

***Didymellopsis perigena* (Nyl.) Grube та *Zwackhiomyces cervinae* Calat., Triebel & Pérez-Ortega (*Xanthopyreniaceae*, *Ascomycota*) – нові для України види ліхенофільних грибів**

ОЛЕКСАНДР ЄВГЕНОВИЧ ХОДОСОВЦЕВ
ВІТАЛІЙ МИКОЛАЙОВИЧ КЛИМЕНКО

KHODOSOVTSSEV A. YE., KLYMENKO V. M. (2015). *Didymellopsis perigena* (Nyl.) Grube and *Zwackhiomyces cervinae* Calat., Triebel & Pérez-Ortega (*Xanthopyreniaceae*, *Ascomycota*) new for Ukraine species of the lichenicolous fungi. *Chornomors'k. bot. z.*, **11** (2): 217-222. doi:10.14255/2308-9628/15.112/6.

Data on two new to Ukraine species of lichenicolous fungi *Didymellopsis perigena* (Nyl.) Grube that grows on terricolous *Placidium squamulosum* (Ach.) Breuss and *Zwackhiomyces cervinae* Calat., Triebel & Pérez-Ortega on saxicolous *Acarospora cervina* (Ach.) A. Massal. are provided. The paper illustrated by two figures with the difference between genera *Didymellopsis* and *Zwackhiomyces*, and features of these species.

Keywords: lichenicolous fungi, locations, *Didymellopsis*, *Zwackhiomyces*

ХОДОСОВЦЕВ О.Є., КЛИМЕНКО В.М. (2015). *Didymellopsis perigena* (Nyl.) Grube та *Zwackhiomyces cervinae* Calat., Triebel & Pérez-Ortega (*Xanthopyreniaceae*, *Ascomycota*) – нові для України види ліхенофільних грибів. *Чорноморськ. бот. ж.*, **11** (2): 217-222. doi:10.14255/2308-9628/15.112/6.

Наводяться відомості та ілюстрації щодо двох нових для України видів ліхенофільних грибів – *Didymellopsis perigena* (Nyl.) Grube, який зростає на епігейному лишайнику *Placidium squamulosum* (Ach.) Breuss, та *Zwackhiomyces cervinae* Calat., Triebel & Pérez-Ortega, який зустрічається на кальцефільному лишайнику *Acarospora cervina* (Ach.) A. Massal. Стаття проілюстрована двома рисунками, де показано відмінності між родами *Didymellopsis* та *Zwackhiomyces*, а також особливості будови представлених видів.

Ключові слова: ліхенофільні гриби, місцезнаходження, *Didymellopsis*, *Zwackhiomyces*

ХОДОСОВЦЕВ А.Е., КЛИМЕНКО В.Н. (2015). *Didymellopsis perigena* (Nyl.) Grube и *Zwackhiomyces cervinae* Calat., Triebel & Pérez-Ortega (*Xanthopyreniaceae*, *Ascomycota*) – новые для Украины виды лихенофильных грибов. *Черноморск. бот. ж.*, **11** (2): 217-222. doi:10.14255/2308-9628/15.112/6.

Приводятся данные о двух новых для Украины видах лихенофильных грибов – *Didymellopsis perigena* (Nyl.) Grube, который растет на эпигейном лишайнике *Placidium squamulosum* (Ach.) Breuss, и *Zwackhiomyces cervinae* Calat., Triebel & Pérez-Ortega, который встречается на кальцефильном лишайнике *Acarospora cervina* (Ach.) A. Massal. Статья проиллюстрирована двумя рисунками, где показаны отличия между родами *Didymellopsis* и *Zwackhiomyces*, а также особенности строения представленных видов.

Ключевые слова: лихенофильные грибы, местонахождения, *Didymellopsis*, *Zwackhiomyces*

Роди *Didymellopsis* (Sacc.) Clem. & Shear та *Zwackhiomyces* Grube & Hafellner дуже близькі за морфологію і належать до родини *Xanthopyreniaceae* Zahlbr.

