світі (Oliver et al., 2021). В Україні, переважно завдяки розвитку фейсбук-спільноти "Гриби України" (<https://www.facebook.com/groups/Hryby.Ukrayiny>), такі спостереження дали змогу істотно розширити уявлення про поширення та чисельність видів грибів, включених до Червоної книги України (ЧКУ) (Heluta, 2017;

Shevchenko et al., 2021), а також доповнили доказову базу для ухвалення рішень про включення та виключення окремих видів грибів до або з нового видання ЧКУ (Heluta et al., 2022).

У липні 2019 р. одному з авторів цієї статті (П. Мартинюку) трапилися два плодових тіла виду роду *Xerocomus* Quéł. Проте ця знахідка, попри проведену фотофіксацію, не була детально досліджена. 7 серпня 2021 р. була зібрана колекція з кількох плодових тіл на різних стадіях розвитку в тому ж місцезростанні та на відстані 180 м від нього. На основі аналізу макроскопічних ознак знахідку було попередньо визначено як *X. silwoodensis* A.E. Hills, U. Eberh. & A.F.S.

ARTICLE HISTORY. Submitted 17 August 2023. Revised 23 September 2023. Published 28 April 2024

CITATION. Martyniuk P.Y., Prylutskyi O.V., Marques G. 2024. The first record of *Xerocomus silwoodensis* (*Boletaceae*) in Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*, 81(2): 155–161. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj81.02.155>

© M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, 2024

© Publisher PH "Akademperiodyka" of the NAS of Ukraine, 2024

This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Taylor. Після вивчення мікроскопічних ознак і подальшого молекулярно-генетичного аналізу попереднє визначення було підтверджено.

Метою цієї статті є повідомлення про перші знахідки *X. silwoodensis* в Україні. Нижче обговорюються характерні риси українських матеріалів, розглядаються подібні та відмінні ознаки, які дозволяють визначити цей вид та відрізнити його від близьких видів.

Матеріали та методи

Морфологія макро- та мікроструктур. Макроскопічні ознаки знайденого гриба оцінювали за світлинами свіжих плодових тіл. Молекулярно-генетичний аналіз та мікроскопічні дослідження проводили на гербаризованому матеріалі. Для ідентифікації зразків було використано описи видів роду *Xerocomus*, подані в статтях зарубіжних авторів (Janda et al., 2014; Læssøe, Petersen, 2019).

Мікроскопічні ознаки зібраних зразків вивчали на кафедрі біології та екології Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника з використанням мікроскопа Olympus IX51. Препарати монтували у 5%-му розчині КОН. Вимірювали 30 спор, для решти мікроструктур використовували по 10 замірів. Екстремальні значення наведені в дужках. Символом Q позначене співвідношення довжини до ширини; Qav — середні для виду значення цього параметра.

Виділення ДНК, ПЛР і філогенетичний аналіз. Молекулярна ідентифікація була заснована на ПЛР-ампліфікації та подальшому секвенуванні регіону внутрішнього транскрибованого спейсера (ITS) ядерної рибосомальної ДНК. Тотальну ДНК виділяли з сухих плодових тіл, подрібнених зі стерильними скляними кульками, та 600 мл СТАВ-буфера (СТАВ — 2%, NaCl — 1,4 моль, EDTA рН 8,0 — 20 ммоль, Tris-HCl рН 8,0 — 100 ммоль) у пробірках Eppendorf. Зразки було оброблено у FastPrep-24 літичній системі (MP Biomedicals, Inc.). Суміш витримували впродовж 30 хв за 65 °С, після чого додавали еквівалентну кількість хлороформ-ізоамілового спирту (24 : 1). Зразки емульгували та центрифугували впродовж 5 хв за 15 000 обертів, після чого верхню фракцію перенесли у нову пробірку. Після того ДНК було осаджено з однією часткою ізопропанолу та

