

Лишайники арборетуму Нікітського ботанічного саду та їх біоіндикаторні властивості

Юлія АНАТОЛІВНА ХОДОСОВЦЕВА

KHODOSOVITSEVA YU.A. 2008: **The lichens of Nikitsky Botanical garden and its bioindicator quality.** *Chornomors'k. bot. z.*, vol. 4, N1: 114-122.

Corticolous lichenized fungi of 80 species from 46 genera, 16 familia and 5 orders are found in Nikitsy botanical garden. Among them *Thelecarpon laureri* and *Thelopsis rubella* are first reported for Crimean peninsula. *Quercus pubescens* is worth to use for lichenological monitoring in southern coast of Crimean peninsula for this tree harbours most of lichens here (38 species) and grow both in urban and nature ecosystems. The corticolous lichens of the botanical garden are divided to three groups following their occurrence: first group – from 1,0% до 3,0%, second – from 3,1% to 20 %, third – from 20,1% to 50,0%. In general, these groups correlates with bioindicating groups as sensitive (incl. toxitolerant), mid-sensitive and indifferent to quality of atmospheric air .

Keywords: lichens, bioindicator, air quality, occurrence, Nikitsky botanical garden, AR Crimea

ХОДОСОВЦЕВА Ю.А. 2008: **Лишайники арборетуму Нікітського ботанічного саду та їх біоіндикаторні властивості.** *Чорноморськ. бот. ж.*, т. 4., № 1: 114-122.

На деревних породах Нікітського ботанічного саду виявлено 80 видів лишайників, що відносяться до 46 родів, 16 родин та 5 порядків серед яких *Thelecarpon laureri* та *Thelopsis rubella* є новими для ліхенобіоти Криму. Для ліхеноіндикаційних досліджень в умовах південного узбережжя Криму краще використовувати *Quercus pubescens*, на якому відмічено найбільшу кількість лишайників (38 видів) і який росте як у природних, так і антропогенних екотопах. За частотою трапляння лишайники Нікітського ботанічного саду розподіляються за трьома групами: перша – від 1,0% до 3,0%, друга від 3,1% до 20,0 %, третя – від 20,1% до 50,0% які в цілому корелюють з чутливими (включаючи токситолерантні), середньо-чутливими та індиферентними біоіндикаторними групами щодо якості атмосферного повітря.

Ключові слова: лишайники, біоіндикатори, якість повітря, частота трапляння, Нікітський ботанічний сад, АР Крим

Розподіл лишайників у межах урбанізованих екосистем є закономірним явищем. Це пов'язано не тільки з екологічними властивостями нових та природних екотопів, але і з атмосферним забрудненням, функціональною структурою, тривалістю та інтенсивністю використання міської території [МАЛЬШЕВА, 2003]. Ліхенобіота парків та ботанічних садів України майже не вивчена, хоча вона може містити низку видів з різними біоіндикаторними властивостями, які можуть показати ступінь атмосферного забруднення, рекреаційного впливу та якість середовища у цілому.

В Україні досліджено ліхенобіоту більше десятка дендропарків та парків-пам'ятників садово-паркового мистецтва, серед них: „Березоворудський” та „Ковпаківський на Полтавщині, „Наталієвській” на Харківщині, „Згурівський” на Київщині [АНДРІЄНКО та ін., 1996; БАЙРАК, 1993; БАЙРАК та ін., 1998]; Ботанічний сад Херсонського державного університету, Дендропарк Херсонського сільськогосподарського університету, парк Херсонського обласного ліцею, дендропарк „Асканія-Нова” [ХОДОСОВЦЕВ, 1998; 1999; БОЙКО та ін., 1999], дендропарк „Софіївський” [ЗЕЛЕНКО, ДІДЕНКО, 1999] та ін. Нікітський ботанічний сад є одним з

кращих у Європі за кількістю і різноманіттям рослин. Незважаючи на всесвітню відомість Нікітського ботанічного саду, в літературі міститься всього декілька повідомлень про знахідки 4 видів лишайників: *Caloplaca cerina* (Ehrh. ex Hedwig) Th. Fr., *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg, *Xanthoria parietina* (L.) Beltr. [КОРАЧЕНСЬКАЯ, 1986], *Hyperphyscia adglutinata* (Flörke) Mayrh. & Poelt [COPPINS et al., 2001]. Проведення моніторингових досліджень з виявленням біоіндикаторних властивостей лишайників дозволить прогнозувати зміни ліхенобіоти Нікітського ботанічного саду та прилеглих територій під дією антропогенного фактора.