(*Ascomycota*) [GRUBE, HAFELLNER, 1990]. Під *Zwackhiomyces* включає 34 відомих види [LAWREY, DIEDERICH, 2015; KONDRATYUK et al., 2011] та характеризується стінкою псевдотеція, в якому коричневий пігмент відкладається нерівномірно, у вигляді гранул або окремих скупчень між клітинними оболонками. Представники роду відрізняються за розмірами плодового тіла, сумок та аскоспор, наявності одного або двох шарів стінки плодового тіла, формою псевдотеція, утворенням периспорія, тощо. В цілому, види є специфічними до певного роду лишайника. Після публікації ключа для визначення [CALATAYUD et al., 2007], відбувся значний прогрес у дослідженні цієї групи ліхенофільних грибів. Лише за короткий період часу було відкрито 16 нових для науки видів грибів роду *Zwackhiomyces* [DIEDERICH, ZHURBENKO, 2009; DIEDERICH, SCHULTZ, 2009; HALICI, CANDAN, 2009; BOOM VAN DEN, 2010; КОСАКАВА et al., 2011; KONDRATYUK et al., 2011; BRACKEL, 2008; ЕТАУО, 2010; VAN DEN BOOM, ЕТАУО, 2014; PEREZ-ORTEGA et al., 2011], більшість з яких відомо або з типового локалітету, або декількох місцезнаходжень у світі.

Відмінністю невеликого роду *Didymellopsis*, який нараховує всього 5 видів [LAWREY, DIEDERICH, 2015, ZHURBENKO et al., 2015], є коричневий пігмент, який відкладається рівномірно в клітинних стінках у вигляді аморфного шару. Внутрішньовидова диференціація ґрунтується на розмірах аскоспор, плодового тіла та існуванням на певному роді ліхенозованого гриба. Майже усі таксони, за винятком нещодавно описаного *D. nephromatis* Zhurb. & Etayo [ZHURBENKO et al., 2015], були відомі ще з кінця XIX століття.

В Україні відомі представники обох родів. Перша знахідка роду *Zwackhiomyces*, представленого видом *Z. coepulonis* (Norm.) Grube & R. Sant., була зроблена в заповіднику «Медобори» [KONDRATYUK, KOLOMIETS, 1997]. Пізніше були знайдені: *Z. sphinctrinoides* (Zwackh) Grube & Hafellner [KONDRATYUK, 1999] з Карадазького природного заповідника, *Z. calcariae* (Flagey) Hafellner & Nik. Hoffm із природного заповідника «Сланецький степ» [BOIKO, KHODOSOVTSSEV, 2011], *Z. diderichii* D. Hawksw. & Ittur з нижньодніпровських арен та *Z. dispersus* (J. Lahm et Körb.) Triebel et Grube з Великого Каньйону Криму [KHODOSOVTSSEV, 2011]. Під *Didymellopsis* представлений лише двома видами, а саме *D. latitans* (Nyl.) Sacc. ex Clem. & Shear, знайденого на території Карадазького природного заповідника та *D. pulposi* (Zopf) Grube & Hafellner, що був виявлений у Херсонській області та рівнинному Криму [KHODOSOVTSSEV, 2011].

Обробляючи колекції невизначених ліхенофільних грибів, нами були знайдено кілька зразків, які належать до двох маловідомих у світі та нових для України видів – *Didymellopsis perigena* (Nyl.) Grube & Hafellner та *Zwackhiomyces cervinae* Calat., Triebel & Pérez-Ortega. Відомості про ці новинки мікобіоти України ми подаємо нижче.

Матеріали та методи

Для визначення ліхенофільних грибів використовували тимчасові мікроскопічні зрізи лезом, які виготовляли під бінокулярним мікроскопом МБС-2. Деталі будови плодових тіл вивчали під мікроскопом МІСМЕД-2 у воді та 10 % розчині КОН (К). Амілоїдна реакція проводилась з використанням 1,0 % розчину Люголя (І). Виміри проводились у воді з точністю до 0,25 μm для аскоспор, сумок, псевдопарафіз та клітин псевдотеція та 5 μm для інших структур. Цифрові значення представлені як (min.–) $x \pm SD$ (– max.), де x – середнє значення, а SD – стандартне відхилення. Фотографії робились за допомогою мікроскопічної кольорової камери «Levenhuk C510 NG». Гербарні колекції ліхенофільних грибів зберігаються у ліхенологічному гербарії Херсонського державного університету (КНЕР).

