

Н.В. ШЕРШОВА

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01004, Україна  
nina.s.kiev@gmail.com

## ПОШИРЕННЯ ЧУТЛИВИХ ДО СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ЛИШАЙНИКІВ У МАЛИХ МІСТАХ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Shershova N.V. **Distribution of sensitive to air pollution lichens in small towns of Kiev Region.** Ukr. Bot. J., 2016, 73(1): 56–60.

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine  
2, Tereshchenkivska Str., Kyiv, 01004, Ukraine

**Abstract.** Occurrence of epiphytic lichen species sensitive to air pollution was studied in model small towns Irpin, Bucha and Boyarka of Kiev Region. For each town, distribution maps of the species with medium and high sensitivity to air pollution are provided. Description of the occurrence patterns of these lichens is presented. Occurrence of sensitive species is found to be higher in Irpin and Bucha. Besides, these towns have parklands which are remnants of the forests of natural origin and serve as refugia. The study shows that air quality and, consequently, environmental quality in towns Irpin and Bucha is generally higher than those in Boyarka.

**Key words:** epiphytes, lichen indication, mapping, air pollution, Irpin, Bucha, Boyarka

### Вступ

Метод ліхеноіндикації широко застосовується для моніторингу чистоти атмосферного повітря в містах і промислових регіонах Європи. Особливої актуальності він набув упродовж останніх 50–60 років. Лишайники є надійними індикаторами для тривалого моніторингу стану атмосфери завдяки їхній здатності споживати поживні речовини безпосередньо з повітря і, отже, чутливості до його забруднення (Vyazgov, 2002). Ліхеноіндикація відіграє важливу роль у моніторингу атмосферного повітря міст, де є такі потужні джерела забруднення, як промисловість та інтенсивний рух транспорту (Kondratyuk, Martynenko, 2006).

Ліхеноіндикаційні дослідження в Україні проводилися здебільшого у великих і середніх містах, переважно в обласних центрах — Києві (Dumytrova, 2008), Львові (Kondratyuk et al., 1991), Тернополі, Луцьку, Рівному, Івано-Франківську (Kondratyuk et al., 1993; Kondratyuk, 1994), Чернігові (Zelenko, 1999), Херсоні (Khodosovtsev, 1995), Полтаві (Dumytrova, 2008), Кіровограді та Черкасах (Kondratyuk, 2006). Окрім того, опубліковані результати ліхеноіндикаційного картування в м. Кременчуку (Nekrasenko, Bayrak, 2002). Однак спеціальні ліхеноіндикаційні дослідження в малих містах України досі не здійснювалися, хоча саме вони становлять близько 3/4 від загальної кількості міст у країні.

© Н.В. ШЕРШОВА, 2016

Особливий інтерес являють для таких досліджень малі міста Київської обл., які зазнають техногенного впливу столичного мегаполіса. Київ є одним з найбільших промислових і транспортних центрів країни, тому для нього характерні відповідні екологічні проблеми, зокрема, забруднення атмосферного повітря викидами автомобільного та залізничного транспорту, підприємств енергетики, інших галузей промисловості, які негативно впливають на біорізноманіття урбанізованого середовища.

Саме тому нами було розпочато вивчення особливостей поширення та частоти трапляння епіфітних лишайників, чутливих до забруднення атмосферного повітря, на території малих модельних міст Київської області.

Міста Ірпін, Буча та Боярка розташовані в басейні річки Ірпін, у південній частині Київського Полісся. Погодні умови характерні для помірного континентального клімату. Середня температура в січні становить близько  $-6^{\circ}\text{C}$ , у липні  $+17^{\circ}\text{C}$ . Середньорічна кількість опадів — близько 550 мм, максимум — улітку. Вегетаційний період триває майже 200 днів. В орографічному аспекті територія цих міст є практично цілісним утворенням.