центрифуговано впродовж 20 хв за 15 000 обертів та 4 °С. Наостанок осад відмивали холодним 70%-им етанолом, знову центрифугували впродовж 5 хв, висушували і розчиняли в хімічно чистій воді (50–100 мкл). Після розчинення якість та концентрацію ДНК оцінювали за допомогою електрофорезу в 1,5%-му агарозному гелі. ПЛР виконували з використанням 20–50 нг геномної ДНК, 2X MyTaq HS Mix (Bioline) і 500 нмоль праймерів ITS1 та ITS4 для ITS регіону (White et al., 1990) в загальному об'ємі 15 мкл. Умови ПЛР були такими: початкова денатурація за 95 °С (2 хв), подальші 35 циклів денатурації за 95 °С (30 с), відпалювання за 50 °С (30 с), елонгація за 72 °С (2 хв), фінальне подовження за 72 °С (10 хв). Продукти ПЛР перевіряли на 1%-му агарозному гелі; очищені ПЛР амплікони секвенували на базі STABVida (Португалія). Послідовності вирівнювали та редагували в програмному забезпеченні MEGA X (Kumar et al., 2018); пошук споріднених послідовностей у GenBank для філогенетичного аналізу робили алгоритмом BLASTn. Послідовність *Xerocomellus chrysenderon* (KY693968) було використано як аутгрупу. Філогенетичне дерево було побудоване з використанням методу максимальної правдоподібності та 3-параметрової моделі Тамури. Для моделювання темпу накопичення еволюційних відмінностей між ділянками було використано дискретний γ -розподіл [4 категорії (+G, параметр = 0,2807)]. Аналізували 17 нуклеотидних послідовностей; загалом 826 позицій було включено до кінцевого набору даних. Еволюційний аналіз виконували у MEGA X (Kumar et al., 2018).

Гербарний зразок зберігається в мікологічному науковому гербарії Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна під номером CWU(MYC)8724 (Savchenko et al., 2023), резервні — в особистій колекції П.Є. Мартинюка. Розшифрована нуклеотидна послідовність ITS-фрагмента рибосомальної ДНК розміщена в GenBank під номером OQ606967.1 та доступна за посиланням <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/OQ606967>.

Дані про геологічні умови взяті з карт і описів із сайту <https://geomap.land.kiev.ua/obl-21.html> (квітень 2023), характеристика ґрунтів отримана від спеціаліста з інженерно-будівельного проектування в частині виконання інженерних вишукувань А.В. Арсентьєва.