Для порівняння нами були використані такі зразки ліхенофільних грибів, які є типовими для родів *Didymellopsis* та *Zwackhiomyces*:

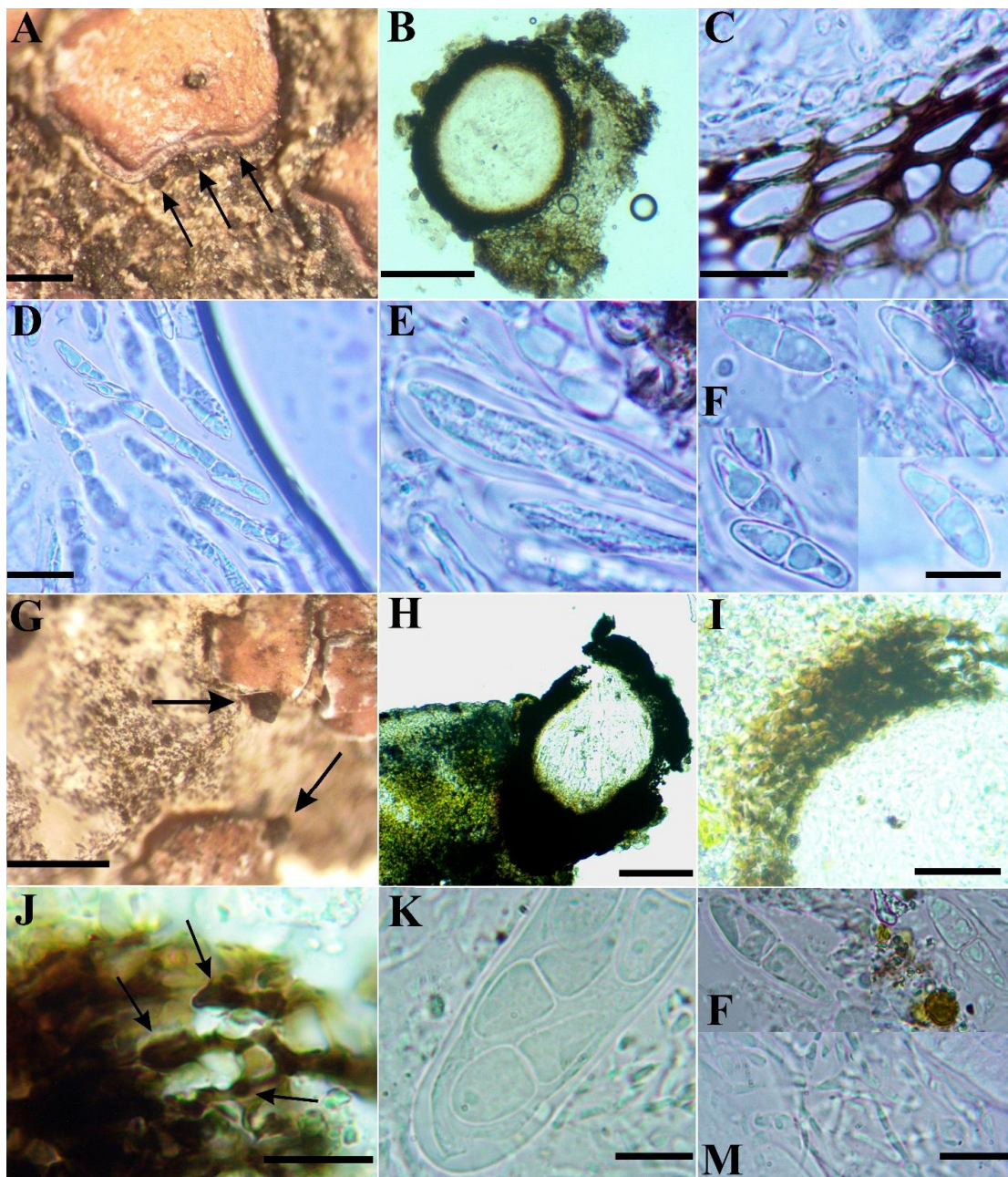


Рис. 1. *Didymellopsis perigena* (A-C): А – зовнішній вигляд (лінійка 1000 µm); В – зріз через псевдотецій (лінійка 100 µm), С – стінка псевдотеція (лінійка 10 µm); D – сумки з аскоспорами (лінійка 20 µm); E – молода бітунікатна сумка та псевдопарфізи (стрілка) (лінійка 10 µm); F – аскоспори (лінійка 10 µm); *Zwackhiomyces cervinae* (G-L): G – зовнішній вигляд (лінійка 1000 µm); H – зріз через псевдотецій (лінійка 100 µm), I – стінка псевдотеція (лінійка 50 µm); J – пігмент між клітинами стінки псевдотеція (стрілка) (лінійка 10 µm); K – бітунікатна сумка з аскоспорами (лінійка 10 µm); L – аскоспори з периспорієм (стрілка) (лінійка 10 µm); M – псевдопарафізи (лінійка 10 µm).