Ірпін і Буча — це курортні міста, зокрема, завдяки наявності великих зелених зон. Саме вони створюють своєрідний мікроклімат, сприятливий для розвитку лишайникового покриву.

Основними факторами, що впливають на забруднення атмосферного повітря в досліджуваних

містах, є промислові підприємства й автомобільний транспорт. Джерела забруднення в м. Ірпені — це транспорт і 22 підприємства, серед яких найбільшими є ВАТ «Ірпінський комбінат "Перемога"», ВАТ «Ірпінмаш» і завод поліетиленових виробів «Планета Пластик». У м. Бучі працює понад 20 підприємств різних галузей промисловості. Серед них найбільші — «Бучанський завод склотарів», ВАТ «Науково-дослідний інститут склопластиків і волокна» та Бучанський приладобудівний завод «Веда». В м. Боярці, як і в м. Ірпені, головними джерелами забруднення також є транспорт і 16 підприємств, половина з яких належить до деревообробної промисловості.

Серед підприємств не виявлено значних забруднювачів атмосфери, а завдяки відсутності щільної багатоповерхової забудови, як, наприклад, у м. Києві, і рівнинному ландшафту забезпечується особливий режим провітрювання. Тому забруднене атмосферне повітря не застоюється і не спричинює тривалого негативного впливу на стан індикаторних видів лишайників.

### Об'єкти та методики досліджень

Матеріали для вивчення зібрані протягом 2013–2014 рр. на території малих модельних міст — Ірпеня, Бучі та Боярки. Обстеження проведено маршрутним методом за квадратами зі стороною 1 км. Було закладено 102 пробні ділянки на різних за ступенем антропогенного навантаження територіях, на яких досліджували переважно непошкоджені старі дерева (діаметр стовбура не менше 30 см). Обирали форофіти, не затінені іншими деревами, парканами та житловими будинками. На кожній ділянці обстежували лишайниковий покрив десяти дерев *Quercus robur* L., що є найпоширенішою широколистяною деревною породою на території цих міст, а за його відсутності вивчали лишайники на корі дерев *Tilia cordata* Mill., *Acer platanoides* L., *Acer pseudoplatanus* L. і *Malus domestica* L.

Збір і дослідження епіфітних лишайників проводили переважно з північного боку стовбура, від його основи до двох метрів над рівнем ґрунту. Опис лишайникового покриву містив показники представленості та частоту трапляння кожного виду, чутливого до забруднення повітря за різними класами проективного покриття. Частота трапляння визначалась як відношення кількості тих дерев, де виявлений кожен вказаний вид лишайника, до загальної кількості всіх досліджених дерев на цій

ділянці. Ми виділили три класи частоти трапляння: 0–10 %; 10–30 %; понад 30 %.

У нашому дослідженні використано класифікацію, прийняту для середніх міст України (Kondratyuk, 2008), згідно з якою індикаторні лишайники поділені на дві групи: 1) дуже чутливі до забруднення атмосферного повітря; 2) середньочутливі. Дуже чутливі до забруднення повітря лишайники ростуть тільки в умовах чистої атмосфери, що характерно для непошкоджених екосистем.

На основі камеральної обробки зібрані зразки розподілені згідно зі згаданою вище класифікацією, проаналізовані їхнє поширення та частота трапляння, а також побудовано карти розповсюдження лишайників на території міст.

### Результати досліджень та їх обговорення

#### м. Ірпін

В м. Ірпені виявлено 61 вид епіфітних лишайників, з них — 7 видів з високою і 6 — із середньою чутливістю до забруднення повітря.

Серед найчутливіших до атмосферного забруднення м. Ірпеня — види куцистих лишайників із родів *Ramalina* Ach., *Evernia* Ach., *Pseudevernia* Zopf., які виявлені на половині дослідних ділянок, за винятком центральної частини міста. Так, *Ramalina farinacea* (L.) Ach., *Ramalina pollinaria* (Westr.) Ach. і *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale знайдені в парку в західній частині Ірпеня, *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf — у парку в східній його частині, а *Evernia prunastri* (L.) Ach. — у багатьох місцях західної частини міста (рис. 1).