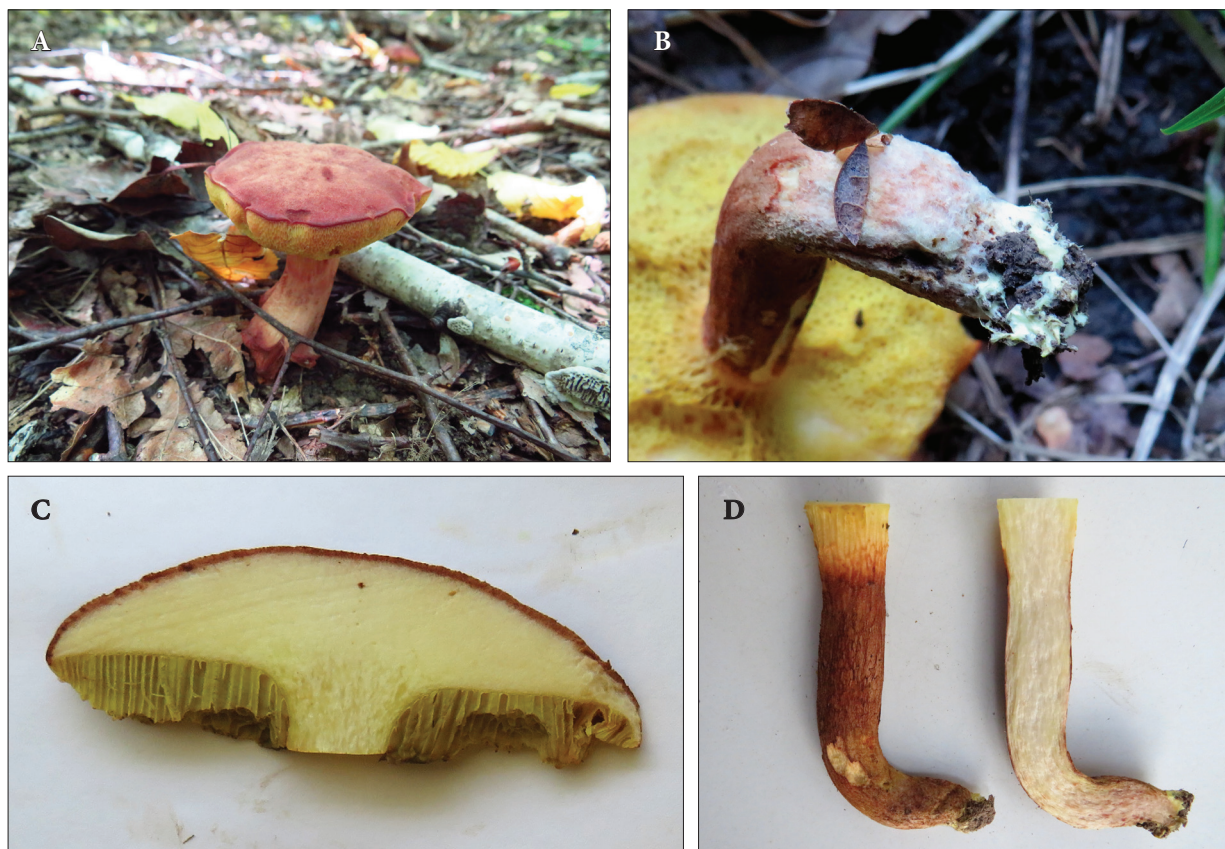


Рис. 1. Макроскопічні ознаки українських знахідок *Xerocomus silwoodensis*. А: загальний вигляд плодового тіла; В: основа ніжки та базальний міцелій; С: поперечний переріз шапинки; D: покриви та м'якуш ніжки. Фото П.Є. Мартинюка

Fig. 1. Macroscopic features of the Ukrainian specimens of *Xerocomus silwoodensis*. A: general view of a fruit body; B: stipe base with basal mycelium; C: pileus cross-section; D: stipe covering and flesh. Photos by Pavlo Martyniuk

Результати

Xerocomus silwoodensis A.E. Hills, U. Eberh. & A.F.S. Taylor in Taylor, Hills, Simonini, Muñoz & Eberhardt, Mycol. Res. 111: 406. 2007 (рис. 1, 2).

Шапинка розміром 30–70 мм, спочатку опукло-сферична, потім випукло-розпростерта зі злегка хвилястим краєм, повстиста, суха, без тріщин, але дрібноволокниста в кутикулярному шарі. Ворс теракотово-червоний, дрібно строкастий, інколи з градацією від темнішого до світлішого тону, іноді зі світлішим тонким обідком по краю, у місцях пошкоджень слимаками або гризунами світло-жовтий. Шкірочка не знімається. Гіменофор прирослий, зрідка виімчастий, пізніше спадаючий. Трубочки від світло- до солом'яно-жовтих, інколи в периферійній зоні рудуваті, при пошкодженні колір не змінюють. Пори

великі, витягнуто-округлі, різні за розміром. Ніжка 60–80 × 10–20 мм, майже циліндрична, звужена до основи, вкорінена, іноді з зігнутими лопатями при розтріскуванні, одного кольору з шапинкою, інколи дещо світліша, під шапинкою має світло-жовту, жовту перев'язь висотою до 10 мм, по всій висоті вкрита грубою, темнішою, ніж загальне забарвлення, неправильної форми, більш-менш вираженою сіткою. Базальний міцелій від білого до світло-жовтого. М'якуш щільний, білуватий до світло-жовтого, в основі ніжки — світло-рожевий до білуватого, в ходах личинок набуває темно-рожевого кольору, при висиханні стає жовтим до темно-жовтого. Запах невиразний.