Fig. 1. *Didymellopsis perigena* (A-C): A – habitat (scale 1000 µm); B – section through pseudothecia (scale 100 µm), C – wall of the pseudothecia (scale 10 µm); D – asci with ascospores (scale 20 µm); E – young fissitunicate asc and interascal filaments (indicator) (scale 10 µm); F – ascospores (scale 10 µm); *Zwackhiomyces cervinae* (G-L): G – habitat (scale 1000 µm); H – section through pseudothecia (scale 100 µm), I – wall of pseudothecia (scale 50 µm); J – pigment among cells pseudothecia (indicator) (scale 10 µm); K – fissitunicate asc with ascospores (scale 10 µm); L – ascospores with halo (indicator) (scale 10 µm); M – interascal filaments (scale 10 µm).

Didymellopsis latitans (Nyl.) Sacc. ex Clem. & Shear: Україна. АР Крим, Феодосійська міська рада, Карадазький природний заповідник, хребет Карагач, скеля Левінсона-Лесінга, на вулканічних породах, 29.09.2000, збір. О. Ходосовцев (KHER 6171).

Zwackhiomyces coepulonus (Norman) Grube & R. Sant., in Grube & Hafellner: Україна. Херсонська область, Бериславський р-н, окол. с. Бургунка, біля р. Козак, Бургунська балка, 19.07.2008, збір. О. Ходосовцев (KHER 7921).

Результати та обговорення

DIDYMELLOPSIS PERIGENA (Nyl.) Grube & Hafellner, *Nova Hedwigia*, **51** (3-4): 301 (1990). Рис. 1 (А-С).

Псевдотеції чорні, звичайно кулясті, рідше грушоподібні $(180-240 \pm 40(-300) \mu\text{m}$ ($n=10$) завширшки, розсіяні, розташовані на периферії лусочок хазяїна або між ними, заглиблені на $\frac{1}{2}$ до повністю занурених в тканину або ризогіфи, на поверхні помітні лише чорні верхівки з круглястим вивідним отвором, $10-20 \mu\text{m}$ у діаметрі. **Стінки псевдотеція** темно-коричневі до коричнево-чорних, одноманітні як у верхній так і у нижній частинах, $(30-50 \pm 10(-65) \mu\text{m}$ ($n=10$) завтовшки, складаються з 6-8 шарів псевдопаренхіматозних клітин, 6-10 μm завтовшки. **Пігмент** аморфний, відкладається б.м. рівномірно в клітинних оболонках псевдотеція, *Didymellopsis*-типу (рис. 2 В). **Гіменіальна желатина** від I-, K/I-. **Псевдопарфізи** чисельні, розгалужені та анастомозуючі, близько $1,5-2,0(-3,0) \mu\text{m}$ завтовшки. Сумки 4-6-спорові, $(60-65 \pm 6(-80) \times (10-11,25 \pm 0,8(-12,5) \mu\text{m}$ ($n=10$), бітунікатні, потовщені в апікальній частині, з чітким «ocular chamber», циліндричні до вузько-булавовидних, з розташуванням аскоспор в один, рідше у два ряди, I-. **Аскоспори** 2-клітинні, безбарвні, злегка звужені біля основи, без периспорія, нижня клітина трохи вужча за верхню, кінчики злегка витягнуті, $(17,75-20,75 \pm 1,85(-24,5) \times (5,8-6,75 \pm 0,68(-8,25) \mu\text{m}$ ($n=33$). Відношення довжини до ширини складає $(2,25-3,1 \pm 0,5(-2,25)$. **Пікніди** не знайдені.

Екологія. Зростає по краях лусочок епігейного лишайника *Placidium squamulosum* в аридних умовах. Не викликає помітних пошкоджень хазяїна та скоріше всього проявляє себе як коменсал.