Група лишайників з середньою чутливістю охоплює 6 видів, які належать до трьох класів частоти трапляння. В Ірпені ці види (*Parmelia sulcata* Taylor, *Parmelina tiliacea* (Hoffm.) Hale, *Melanohalea exasperatula* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch, *Melanelixia subaurifera* (Lamy) Sandler & Arup, (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch, *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. та *Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix & Lumbsch) можна знайти на більшій частині території міста, за винятком його центру. Ближче до околиць вказані лишайники трапляються частіше (рис. 2).

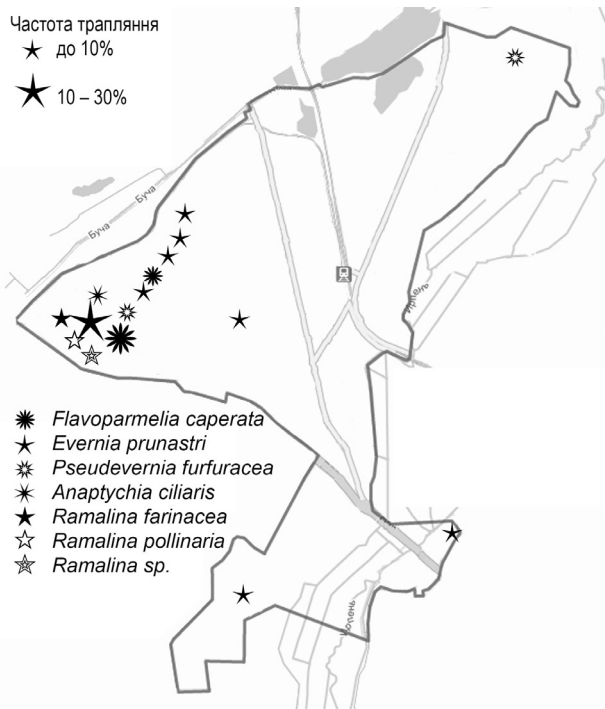


Рис. 1. Поширення дуже чутливих до атмосферного забруднення видів куцистих лишайників на території м. Ірпеня

Fig. 1. Occurrence of very sensitive to air pollution fruticose species of lichens in the Irpin town

#### м. Буча

У місті загалом виявлено 53 види епіфітних лишайників, із них — 7 видів з високою, і 7 — із середньою чутливістю до забруднення повітря.

Види з найвищою чутливістю трапляються в північно-східній частині Бучі, де зелені насадження охоплюють значну площу. Так, *Ramalina farinacea*, *R. pollinaria*, *R. fraxinea* та *Pseudevernia furfuracea* ми часто знаходили на дослідних ділянках, розташованих у міському парку, а *Evernia prunastri* — в деяких місцях на північному сході міста та в його центрі (рис. 3).

Таким чином, і в Ірпені, і в Бучі *Ramalina farinacea*, *R. pollinaria*, *R. fraxinea* та *Pseudevernia furfuracea* можна виявити тільки в залишках лісових насаджень, а *Evernia prunastri* розповсюджена дещо ширше.

Група лишайників із середньою чутливістю налічує 7 видів, що належать до трьох класів частоти трапляння. У Бучі ці види можна знайти на більшій частині території міста. Ближче до околиць ці лишайники трапляються частіше, у центрі — дуже рідко. (Рис. 4).