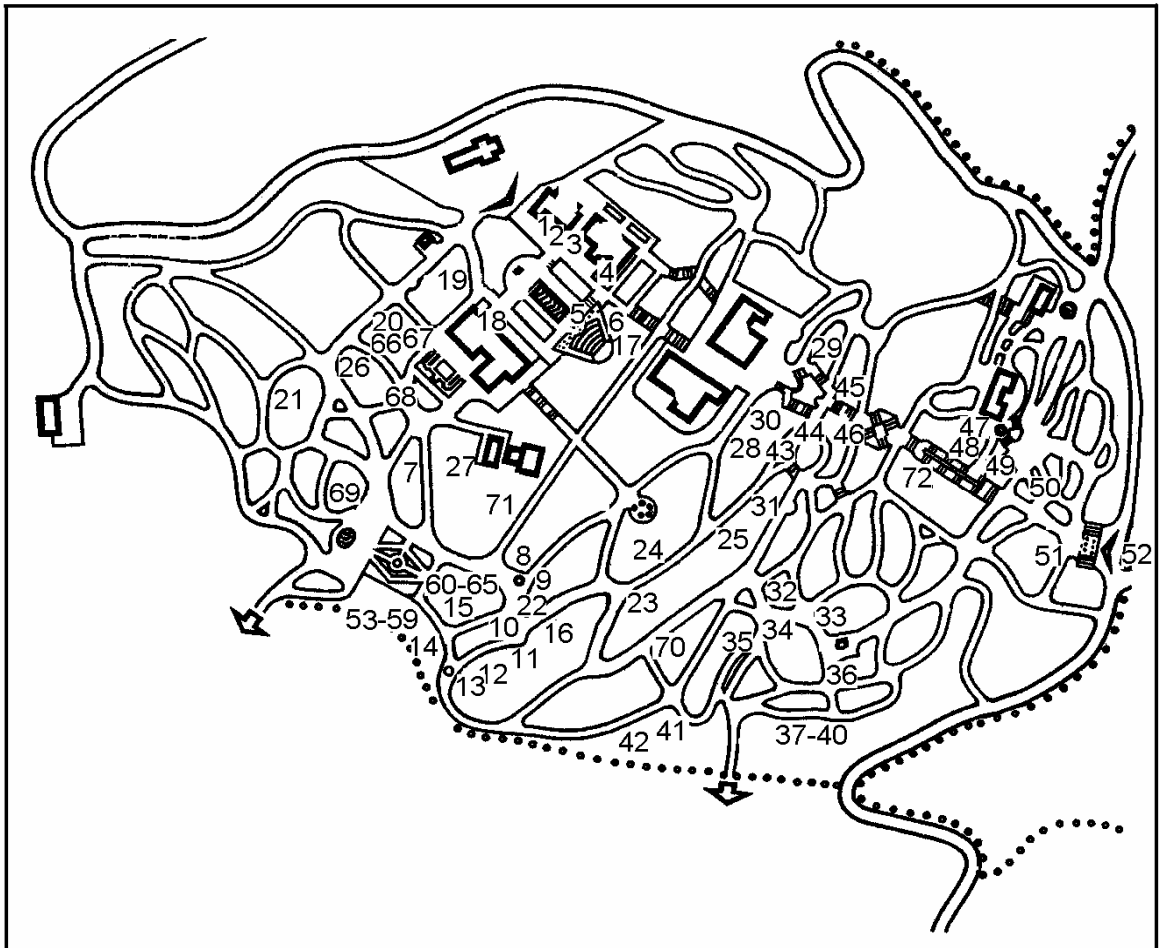


Рис. 1. Місця зборів епіфітних лишайників у Нікітському ботанічному саду:

на *Paulownia tomentosa* (27), *Platanus acerifolia* (7, 45, 49, 68, 72), *Cedrus deodara* (15, 17, 24, 61-65), *Quercus suber* (51), *Cupressus sempervirens* (8, 9, 48, 70), *Cupressus macrocarpa* (71), *Aesculus hippocastanum* (35, 44), *Quercus ilex* (19, 21, 25, 34, 36), *Tilia americana* (20, 66, 67), *Olea europea* (22), *Crataegus grus-galli* (69), *Laurus nobilis* (28), *Gleditsia triacanthos* (14, 53-59), *Quercus pubescens* (1-5, 10-13, 16, 23, 41, 42), *Pinus pallasiana* (11, 30), *Magnolia grandiflora* (43, 46, 50), *Taxus baccata* (18), *Trachycarpus excelsa* (52), *Pistacia mutica* (47a,б), *Arbutus unedo* (31), *Carya pecan* (33), *Juniperus excelsa* (32), *Zelkova carpinifolia* (37-40).

