



doi: 10.15407/ukrbotj73.01.051

А.В. ЛІТОВИНСЬКА

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01004, Україна
a_litovinska@mail.ru

ПОШИРЕННЯ ЧУТЛИВИХ ДО ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВИДІВ ЛИШАЙНИКІВ НА ТЕРИТОРІЇ м. РІВНОГО

Litovynska A.V. **Distribution of sensitive to air pollution species of lichens in Rivne town.** Ukr. Bot. J., 2016, 73(1): 51–55.
M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine
2, Tereshchenkivska Str., 01004, Kyiv, Ukraine

Abstract. Distribution analysis of sensitive to air pollution epiphyte lichen-forming fungi in Rivne town is provided. In addition to previous lichen indication mapping data obtained in late 1980s and early 1990s, we report localities of sensitive to air pollution fruticose and foliose lichens in the northern part as well as some records from central, southern and eastern parts of the town. A number of lichen species that are sensitive to atmospheric pollution has tripled. Thus improvement of the state of atmospheric air in Rivne town during last 25 years is suggested.

Key words: lichens, epiphytes, lichen indication, air pollution

Вступ

Чистота повітряного басейну окремих міст і країни загалом — істотний чинник збереження екологічного благополуччя громадян. Вивчення екологічного стану урбанізованих територій сьогодні є однією з актуальних проблем. Лишайники та ліхеносинузії, що існують в урбоекосистемах, зазнають потужного антропогенного впливу. В результаті в населених пунктах змінюється багато показників лишайникового покриву. Реакція лишайників на атмосферне забруднення дає змогу використовувати їх як біоіндикатори, виділяючи в населених пунктах ліхеноіндикаційні зони. В Україні ліхеноіндикаційні дослідження рівня забрудненості атмосферного повітря у великих і середніх містах проводилися наприкінці 1980-х років у Львові (Kondratyuk et al., 1991), Тернополі, Рівному, Івано-Франківську (Kondratyuk et al., 1993; Kondratyuk, 2008), а також упродовж 1990–2000-х років — у Чернігові (Zelenko, 1999), Херсоні (Khodosovtsev, 1995), Кременчуку, Харкові (Крувко, 1997; Nekrasenko, Vairak, 2002), Полта-

© А.В. ЛІТОВИНСЬКА, 2016

ві (Dumytrova, 2008a), Києві (Dumytrova, 2008b), Донецьку (Averchuk, 2011). Окрім того, на початку 1990-х ліхеноіндикаційне картування здійснене на території малих міст і населених пунктів Івано-Франківської (Kondratyuk, 1994) та в 2000-ті роки — Львівської областей (Pirogov, 2008).

Серед криптоіндикаційних методів, результати яких оформлюють у вигляді карт розповсюдження окремих видів, широкого визнання набуває метод індикаторних видів. Він полягає в тому, що зони міста з однаковим рівнем атмосферного забруднення визначають за поширенням певних груп індикаторних видів лишайників, які характеризуються подібною чутливістю до атмосферного забруднення. За допомогою методу індикаторних видів показано, що для умов рівнинної частини України середньочутливими індикаторами є листоваті лишайники *Parmelia sulcata* Taylor і *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. Поширення високочутливих до забруднення повітря листоватих видів лишайників родини *Parmeliaceae* (*Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix & Lumbsch, *Parmelina tiliacea* (Hoffm.) Hale., *Melanelia exasperate* (De Not.) Essl., *M. exasperatula* (Nyl.) Essl., *Melanelixia glabratula* (Lamy) Essl.),