Базидіоспори (10–)12–13(–15) × (4–)5–6 мкм, Q = (2–)2,4–2,8(–3), еліптичні до циліндрично-веретеноподібних, злегка сигмоїдні, з

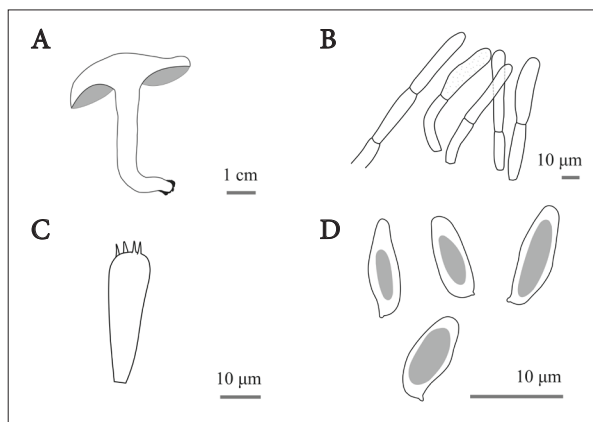


Рис. 2. Схема будови плодового тіла та мікроструктури українських знахідок *Xerocomus silwoodensis*. A: схема будови плодового тіла; B: термінальні елементи кутикули шапинки; C: базидія; D: спори. Масштабна лінійка — 10 мкм для мікроструктур, 1 см — для плодового тіла

Fig. 2. A fruit body and microscopic features of the Ukrainian specimens of *Xerocomus silwoodensis*. A: fruit body scheme; B: terminal elements of pileipellis; C: basidium; D: spores. Bars for microscopic characters — 10 μm, for fruit body scheme — 1 cm

супаргілярною заглибиною, містять велику краплю олії, гладенькі у світловому мікроскопі (рис. 2D). Базидії циліндрично-булавоподібні, 35–38 × 9–11 мкм, з 4 стеригмами 4–8 мкм завдовжки (рис. 2C). Кутикула шапинки належить до типу "триходерм", складається з палісадного переплетення гіф, термінальні клітини яких 32–45(–71) × 7–11 мкм, здебільшого гладенькі, часом виглядають злегка пунктованими у світловому мікроскопі (рис. 2B). Гіменіальні цистициди на дослідженому матеріалі не були виявлені.

Зростає в затінених місцях, де трав'яна рослинність розріджена або відсутня, в ектомікоризній асоціації з *Populus tremula* L., поодинокі або невеликими групами до 4 плодових тіл, іноді зрослими в купки.

Досліджені матеріали. Україна, Хмельницька обл., Хмельницький р-н, околиці с. Загінці, широколистяний ліс з дуба, граба, берези та ділянками осики, 28.07.2019, П. Мартинюк, CWU(МYC)8724; там само, 07.08.2021, П. Мартинюк.

Філогенетичний аналіз. Результати філогенетичного аналізу на основі ITS-регіону, представлені на рис. 3, демонструють положення дослідженого зразка *Xerocomus silwoodensis* (*) відносно подібних послідовностей з близьких видів роду.

Фенологія та екологія. Плодоношення *Xerocomus silwoodensis*, згідно з даними відкритих джерел (GBIF.org, 2023), відбувається з липня по жовтень, але здебільшого в серпні-вересні. Досліджений нами матеріал був зібраний в кінці липня та на початку серпня.