Fig. 1. The location of corticolous lichens in Nikitsky botanical garden:

on *Paulownia tomentosa* (27), *Platanus acerifolia* (7, 45, 49, 68, 72), *Cedrus deodara* (15, 17, 24, 61-65), *Quercus suber* (51), *Cupressus sempervirens* (8, 9, 48, 70), *Cupressus macrocarpa* (71), *Aesculus hippocastanum* (35, 44), *Quercus ilex* (19, 21, 25, 34, 36), *Tilia americana* (20, 66, 67), *Olea europea* (22), *Crataegus grus-galli* (69), *Laurus nobilis* (28), *Gleditsia triacanthos* (14, 53-59), *Quercus pubescens* (1-5, 10-13, 16, 23, 41, 42), *Pinus pallasiana* (11, 30), *Magnolia grandiflora* (43, 46, 50), *Taxus baccata* (18), *Trachycarpus excelsa* (52), *Pistacia mutica* (47a,б), *Arbutus unedo* (31), *Carya pecan* (33), *Juniperus excelsa* (32), *Zelkova carpinifolia* (37-40).

Матеріали та методи дослідження

Лишайники збиралися в арборетумі Нікітського ботанічного саду – Національного наукового центру протягом 2004-2005 років на стовбурах 17 інтродукованих видів: *Arbutus unedo* L. (1 дерево), *Aesculus hippocastanum* L. (2 дерева), *Carya pecan* (Marssh.) Engl. et Graebn. (1), *Cedrus deodara* (Don) J. Don fil. (9), *Crataegus grus-galli* L. (1), *Cupressus sempervirens* L. (4), *C. macrocarpa* D. Don. (1), *Gleditchia triacanthos* L. (8), *Laurus nobilis* L. (1), *Magnolia grandiflora* L. (3), *Olea europea* L. (1), *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. (1), *Platanus acerifolia* Willd. (5), *Quercus ilex* L. (5), *Q. suber* (1), *Tilia americana* L. (3), *Trachycarpus excelsa* (Thunb.) H. Wendl (1), *Zelkova carpinifolia* L. (4), а також на 5 видах, що зростають у Криму природньо: *Quercus pubescens* Willd (12), *Pinus pallasiana* D. Don (2), *Pistacea mutica* Fisch. et May (2), *Juniperus excelsa* Vieb. (1), *Taxus baccata* L (1). Всього було досліджено лишайниковий покрив 72 форофітів (рис. 1). Для кожного форофіту визначалася частота трапляння лишайників, що на ньому були відмічені. Крім того була визначена загальна частота трапляння епіфітних лишайників у межах Нікітського ботанічного саду. Лишайники визначалися у лабораторії біорізноманіття та екологічного моніторингу кафедри ботаніки Херсонського державного університету за стандартною методикою [PURVIS et al., 1992; WIRTH, 1995]. Назви лишайників подано за чеклістом лишайників та ліхенофільних грибів України [KONDRATYUK, KHODOSOVTSSEV, ZELENKO, 1998].

Результати досліджень та обговорення

За результатами наших досліджень, на деревних породах Нікітського ботанічного саду виявлено 80 видів лишайників, що відносяться до 46 родів, 16 родин та 5 порядків. Види *Bacidina delicata* (Larbal. ex Leight.) V. Wirth & Vězda, *Pachyphiale arbuti* (Bagl.) Arnold, *Scoliciosporum gallurae* Poelt & Vězda, *Strigula affinis* (Massal.) R.G. Harris, *Verrucaria sorbinea* Breuss нами вперше були наведені для ліхенобіоти України [ХОДОСОВЦЕВА, 2005; ХОДОСОВЦЕВ, ХОДОСОВЦЕВА, 2007], а *Thelocarpon laureri* та *Thelopsis rubella* – для ліхенобіоти Криму.