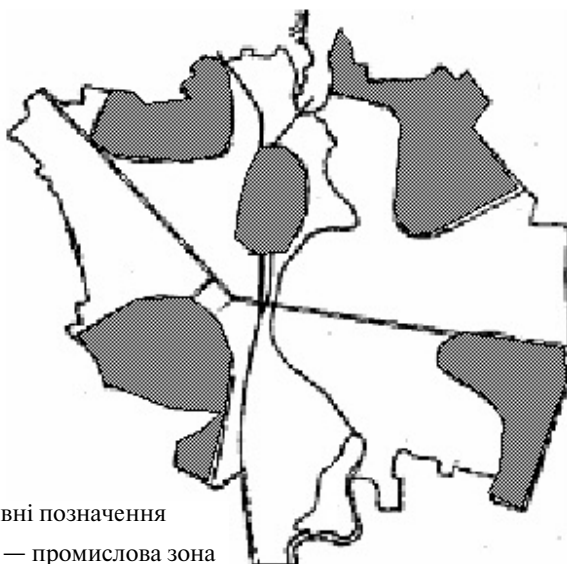


Рис.1. Карта-схема промислових зон м. Рівного (Клюменко, 2001)

Fig.1. Map of industrial zones in Rivne town (Klymenko, 2001)

а також найчутливіших у цих умовах кущистих лишайників родів *Ramalina* Ach., *Evernia* Ach., *Pseudevernia* Zoph. збігаються із зоною слабозмієних показників атмосферного повітря (Kondratyuk, 2008).

Як зазначалося в працях С.Я. Кондратюка (Kondratyuk et al., 1993; Kondratyuk, 2008), у Рівному було виявлено лише 22 види епіфітних лишайників. Кількість видів в окремих досліджених квадратах варіювала від 1 до 12. Причому на більшій частині території міста епіфітні лишайники представлені лише 1–4 видами у пробному квадраті. Квадрати з 5–10 видами зафіксовані поодинокі та відокремлено один від одного. Найбільше видове різноманіття епіфітних лишайників відзначено в двох квадратах — на західній і східній околицях міста. У Рівному знайдено тільки три індикаторних види епіфітних лишайників, які траплялися лише на окраїнах міста. Високочутливі кущисті лишайники (*Ramalina fraxinea* (L.) Ach. й *Anaptychia ciliaris* (L.) Körb. ex A. Massal.) виявлені тільки на західній і східній околицях міста, а середньочутливий лишайник *Parmelia sulcata*, окрім околиць, знайдений також у двох ізольованих осередках на території Рівного. Для міста не опубліковано карт поширення окремих видів лишайників із різною чутливістю до атмосферного забруднення, а представлена лише карта ліхеноіндикаційних зон. За даними цих досліджень, більшу частину території м. Рівного

становить помірно забруднена ліхеноіндикаційна зона. На той час (Kondratyuk et al., 1993) зроблено припущення, що результати ліхеноіндикаційного картування засвідчують масштаб негативного впливу атмосферних викидів шкідливих речовин ВО «Азот» у межах Рівного, якому, напевне, сприяють вітри південних румбів у найвологіші зимові місяці року.

Метою даної роботи є аналіз поширення чутливих видів лишайників на території м. Рівного упродовж 2014–2015 років. Завдання дослідження — скласти карту-схему поширення чутливих видів лишайників і порівняти їхнє розповсюдження з даними попередніх досліджень