Ділянка лісу, на якій було виявлено локації *X. silwoodensis*, знаходиться на південно-західній рівнинній околиці с. Загінці на територіях, що зазнавали впливу техногенного та антропогенного характеру. Тут було демонтовано споруди військового призначення радянського періоду і періодично ця територія використовувалась як стихійне звалище будматеріалів. Перша локація розташована біля основи полотна старої дороги, ущільненого щебенем з граніту, посеред лісу під деревами осики віком до 30 років. Поруч у радіусі 5 м присутні зрілі дерева дуба, берези, а також молоді деревця граба. Друга локація знаходиться за 180 м від першої у практично чистому осичнику з розрідженим підліском з тонких дерев граба. Обидві ділянки вільні від трав'яного ярусу, помірно вкриті листяним опадом або голі. Ґрунти в місцях знахідок — темно-сірі опідзолені на лесових породах еолово-делювіального походження, що представлені суглинками легкими лесовими з включеннями карбонатів, на висоті 350 м над рівнем моря (Карта Ґрунтів Хмельницької обл., 2023).

Загальне поширення. Європа: Албанія, Велика Британія, Данія, Італія, Іспанія, Німеччина, Словаччина, Україна, Фінляндія, Франція, Чехія, Швеція.

Обговорення

Xerocomus silwoodensis є відносно недавно описаним видом, що належить до *Xerocomus subtomentosus*-комплексу (Taylor et al. 2007). Матеріал, який ми вивчали, досить добре відповідає оригінальному опису як за макроскопічними, так і мікроскопічними ознаками, окрім деяких особливостей, зазначених нижче.

1. Базальний міцелій на деяких зразках був білим (рис. 1B), без жовтих відтінків, хоча на знахідках 2019 р. з того самого місця збору він мав світло-жовте забарвлення. З огляду на зміну кольору м'якуша з білуватого на лимонний при висиханні можна зробити припущення, що і забарвлення міцелію залежить від ступеня вологості навколишнього середовища.