Поширення. Відомий з небагатьох локалітетів в аридних умовах Західного Середземномор'я: Алжир [GRUBE, HAFELLNER, 1990], Франція [ROUX, 2012], Іспанія [ETAUO, 2008]. Вперше наводиться для Східної Європи.

Примітки. Дослідження морфологічних та анатомічних ознак зразків *D. perigena* з України показало деякі відмінності. Так, в описі виду [GRUBE, HAFELLNER, 1990] вказуються круглясті псевдотеції, але нами були знайдені як круглясті, так і грушоподібні. Крім того, ширина псевдотеція виявилась трохи більшою, до 300 мкм проти 240 мкм, як подається в описі, так як і ширина його стінки до 65 мкм, тоді як в описі до 40 мкм. Ширина аскоспор виявилась з дещо більшим діапазоном $(5,8-8,25 \mu\text{m})$ ніж в описі $(7-8,5 \mu\text{m})$. Однак, всі ці відмінності вписуються у діапазон ознак *D. perigena*. Відомий в Україні *D. latitans* відрізняється меншими аскоспорами $(11,5-13,5-15,5(-18) \mu\text{m}$, меншими псевдотеціями, $140-200 \mu\text{m}$ завширшки та зростанням на представниках порядку *Lichinales* [GRUBE, HAFELLNER, 1990]. Розміри аскоспор *D. pulposi*, $(13-14-21(-22) \times 5-7 \mu\text{m}$, близькі до таких у *D. perigena*, але вони вузькіші та коротші, а у *D. collematum* навпаки трохи довші та ширші, $(20-26 \times 5-10 \mu\text{m}$ [GRUBE, HAFELLNER, 1990]. Крім того останні види зростають на видах *Collema* s.l. та *Leptogium* s.l. Нещодавно описаний *D. nephromatis* [ZHURBENKO et al., 2015] має значно довші аскоспори, $(20,0-24,9-30,1(-33,5) \times (5,8-7,2-9,2(-10,5) \mu\text{m}$.

Досліджені зразки. Україна. Запорізька область, Мелітопольський р-н, окол. м. Молочанськ, Молочанська балка, на ґрунті, збір. О. Ходосовцев, Т. Зав'ялова, 2.10.2007 (KHER 8721).

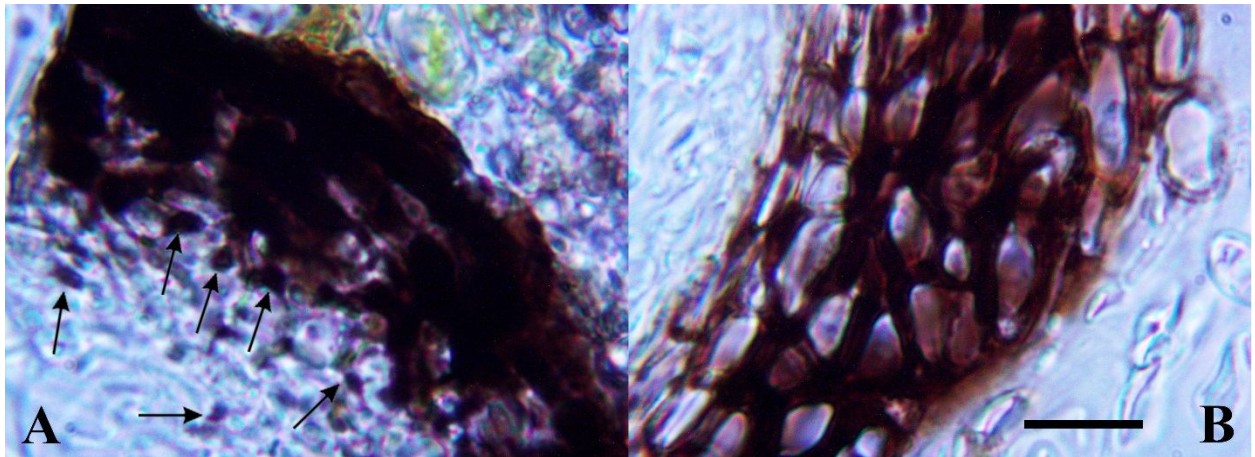


Рис. 2. Відкладання гранулярного (А) та аморфного (В) пігменту в стінках псевдотеція: А – *Zwackhiomyces coepulonis* (KHER 7921); В – *Didymellopsis latitans* (KHER 6171) (лінійка 10 µm).