Об'єкти та методи досліджень

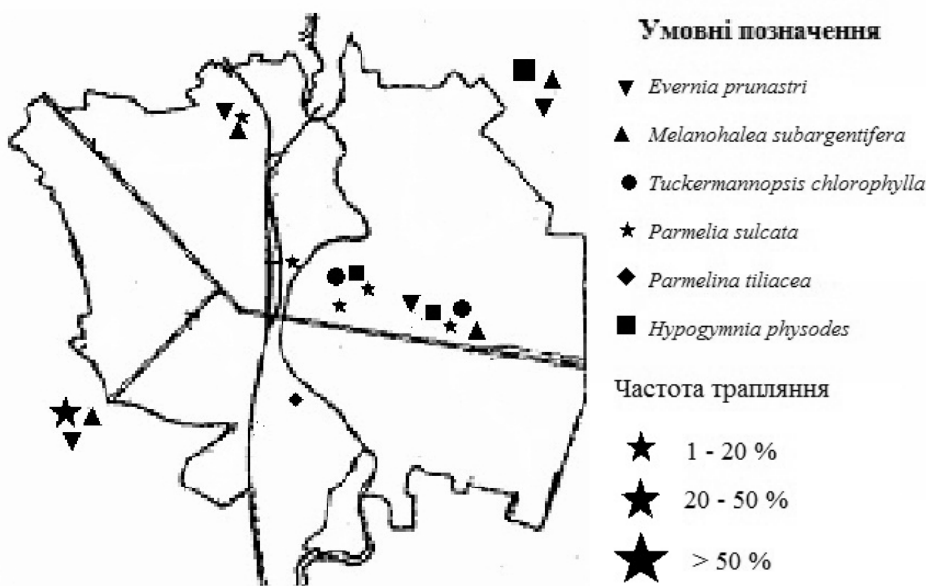
Рівне — обласний центр, є одним з найбільших міст Українського Полісся. Розташоване на Волинській височині в південно-західній частині Рівненської обл. Площа міста — 58,0 км² (станом на 2013 р.), чисельність населення на 01.01.2013 р. — 250,3 тис. осіб. м. Рівне перетинає р. Устя — ліва притока р. Горинь. Середня висота — 187–220 м над р. м. (мінімальна позначка — 180 м, максимальна — 235 м). Мінімальний схил — 0,6 %, максимальні схили балок і долини р. Усті — 33%. Клімат Рівного — атлантично-континентальний, помірно теплий і вологий. Літо тепле, малохмарне, зима помірно м'яка, з багатьма похмурими днями (Gerenchuk, 1976).

Основними джерелами забруднення повітря в місті є автотранспорт (у Рівненській обл. викиди від автотранспорту становлять 80 % усіх поліюантів) та промислові підприємства. У Рівному розташовано низку великих і малих підприємств різного виробничого профілю: будівельних матеріалів, машинобудування та металообробки, харчової, легкої, хімічної, деревообробної промисловості. На території міста виділяють п'ять промислових зон (рис.1) (Клюменко, 2001). Загальна площа всіх зелених насаджень у Рівному на 2013 р. становила 564,1 га, в тому числі десять парків (займають 104,4 гектара).

Протягом 2014–2015 рр. у Рівному проведено повторні ліхеноіндикаційні обстеження — через 25 років після досліджень С.Я. Кондратюка (Kondratyuk et al., 1993). У процесі ліхеноіндикаційного картування територію досліджень розподілили на квадрати розміром 1×1 км, які були обстежені маршрутним методом. Епіфітні лишайники

Рис. 2. Карта-схема поширення чутливих до забруднення атмосферного повітря видів лишайників на території м. Рівного

Fig. 2. Distribution map of sensitive to air pollution species of lichens in Rivne town



збирали на 335 пробних ділянках, закладених у різних частинах території.

У кожному квадраті вивчали всі добре освітлені листяні та хвойні дерева, що ростуть відокремлено. Серед них основні: *Acer platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Quercus robur* L., *Pinus sylvestris* L., *Populus nigra* L., *Tilia cordata* Mill. і *Salix* sp.

Частоту трапляння кожного виду лишайників розраховували як відношення кількості дерев, на яких даний вид зафіксований, до загальної кількості обстежених дерев певного локалітету. Чотири класи проективного покриття визначали візуально: до 1 %, 1–20 %, 21–50 %, 51–100 %.

Результати досліджень та їх обговорення

Для Рівного визначено 23 види лишайників, що належать до 17 родів восьми родин.

Попередня оцінка стану навколишнього середовища в місті здійснена на основі картування поширення чутливих видів епіфітних лишайників. Згідно з аналізом літературних даних (Kondratyuk et al., 1993; Kondratyuk, 2008) до чутливих ми віднесли *Evernia prunastri* (L.) Ach., *Melanohalea subargentifera* (Nyl.) Essl., *Parmelina tiliacea*, *Tuckermannopsis chlorophylla* (Willd.) Hale. Середньочутливими до забруднення атмосферного повітря на території м. Рівного є *Parmelia sulcata*, *Hypogymnia physodes*.