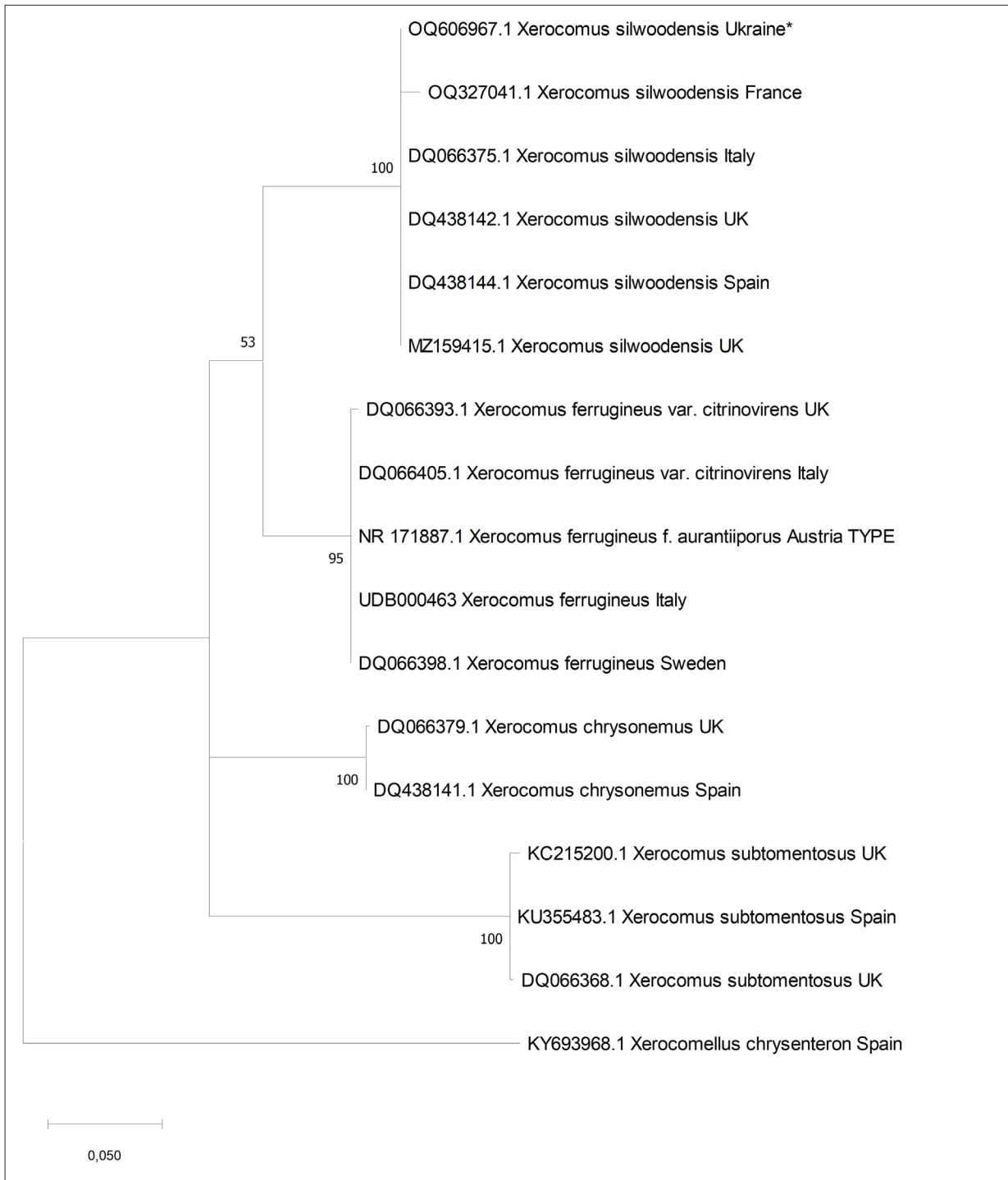


Рис. 3. Еволюційне дерево, побудоване на основі ITS-регіону з використанням методу максимальної правдоподібності та 3-параметрової моделі Тамури. Довжина гілок на дереві відповідає кількості замін в ITS-регіоні

Fig. 3. Phylogenetic tree based on ITS sequences inferred by using the Maximum Likelihood method and Tamura 3-parameter model. The tree is drawn to scale, with branch lengths measured in the number of substitutions per site

2. Верхня частина ніжки у вигляді пояса приблизно 1 см завдовжки забарвлена у світло-жовтий колір, як і сітка, що її вкриває (рис. 1D).

3. Сітка є на верхніх двох третинах ніжки, а не тільки починаючи з її середини (рис. 1D).

4. Повсть шапинки рівномірно цегляно-червона без замшево-охристих або жовтуватих варіацій (рис. 1A).

Xerocomus silwoodensis можна помилково прийняти за будь-який із споріднених видів *Xerocomus subtomentosus*-комплексу, особливо *X. ferrugineus*, який за молекулярними і морфологічними характеристиками є до нього найближчим видом. Однак решта представників роду *Xerocomus* є, як правило, менш яскраво забарвленими, мають слабше виражену сіточку і пов'язані з іншими породами дерев. Нижче наводимо ключ для розрізнення європейських видів комплексу. За основу взято ідентифікаційний ключ Gelardi (2011), але враховано застереження Taylor et al. (2006) щодо пропорцій розмірів спор.

Ключ для визначення європейських видів *Xerocomus subtomentosus*-комплексу

1. М'якуш білуватий, у нижній чверті ніжки з рожевим відтінком, при підсиханні набуває лимонно-жовтого кольору. Не змінює колір при автооксидації, втім пошкодження в ходах мікофагів набувають рожевого кольору. Базальний міцелій від білого до світло-жовтого. Зростає з осикою. $Q_{av} \leq 2,5$ *X. silwoodensis*

– Інша комбінація ознак 2

2. М'якуш блідий, білуватий, без коричнево-рожевих відтінків в основі ніжки, не змінюється або стає ледь рожевим при автооксидації; базальний міцелій яскраво-жовтий. Зростає як з хвойними, так і з листяними породами дерев (переважно ялиною, березою, буком, вербою). $Q_{av} \geq 2,5$. В Україні звичайний, за винятком степової зони та Криму *X. ferrugineus*

– М'якуш від жовтуватого до яскраво- чи золотаво-жовтого. З листяними породами дерев 3

3. М'якуш блідо-жовтий, яскравішає в нижній частині плодового тіла, сягаючи золотисто-жовтого в основі ніжки, не змінюється при автооксидації; базальний міцелій золотисто-жовтий.