Fig. 2. The deposit of granular (A) and amorphous (B) pigment in the wall of pseudothecia: A – *Zwackhiomyces coepulonis* (KHER 7921); B – *Didymellopsis latitans* (KHER 6171) (scale 10 µm).

Zwackhiomyces cervinae Calat., Triebel & Pérez-Ortega, *Lichenologist*, **39** (2): 130 (2007). Рис. 1 (G–L).

Псевдотеції чорні, круглясті, 220–300 µm у діаметрі, розсіяні, поверхневі, розташовані по краях лусочок хазяїна, звичайно по 1-3 на одну лусочку, з радіальними тріщинками навколо вивідного отвору. Стінка псевдотеція псевдопаренхіматозна, 30-60 µm завтовшки. З 6-10 шарами клітин. Клітини стінок круглясті до еліпсоїдних. 6-10 µm завтовшки. Пігмент гранулярний, відкладається між клітинними стінками, *Zwackhiomyces*-типу (рис. 2 А). Гіменіальна желатина від I–, KI–. Псевдопарафізи численні, анастомозуючі, 1,5–3,5 µm завтовшки, безбарвні. Сумки 8-спорові, бітунікатні, 90–110 × 18–21 µm, потовщені в апікальній частині, з чітким «ocular chamber», булавоподібні, з аскоспорами розташованими в два ряди, ендоск I–. Аскоспори 2-клітинні, безбарвні у молодому віці, з чітким периспорієм, помітно звужені біля септи, з тонкою та більш видовженою нижньою клітиною та товстішою та коротшою верхньою, з кількома олійними клітинами, зрідка перезрілі аскоспори набувають світло коричневого забарвлення з гранулярною поверхнею, (27–)28–31,8–36(–38) × (8–)9–9,3(–10) µm. Відношення довжини до ширини (2,8–)3–3,4–3,8(–4,3) [CALATAYUD et al., 2007].

Екологія. Зростає по краях лусочок кальцефільного лишайника *Acarospora cervina*. Викликає часткове знебарвлення лусочок слані.

Поширення. Ліхенофільний гриб був відомий з чотирьох локалітетів на території Давнього Середземномор'я: Іспанія, Іран [CALATAYUD et al., 2007], Туреччина [NALICI et al., 2009]. Новий для Східної Європи.

Примітки. Від усіх відомих в Україні видів роду *Zwackhiomyces*, вид *Z. cervinae* відрізняється крупними аскоспорами, наявністю периспорію навколо аскоспор та зростанням на *Acarospora cervina*.

Досліджені зразки. Україна. АР Крим, Сімферопольський р-н, Долгоруківська яйла, на вапняках, 24.09.2000, збір. О. Ходосовцев (KHER 8563).

References

- ВОЙКО Т.О., ХОДОСОВТСЕВ О.УЕ. (2011). *Ukr. botan. journ.*, **68** (2): 254-258. [Бойко Т.О., Ходосовцев О.Є. (2011). Нові для України види ліхенофільних грибів із природного заповідника «Сланецький степ». *Укр. ботан. журн.*, **68** (2): 254-258]
- BOOM VAN DEN P. (2010). New or interesting lichens and lichenicolous fungi of Gran Canaria (Canary Islands, Spain). *Willdenowia*, **40**: 359-367.