Найбільшою кількістю видів представлені роди *Caloplaca* (7 видів), *Physcia* (4) та *Opegrapha* (4). Серед інтродукованих видів деревних порід, найбільший видовий склад епіфітних лишайників зареєстрований на *Platanus acerifolia* (19 видів), *Magnolia grandiflora* (16 видів), *Quercus ilex* (16 видів) (табл. 1). Лишайниковий покрив утворюють головним чином непомітні мікроскопічні лишайники з накипною сланню. Під кронами останніх двох вічнозелених форофітів недостаток світла веде до формування специфічних сциофільних угруповань лишайників з домінуванням *Gyalecta flotowii*. При класичному проведенні ліхеноіндикаційних досліджень, сциофітними угрупованнями нехтують, хоча деякі види можуть нести певну біоіндикаційну інформацію. Майже у два рази більше лишайників знайдено на *Quercus pubescens* (38 видів). На його корі ростуть геліофітні лишайники різних морфологічних типів, які представляють майже 50% всієї ліхенобіоти Нікітського ботанічного саду. Цей вид на південному узбережжі Кримського півострова є одним з домінантів і утворює ліси формації *Querceta pubescentis* [ШЕЛЯГ-СОСОНКО, ДИДУХ, МОЛЧАНОВ, 1985] у нижньому лісовому поясі. Дуб пухнастий також зберігся і в урбанізованих ландшафтах Ялтинського амфітеатру. Все це говорить про можливість його використання як форофіта з багатою епіфітною ліхенобіотою для проведення ліхеноіндикаційних досліджень на південному узбережжі Кримського півострова.

За частотою трапляння усі лишайники розподілилися за трьома групами: перша – від 1,0% до 3,0%, друга від 3,1% до 20,0%, третя – від 20,1% до 50,0% (табл. 2).

До першої групи відноситься 42 види лишайників (табл. 2). Тут зустрічаються лишайники, які в Україні [КОНДРАТЮК, МАРТИНЕНКО, 2006] відносяться до чутливих відносно кислого атмосферного забруднення. Серед них *Melanelia subargentifera*, *Pleurosticta acetabulum*, *Pseudevernia furfuracea*, *Ramalina farinacea*, *Ramalina fastigiata*. Крім того є види, які в Українських Карпатах є індикаторами цілісності пралісів: накипні *Arthonia radiata* та *Opegrapha rufescens*, листоватий *Collema subflaccidum*, кущисті *Leptogium lichenoides* та *Leptogium tereteusculum* [КОНДРАТЮК, МАРТИНЕНКО, 2006]. На території арборетуму останні три види приурочені головним чином до старих екземплярів *Platanus acerifolia* та *Quercus pubescens*, діаметр стовбурів яких більше 1 метра, а вік сягає 100-150 років. Можливо, що в умовах південного узбережжя Кримського півострова їх можна вважати індикаторами старих деревостанів в умовах незабрудненого газоподібними поллютантами повітря. Лишайники *Pachiphyale arbuti* та *Strigula mediterranea* є індикаторами субтропічного середземноморського клімату, який використовується у медичній кліматології [ХОДОСОВЦЕВА, 2004]. У першу групу також включається лишайник *Scoliciosporum chlorococcum*, який визначається як токситолерантний до кислотного забруднення [КОНДРАТЮК, СОЛОНІНА, 1990]. В арборетумі він зустрічається на кислій гладкій корі *Gleditchia triacanthos* разом з 13 іншими лишайниками і на інших форофітах не був знайдений. Одиночне місцезнаходження на *Quercus pubescens* було зафіксовано для *Physcia biziana* – іншого токситолерантного лишайника на газодимові плюнтанти в умовах субсередземноморського клімату [ХОДОСОВЦЕВА, 2006]. Разом з ним зростали ще 21 вид лишайників. Такі особливості в поширенні токситолерантних лишайників в асоціації з чисельними чутливими до атмосферного забруднення видами не свідчать про кислотне забруднення території дослідження. Цілком ймовірно, що більшість видів першої групи, а саме *Acrocordia gemmata*, *Bacidia delicata*, *B. aueswaldii*, *Caloplaca flavorubescens*, *C. haematites*, *Candelariella efflorescens*, *Catillaria nigroclavata*, *Lecania cyrtella*, *Lecanora sambuci*, *Opegrapha atra*, *Phlyctis argena*, *Rinodina colobina*, *Thelocarpon laureri*, *Telenella modesta*, *Thelopsis rubella* будуть проявляти властивості чутливих до атмосферного забруднення видів. Біоіндикаторні властивості видів *Arthopyrenia rhyponata*, *Anisomeridium sp.*, *Buellia alboarta*, *B. schaereri*, *Caloplaca citrina*, *Melaspilea sp.*, *Melaspilea proximella*, *Physcia semipennata*, *Physcia stellaris*, *Phaeophyscia ciliata*, *Tomasellia aff. lactea*. потребують додаткових досліджень.