Зростає з дубом. $Q_{av} \leq 2,3$. В Україні не виявлений *X. chrysonemus*

– М'якуш жовтуватий до солом'яно-жовтого, зі світлою м'ясо-рожевою областю в нижній третині ніжки, злегка синішає при автооксидації; базальний міцелій білуватий до світло-жовту-ватого. Зростає з дубом, рідше з іншими листяними породами дерев. Q_{av} зазвичай $> 2,5$. В Україні звичайний, за винятком степової зони *X. subtomentosus*

Отже, важливі ознаки, за якими *X. silwoodensis* відрізняється від інших європейських видів роду *Xerocomus*, є такими: (1) колір м'якуша білуватий, в основі до чверті висоти ніжки з рожевим відтінком; синя автооксидація відсутня; пошкодження в ходах мікофагів набувають рожевого кольору; при підсиханні м'якуш набуває лимонно-жовтого кольору; (2) поверхня шапинки повстиста, суха, без тріщин, насиченого цегляно-червоного кольору; (3) поверхня ніжки забарвлена в колір шапинки; присутня сильніше або слабше виражена сітка, більш темна, груба, неправильної форми; (4) гіфи в основі плодового тіла блідо-жовті; (5) значення квотіенту спор близьке до 2,3 (Taylor et al., 2007), за нашими вимірюваннями становить 2,2–2,3; (6) утворює ектомікоризу з *Populus tremula*.

З огляду на географію відомих у світі знахідок *X. silwoodensis* є рідкісним, але поширеним видом, на який часто не звертають увагу в польових умовах через його схожість з іншими представниками цього комплексу видів роду *Xerocomus*. На сьогодні його поширення в Україні ще недостатньо вивчене. Буде корисним повернення до нього уваги дослідників-аматорів через соціальні мережі, насамперед спеціалізовані мікологічні групи, з метою пошуків, спрямованих на виявлення інших місцезростань *X. silwoodensis* в Україні.

Подяки

Автори щиро вдячні проф. В.П. Гелюті за цінну інформацію про розповсюдження видів роду *Xerocomus* в Україні та фахівцю-геологу А.В. Арсентеву за визначення характеристик ґрунтів.

Молекулярно-генетичні дослідження виконані за підтримки FCT–Portuguese Foundation for Science and Technology, в рамках проекту UIDB/04033/2020.

ДОТРИМАННЯ ЕТИЧНИХ НОРМ

ORCID

Автори повідомляють про відсутність будь-якого конфлікту інтересів.

O.V. Prylutskyi: [ID https://orcid.org/0000-0001-5730-517X](https://orcid.org/0000-0001-5730-517X)
G. Marques: [ID https://orcid.org/0000-0003-0963-5785](https://orcid.org/0000-0003-0963-5785)