Наводимо перелік місцезнаходжень індикаторних видів з їхніми координатами (рис. 2).

Evernia prunastri — північно-східна околиця міста (50°38'19.02''N 26°17'16.48''E), вул. Київська (50°36'50.52''N 26°18'04.17''E), вул. кн. Володимира (50°37'51.35''N 26°15'65.33''E) та с. Вересневе (південно-західні околиці Рівного) (50°35'39.62''N 26°09'28.67''E).

Melanohalea subargentifera — північно-східна околиця міста (50°38'19.02''N 26°17'16.48''E), вул. Київська (50°36'50.52''N 26°18'04.17''E), вул. кн. Володимира (50°37'51.35''N 26°15'65.33''E), с. Вересневе (південно-західні околиці м. Рівного) (50°35'39.62''N 26°09'28.67''E).

Tuckermannopsis chlorophylla — вул. кн. Володимира (50°37'51.35''N 26°15'65.33''E), майдан Прогресу (50°37'31.64''N 26°15'18.36''E).

Parmelia sulcata — вул. Київська (50°36'50.52''N 26°18'04.17''E), бульвар Незалежності (50°37'18.43''N 26°15'09.03''E), вул. Кіквідзе (50°37'30.77''N 26°14'23.85''E), вул. кн. Володимира (50°37'51.35''N 26°15'65.33''E), майдан Прогресу (50°37'31.64''N 26°15'18.36''E), с. Вересневе (південно-західні околиці Рівного) (50°35'39.62''N 26°09'28.67''E).

Parmelina tiliacea виявлений на вул. Степана Бандери (50°36'40.21''N 26°14'38.24''E).

Hypogymnia physodes — північно-східна околиця міста (50°38'19.02''N 26°17'16.48''E), вул. кн. Во-

лодимира (50°37'51.35''N 26°15'65.33''E), майдан Просвіти (50°37'31.64''N 26°15'18.36''E).

Від часу проведення останнього ліхеноіндикаційного картування відбулися значні зміни в поширенні лишайників, чутливих до забруднення атмосферного повітря. На відміну від результатів ліхеноіндикаційного картування в м. Рівному наприкінці 1980-х — на початку 1990-х років (Kondratyuk et al., 1993; Kondratyuk, 2008), виявлено осередки поширення високочутливих кушистих і листоватих лишайників у північній частині, а також незначні ділянки в центральному, південному та східному районах міста. Це означає, що нами зафіксоване збільшення території зі слабким забрудненням атмосферного повітря порівняно з минулими роками.

Поширення чутливих видів лишайників на території міста залежить від розташування стаціонарних джерел забруднення. Чутливі види відсутні на ділянках, прилеглих до магістральних автошляхів. У м. Рівному такі лишайники знайдені в пунктах, локалізованих на південь від джерел забруднення, якими є підприємства промисловості та будівництва, аеродром і залізниця. Це пов'язано з переважаючим протягом року вітрів південного румбу. У найпівденнішій частині міста чутливих видів лишайників не знайдено. Це райони низької забудови, а також новостворений масив приватного сектору в заплаві р. Усті, де не виявлені деревні породи, які могли би забезпечити зростання епіфітних лишайників.

Висновки

Встановлено збільшення видового складу ліхенобіоти м. Рівного загалом, а також зростання втричі кількості високочутливих видів лишайників на території міста порівняно з попередніми дослідженнями, проведеними наприкінці 1980-х років. Після завершення ідентифікації всіх зібраних зразків, обчислення значення екологічного індексу кожного виду лишайника й індексу чистоти повітря будуть складені карти ліхеноіндикаційних зон стану атмосферного повітря.

Висловлюємо щирю подяку професору, докторові біологічних наук С.Я. Кондратюку за допомогу у визначенні зразків епіфітних лишайників і цінні поради щодо аналізу результатів досліджень.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Averchuk A.S. *Promyslova botanika (Industrial botany)*, 2011, **11**: 76–83. [Аверчук А.С. Ліхеноіндикація забруднення повітря в умовах міста Донецька // *Промислова ботаніка*. — 2011. — **11**. — С. 76–83].