До другої групи відносяться 33 види лишайників (табл. 2). Сюди відносяться види, які проявляють себе в умовах рівнинної частини України як середньо-чутливі: *Parmelia sulcata*, *Melanelia glabratula*, *Parmelina tiliacea* [КОНДРАТЮК, МАРТИНЕНКО, 2006], *Candelariella xanthostigma*, *Lecanora carpinea*, *Lecidella elaeochroma*, *Physconia grisea*, *Rinodina pyrinea* [ХОДОСОВЦЕВ, 1995]. Крім того вид *Gyalecta flotowii* визначений як індикатор цілісності пралісових екосистем для Українських Карпат [КОНДРАТЮК, МАРТИНЕНКО, 2006], а види *Strigula affinis*, *Schismatomma picconianum*, *Verrucaria sorbinea* – є індикаторами субтропічного середземноморського клімату в умовах Кримського півострова [ХОДОСОВЦЕВА, 2006]. З великою ймовірністю можна «центрувати» навколо групи середньо-чутливих до забруднення атмосфери видів: *Agonimia tristicula*, *Arthonia punctiformis*, *Caloplaca cerinelloides*, *C. chlorina*, *C. obscurella*, *C. ulcerosa*, *Candelariella reflexa*, *Catapyrenium psoromoides*, *Lecania naegelii*, *Melaspilea urceolata*, *Opegrapha niveoatra*, *O. varia*, *Pertusaria albescens*, *Physconia distorta* Ph. *peresidiosa*, *Porina aenea*. Досить цікавим є низька частота трапляння для *Phaeophyscia orbicularis* (9,7 %) та *Xanthoria parietina* (12,5%) (табл. 1) та незначне проективне покриття. Для рівнинної частини України вони є токситолерантними на пилове забруднення [КОНДРАТЮК, МАРТИНЕНКО, 2006] і є найбільш поширеними в містах степової зони України [ХОДОСОВЦЕВ, 1995], де вкривають іноді до 50% основи

форофітів. Останнє може свідчити про низьке пилове забруднення досліджуваної території.

До третьої групи відноситься всього 4 види лишайників: *Amandinea punctata*, *Hyperphyscia adglutinata*, *Lecanora argentata*, *Physcia adscendens*. Швидше всього вони будуть проявляти індиферентні властивості в умовах Південного узбережжя Криму. Треба також відмітити, що лишайник *Hyperphyscia adglutinata*, який має найвищий показник частоти трапляння (50%) і зустрічається на 19 видах форофітів, на території рівнинної частини України взагалі відсутній.

В цілому, групи лишайників, які виділені на основі частоти трапляння, відображають ступінь їх чутливості до аеротехногенного забруднення. Однак властивості деяких видів будуть розкриватися після дослідження їх поширення та екологічних особливостей у містах південного узбережжя Криму.

Висновки

1. В арборетумі Нікітського ботанічного саду на корі природних та інтродукованих деревних порід зростає 80 видів епіфітних лишайників, що відносяться до 46 родів, 16 родин та 5 порядків, і які мають різноманітні біоіндикаторні властивості щодо якості атмосферного повітря.
2. Для ліхеноіндикаційних досліджень в умовах південного узбережжя Криму краще використовувати *Quercus pubescens*, на якому відмічено найбільшу кількість лишайників (38 видів) і який росте як у природних, так і антропогенних ландшафтах.
3. За частотою трапляння лишайники Нікітського ботанічного саду розподіляються за трьома групами, які в цілому корелюють з чутливими (включаючи токситолерантні), середньо-чутливими та індиферентними біоіндикаторними групами щодо якості атмосферного повітря.