- BOOM VAN DEN P., ETAYO J. (2014). New records of lichenicolous fungi and lichenicolous lichens from the Iberian Peninsula, with the description of four new species and one new genus. *Opuscula Philolichenum*, **13**: 44-79.
- BRACKEL W. (2008). *Zwackhiomyces echinulatus* sp. nov. and other lichenicolous fungi from Sicily, Italy. *Herzogia*, **21**: 181-189.
- CALATAYUD V., TRIEBEL D., PÉREZ-ORTEGA S. (2007). *Zwackhiomyces cervinae*, a new lichenicolous fungus (*Xanthopyreniaceae*) on *Acarospora*, with a key to the known species of the genus. *Lichenologist*, **39** (2): 129-134.
- DIEDERICH P., SCHULTZ M. (2009). *Zwackhiomyces namibiensis*, a new lichenicolous ascomycete (*Xanthoparmeliaceae*) on *Psorotichia* from Namibia. *Herzogia*, **22**: 173-176.
- DIEDERICH P., ZHURBENKO M.P. (2009). *Sphaerellothecium phaeorrhizae* and *Zwackhiomyces sipmanii* spp. nov. on *Phaeorrhizae sareptana* from north-eastern Asia, with a key to the species of *Sphaerellothecium*. *Bibl. Lichenol.*, **99**: 113-121.
- ETAYO J. (2008). Liquenes y hongos liquenicolas del LIC de Ablitas S Navarra, Espana. *Cryptogamie Mycologie*, **29** (1): 63-94.
- ETAYO J. (2010). Hongos liquenicolas de Perú: Homenaje a Rolf Santesson. *Bulletin de la Société linnéenne de Provence*, **61**: 83-128.
- HALICI M.G., CANDAN M. (2009). New lichenicolous fungi from Turkey. *Nova Hedwigia*, **88**: 483-490.
- HALICI M.G., CANDAN M., TÜRK A.Ö. (2009). Notes on some lichenicolous fungi species from Turkey II. *Turk. J. Bot.*, **33**: 389-392.
- GRUBE M., HAFELLNER J. (1990). Studien an flechtenbewohnenden Pilzen der Sammelgattung *Didymella* (Ascomycetes, Dothideales). *Nova Hedwigia*, **51** (3-4): 283-360.
- KHODOSOVTSSEV A.Ye. (2011). *Chornomors'k. bot. z.*, **7** (2): 194-198. [Ходосовцев О.Є. (2011). Нові для України види ліхенофільних грибів. *Чорноморськ. бот. ж.*, **7** (2): 194-198]
- KOCAKAYA, M., HALICI, M.G., A. AKSOY (2011). *Zwackhiomyces turcicus* sp. nova (*Ascomycota*, *Xanthopyreniaceae*) from Turkey. *Mycotaxon* **116**: 329-333.
- KONDRATYUK S.YA., ANDRIANOVA T.V., TYCHONENKO YU.YU. (1999). Study of mycobiota diversity of Ukraine (lichenicolous, Septoria and Puccinia fungi). *National Academy of Science of Ukraine, M.G. Kholodny Institute of Botany*. K.: M.G. Kholodny Institute of Botany, Phytosociocentre. 112 p.
- KONDRATYUK S.YA., KOLOMIETS I.B. (1997). *Ukr. Botan. Journ.*, **54** (1): 43-47. [КОНДРАТЮК С.Я., КОЛОМИЦЬ І.В. (1997). Нові для України види лишайників та ліхенофільних грибів заповідника «Медобори». *Укр. ботан. журн.*, **54** (1): 43-47]
- KONDRATYUK S.Y., ZAREI-DARKI B., KHAJEDDIN K.J. (2011). Two new *Zwackhiomyces* (*Xanthopyreniaceae*, *Ascomycota*) species of lichenicolous fungi from Esfahan province, Iran. *Ukr. botan. journ.*, **68**: 833-842.
- LAWREY J.D., DIEDERICH P. (2015). Lichenicolous fungi – worldwide checklist, including isolated cultures and sequences available. URL: <http://www.lichenicolous.net>
- PÉREZ-ORTEGA S., J. ETAYO, ELIX J.A., CRESPO A. (2011). A new species of *Zwackhiomyces* (*Xanthopyreniaceae*, *Ascomycota*) growing on *Austroparmelina* from Australia. *Nova Hedwigia*, **93**: 395-400.
- ROUX C. (2012). Liste des lichens et champignons lichénicoles de France. *Bull. Soc. Linn. Provence*, **16**: 3-220.
- ZHURBENKO M.P., ETAYO J., FEDROWITZ K., THOR G. (2015). Miscellaneous reports of lichenicolous fungi from Argentina including the new species *Didymellopsis nephromatis*. *Opuscula Philolichenum*, **14**: 82-89.

Рекомендує до друку
М.Ф. Бойко

Отримано 15.06.2015

Адреса авторів:

О.Є. Ходосовцев
В.М. Клименко
Херсонський державний університет
вул. 40 Років Жовтня, 27
Херсон 73000
Україна
e-mail: khodosovtsev@i.ua

Authors' address:

A.Ye. Khodosovtsev
V.M. Klymenko
Kherson State University
27, 40 Rokiv Zhovtnya str.
Kherson 73000
Ukraine
e-mail: khodosovtsev@i.ua