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- GBIF.org. 2023–onward. *Xerocomus silwoodensis*. GBIF Occurrence Download. <https://doi.org/10.15468/dl.dydevg> (Accessed 07 April 2023).
- Gelardi M. 2011. A noteworthy British collection of *Xerocomus silwoodensis* and comparative overview on the European species of *X. subtomentosus* complex. *Bollettino dell'Associazione Micologica ed Ecologica Romana*, 84(3): 28–38.
- Heluta V.P. 2017. Distribution of *Morchella steppicola* (Pezizales, Ascomycota), a fungus listed in the *Red Data Book of Ukraine*, within the country. *Ukrainian Botanical Journal*, 74(5): 469–474. [Гелюта В.П. 2017. Поширення в Україні *Morchella steppicola* (Pezizales, Ascomycota) — гриба, внесеного до Червоної книги України. *Український ботанічний журнал*, 74(5): 469–474]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj74.05.469>
- Heluta V.P., Zykova M.O., Hayova V.P., Prydiuk M.P., Shevchenko M.V. 2022. An update to the species list of fungi in the *Red Data Book of Ukraine*. *Ukrainian Botanical Journal*, 79(3): 154–168. [Гелюта В.П., Зикова М.О., Гайова В.П., Придюк М.П., Шевченко М.В. 2022. Деякі зміни до списку видів грибів, включених до Червоної книги України. *Український ботанічний журнал*, 79(3): 154–168]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.03.154>
- Hills A.E. 2008. The genus *Xerocomus*. A personal view, with a key to the British species. *Field Mycologist*, 9(3): 77–96.
- Kumar S., Stecher G., Li M., Knyaz C., Tamura K. 2018. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution*, 35(6): 1547–1549. <https://doi.org/10.1093/molbev/msy096>
- Oliver R.Y., Meyer C., Ranipeta A., Winner K., Jetz W. 2021. Global and national trends, gaps, and opportunities in documenting and monitoring species distributions. *PLOS Biology*, 19(8): e3001336. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3001336>
- Savchenko A., Ordynets A., Prylutskyi O., Yatsiuk I., Akulov O., Usichenko A. 2023. V.N. Karazin Kharkiv National University herbarium, Department of Mycology and Plant Resistance. V.N. Karazin Kharkiv National University. In: GBIF — Occurrence dataset. Available at: <https://doi.org/10.15468/kuspj6> (Accessed 7 March 2023).
- Shevchenko M.V., Heluta V.P., Zykova M.O., Hayova V.P. 2021. Current distribution data for the red-listed species of aphylloporoid fungi in Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*, 78(1): 47–61. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj78.01.047>
- Tamura K. 1992. Estimation of the number of nucleotide substitutions when there are strong transition-transversion and G + C-content biases. *Molecular Biology and Evolution*, 9: 678–687.
- Læssøe T., Petersen J.H. 2019. *Fungi of Temperate Europe*. Vol. 1. Princeton and Oxford: Princeton University Press, pp. 784–785.
- Taylor A.F.S., Hills A.E., Simonini G., Both E.E., Eberhardt U. 2006. Detection of species within the *Xerocomus subtomentosus* complex in Europe using rDNA-ITS sequences. *Mycological Research*, 110: 276–287. <https://doi.org/10.1016/j.mycres.2005.11.013>
- Taylor A.F.S., Hills A.E., Simonini G., Muñoz J.A., Eberhardt U. 2007. *Xerocomus silwoodensis* sp. nov., a new species within the European *X. subtomentosus* complex. *Mycological Research*, 111(4): 403–408. <https://doi.org/10.1016/j.mycres.2007.01.014>
- Janda V., Kříž M., Graca M. 2014. First records of *Xerocomus silwoodensis* (Boletaceae) in the Czech Republic. *Czech Mycology*, 66(2): 135–146. <https://doi.org/10.33585/cmy.66203>
- White T.J., Bruns T., Lee S., Taylor J.W. 2010. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: M.A. Innis, D.H. Gelfand, J.J. Sninsky, T.J. White (eds). *PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications*. New York: Academic Press Inc. pp. 315–322.

The first record of *Xerocomus silwoodensis* (Boletaceae) in Ukraine

P.Y. MARTYNIUK¹, O.V. PRYLUTSKYI², G. MARQUES³

¹ Facebook group "Fungi of Ukraine"

² V.N. Karazin Kharkiv National University,
4 Svobody Sq., Kharkiv 61077, Ukraine

³ CITAB-University of Tras-os-Montes and Alto Douro,
Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal

Abstract. *Xerocomus silwoodensis* is reported for the first time in Ukraine. For the specimens collected in Khmelnytskyi Region, descriptions of the macro- and microstructures and results of the ITS barcoding are provided. The authors also discuss differences between *X. silwoodensis* and related species of *Xerocomus* s. str. (*X. ferrugineus*, *X. subtomentosus*, and *X. chrysoneumus*).

Keywords: Basidiomycota, Boletales, distribution, DNA barcoding