Список літератури

- АНДРИЄНКО Т.Л. та ін. Заповідна краса Полтавщини. – Полава: ІВА „Астрей”, 1996. – 188 с.
- БОЙКО М.Ф., ХОДОСОВЦЕВ О.Є., ПЕТРОВА М.М. До вивчення біорізноманіття ботанічного саду Херсонського педагогічного університету // Метода. – 1999. – Вип. "Символ". – С. 71-75.
- БАЙРАК О.М. Лишайники природно-заповідних територій Лівобережного Лісостепу // Укр. ботан. журн. – 1993. – Т. 50, № 1. – С. 167-170.
- БАЙРАК О.М., ГАПОН С.В. ЛЕВАНЕЦЬ А.А. Безсудинні рослини Лівобережного Лісостепу України. – Полтава: Верстка, 1998. – 160 с.
- КОНДРАТЮК С.Я., МАРТИНЕНКО В.Г. Ліхеноіндикація. – Київ-Кіровоград: ТОВ «КОД», 2006. – 260с.
- КОНДРАТЮК С.Я., СОЛОНІНА О.Ф. *Scoliciosporum chlorococcum* – токситолерантний лишайник України // Укр. ботан. журн. – 1990. – Т.47, 3. – С. 37-41.
- МАЛЫШЕВА Н.В. Лишайники Санкт-Петербурга // Труды С-Петербургского общества естествоиспытателей. – 2003. – Т. 79, сер. 3. – С. 1-100.
- КОПАЧЕВСКАЯ Е.Г. Лишенофлора Крыма и ее анализ. – К.: Наук. думка, 1986. – 296с.
- ХОДОСОВЦЕВ А.Е. Лишеноиндикационная оценка степени загрязненности воздуха в городе Херсоне // Константы. – 1995. – № 2(4). – С. 52-60.
- ХОДОСОВЦЕВ О.Є. Біорізноманіття заповідника «Асканія-Нова»: лишайники та ліхенофільні гриби // Акт. пит. збереження та відновлення степ. екосист. / Мат. міжн. наук. конф., присв. 100 річчю запов. аскан. степу (Асканія-Нова, 21-23 травня, 1998). – Асканія-Нова, 1998. – С. 9-12.
- ХОДОСОВЦЕВ О.Є. Лишайники причорноморських степів України. К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 180 с.
- ХОДОСОВЦЕВ О.Є., ХОДОСОВЦЕВА Ю.А. Нові для України види епіфітних лишайників з урбанізованих екосистем Ялтинського амфітеатру // Укр. ботан. журн. – 2007. – Т. 64, № 2. – С. 258-265.
- ХОДОСОВЦЕВА Ю.А. Епіфітні лишайники інтродукованих деревних порід Нікітського ботанічного саду // Молодь і поступ біології (Перша міжнародна конференція студентів та аспірантів, 11-14 квітня 2005 р., Львів). – Львів; Солом, 2005. – С. 45.
- ХОДОСОВЦЕВА Ю.А. *Physcia biziana* (a. Massal.) Zahlbr. – стійкий до аеротехногенного забруднення лишайник в умовах субсередземноморського клімату Криму // V Міжрег. Новорічні біологічні читання: Зб. наук. праць. – Миколаїв, 2005. – С. 66-68.

- ХОДОСОВЦЕВА Ю.А. Лишайники Ялтинського амфітеатру як індикатори кліматологічного стану приземного шару повітря // I-й відкритий з'їзд фітобіологів Херсонщини (Херсон, 2006). – Зб. тез доповідей. – Херсон: Айлант, 2006. – С. 61.
- ШЕЛЯГ-СОСОНКО Ю.Р., ДИДУХ Я.П., МОЛЧАНОВ Е.Ф. Государственный заповедник “Мыс Мартьян”. – К.: Наукова думка, 1985. – 256 с.
- COPPINS B., KONDRATYUK S.YA., KHODOSOVTSSEV A.YE., WOLSELEY P., ZELENKO S.D. New for Crimea and Ukraine Species of the lichens // Укр. ботан. журн. – 2001. – Т.58, №6. – С. 716-722.
- KONDRATYUK S.YA., KHODOSOVTSSEV A.YE., ZELENKO S.D. The second checklist of lichen forming, lichenicolous and allied fungi of Ukraine. – Kiev: Phytosociocentre, 1998. – 180 p.
- PURVIS O. W., COPPINS B. J., HAWKSWORTH D. L., JAMES P. W., MOORE D. M. The lichen flora of Great Britain and Ireland // Nat. Hist. Mus. Publ. – London, 1992. – P. 710.
- WIRTH V. Die Flechten Baden–Wurttembergs. – Ulmer, Stuttgart, 1995. – Vol. 1-2. – 1006 p.

Рекомендує до друку
В.В. Корженевський

Отримано 10.01.2008 р.

Адреса автора:

Ю.А. Ходосовцева
Херсонський державний аграрний університет
вул. Рози Люксембург, 23
Херсон 73006
Україна
e-mail: khodosovtsev@ksu.ks.ua

Author's address:

Ju. A. Khodosovtseva
Kherson State Agrarian University
23, Rozy Lyuxemburg str.
Kherson 73006
Ukraine
e-mail: khodosovtsev@ksu.ks.ua