Dumyetrova L.V. Epiphytic lichens and bryophytes as indicators of air pollution in Kyiv city (Ukraine), *Folia Cryptog. Estonica, Fasc.*, 2009, **46**: 33–44.

Dumyetrova L.V. *Ukr. Bot. J.*, 2008a, **65**(1): 133–140. [Димитрова Л.В. Ліхеноіндикаційне забруднення атмосферного повітря м. Полтава // *Укр. ботан. журн.* — 2008a. — **65**(1). — С. 133–140].

Dumyetrova L.V. *Ukr. Bot. J.*, 2008b, **65**(3): 408–417. [Димитрова Л.В. Урбаногрупи епіфітних лишайників та особливості їх поширення на території м. Києва // *Укр. ботан. журн.* — 2008b. — **65**(3). — С. 408–417].

Herenchuk K.I. *Pryroda Rovenskoï oblasti*, Lviv: Vyshcha shkola, 1976, 156 pp. [Геренчук К.І. *Природа Ровенської області*. — Львів: Вища шк., 1976. — 156 с.]

Hodosovtsev A.E. *Konstanty*, 1995, **2**: 52–60. [Ходосовцев А.Е. Ліхеноіндикационная оценка // *Константы*. — 1995. — **2**. — С. 52–60].

Klymenko M. O., Melikhova T.L. *Dovidnyk ekolohichnoho stanu m. Rivne: Navchalnyi posibnyk*, Rivne: Volynski oberehy, 2001, 144 pp. [Клименко М.О., Мєліхова Т.Л. *Довідник екологічного стану м. Рівне: Навч. посібник*. — Рівне: Волинські обереги, 2001. — 144 с.]

Kondratyuk S.Ya., Kucheriavii V.O., Kramarets V.O., *Ukr. Bot. J.*, 1991, **48**(2): 72–76. [Кондратюк С.Я., Кучерявий В.О., Крамарець В.О. Ліхеноіндикаційне забруднення повітря у м. Львові // *Укр. ботан. журн.* — 1991. — **48**(2). — С. 72–76].

Kondratyuk S.Ya., Kucheriavii V.O., Kramarets V.O., *Ukr. Bot. J.*, 1993, **50**(4): 74–83. [Кондратюк С.Я., Кучерявий В.О., Крамарець В.О. Порівняльне ліхеноіндикаційне картування міст України // *Укр. ботан. журн.* — 1993. — **50**(4). — С. 74–83].

Kondratyuk S.Ya. *Indykatsia stanu navkolishnogo seredovyscha Ukrainy za dopomogoi lushainykv*, Kyiv: Naukova Dumka, 2008, 336 pp. [Кондратюк С.Я. *Індикація стану навколишнього середовища України за допомогою лишайників*. — К.: Наук. думка, 2008. — 336 с.]

Kondratyuk S.Ya. Lichen indication mapping of air pollution in Ukraine, *Ukr. Bot. J.*, 1994, **51**(2–3): 148–153.

Kryvko O.M. In: *Materialy VI Mol. konf. botanikov v Sankt-Peterburhe*, St. Petersburg, 1997, pp. 27. [Кривко О.М. Ліхеноіндикационное картирование г. Харькова // *Тез. VI Мол. конф. ботаников в Санкт-Петербурге*. — СПб., 1997. — С. 27].

Nekrasenko L.A., Bairak O.M. *Ukr. Bot. J.*, 2002, **59**(3): 278–284. [Некрасенко Л.А., Байрак О.М. Аналіз ліхеноіндикаційного картування м. Кременчук // *Укр. ботан. журн.* — 2002. — **59**(3). — С. 278–284].

Pirogov M.V., Volgin S.O. *Studia Biologica*, 2008, **2**(1): 77–86. [Пірогов М.В., Волгін С.О. Ліхеноіндикація якості повітря околиць сірководобувного комплексу за індексами чистоти атмосфери // *Біологічні студії*. — 2008. — **2**(1). — С. 77–86].

Zelenko S.D. *Ukr. Bot. J.*, 1999, **56**(1): 64–67. [Зеленко С.Д. Ліхеноіндикаційна оцінка забрудненості повітря м. Чернігова // *Укр. ботан. журн.* — 1999. — **56**(1). — С. 64–67].

Рекомендує до друку
П.М. Царенко

Надійшла 08.10.2015 р.

Літовинська А.В. **Поширення чутливих до забруднення атмосферного повітря видів лишайників на території м. Рівного.** — Укр. ботан. журн. — 2016. — 73(1): 51—55.

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул Терещенківська, 2, м. Київ, 01004, Україна

Проаналізовано поширення чутливих до забруднення атмосферного повітря видів кушистих і листуватих лишайників на території м. Рівного. Порівняно з результатами ліхеноіндикаційного картування в місті наприкінці 1980-х — на початку 1990-х років виявлені осередки поширення чутливих кушистих і листуватих лишайників у його північній частині, а також незначні за площею ділянки в центральному, південному та східному районах м. Рівного. Кількість видів лишайників, чутливих до атмосферного забруднення, зросла втричі. Зроблено попередні висновки щодо поліпшення стану атмосферного повітря на території м. Рівного протягом останніх 25 років.

Ключові слова: лишайники, епіфіти, ліхеноіндикація, забруднення атмосферного повітря.

Литовинская А.В. **Распространение чувствительных к загрязнению атмосферного воздуха видов лишайников на территории г. Ровно.** — Укр. ботан. журн. — 2015. — 73(1): 51—55.

Інститут ботаники имени Н.Г. Холодного НАН
Украины
ул. Терещенковская, 2, г. Киев, 01004, Украина

Представлен анализ распространения чувствительных к загрязнению атмосферного воздуха видов кушистых и листоватых лишайников на территории г. Ровно. По сравнению с результатами лихеноиндикационного картирования города в конце 1980-х — начале 1990-х годов обнаружены очаги распространения чувствительных кушистых и листоватых лишайников в северной части, а также незначительные участки в центральном, южном и восточном районах г. Ровно. Количество видов лишайников, чувствительных к атмосферному загрязнению, увеличилось в три раза. Сделано предположение об улучшении состояния атмосферного воздуха на территории г. Ровно в течении последних 25 лет.

Ключевые слова: лишайники, эпифиты, лихеноиндикация, загрязнение атмосферного воздуха.

НОВІ ВИДАННЯ

Сіохін В.Д., Александров Б.Г., Черничко В.І., Дубина Д.В., Волох А.М., Мащора О.В., Мальцева І.А., Андрущенко Ю.О. **Оцінка ландшафтного та біологічного різноманіття інтегральними біологічними індикаторами та маркерами /** Мелітопольський державний педагогічний університет імені Б. Хмельницького, Інститут морської біології НАН України, Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України. — Мелітополь: МДПУ імені Б. Хмельницького, 2014. — 153 с.

Визначено та обґрунтовано ефективність біологічних індикаторів і видів маркерів для контролю за станом біорізноманіття водно-болотних угідь, степових та солончакових наземних ділянок; біорізноманіття гирлових зон малих і середніх річок регіону; острівних біотопічних комплексів; крайових біотопів літорально-прибережної зони Чорного моря; рослинності та її угруповань; водоростей і гідробіонтів щодо діагностування стану водних і наземних екосистем; сезонних та міграційних орнітологічних комплексів на природних і трансформованих територіях з антропогенним навантаженням. Отримані результати можна використати для діагностування умов існування окремих видів, біотичних комплексів й екосистем Півдня України, розробки менеджменту природних територій, практичних дій щодо охорони видів і створення регіональних моніторингових програм на видовому й екосистемному рівнях.

Для фахівців у галузі екології, орнітології, екологічного менеджменту, студентів та аспірантів відповідних спеціальностей.