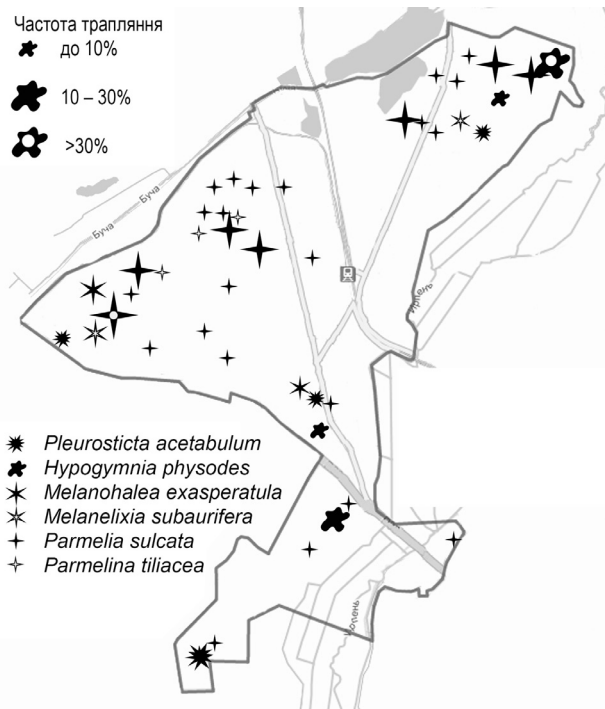


Рис. 2. Поширення середньочутливих до атмосферного забруднення видів листуватих лишайників на території м. Ірпеня

Fig. 2. Occurrence of medium sensitive to air pollution foliose species of lichens in the Irpin town

#### м. Боярка

У місті виявлено 42 види епіфітних лишайників, з них 4 види з високою і 6 — із середньою чутливістю до забруднення повітря.

У Боярці *Ramalina fraxinea* поодинокі трапляються тільки на тополях лісосмуги на в'їзді до міста з боку Києва, *Pseudevernia furfuracea* (поодинокі) — лише на дослідних ділянках насаджень західної, а *Evernia prunastri* — в кількох лісових насадженнях північно-західної частин міста (рис. 5).

Таким чином, як і в Ірпені та Бучі, зона поширення *Ramalina fraxinea* та *Pseudevernia furfuracea* в Боярці також дуже обмежена, а *Evernia prunastri* трапляється значно частіше.

Середньочутливі лишайники більш-менш рівномірно розподілені по всій території міста (рис. 6).

#### Висновки

У результаті проведених досліджень і ліхеноіндикаційного картування встановлено, що лишайники з високою чутливістю трапляються переважно в зелених насадженнях на околицях модельних міст, при цьому найбільша кількість видів спостеріга-

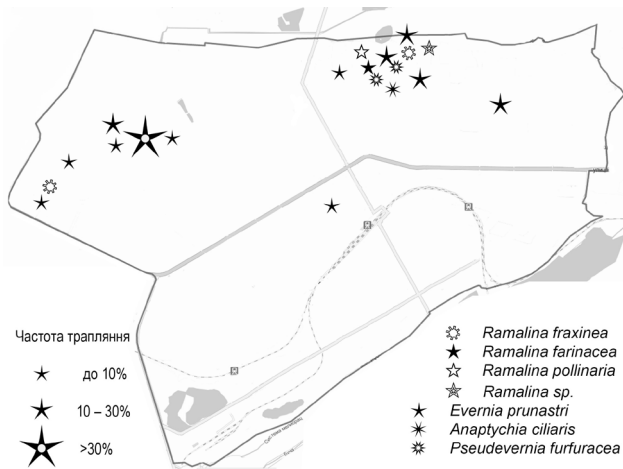


Рис. 3. Поширення дуже чутливих до атмосферного забруднення видів кушистих лишайників на території м. Бучі

Fig. 3. Occurrence of very sensitive to air pollution fruticose species of lichens in the Bucha town

ється в лісопарках на південному заході м. Ірпеня та на півночі м. Бучі. Середньочутливі лишайники поширені на більшій частині території досліджуваних міст.

Особливістю Ірпеня та Бучі є великі ізольовані зелені зони, наприклад, міський парк у м. Бучі та обширний зелений масив у південно-західній частині Ірпеня. В Боярці таких зелених зон немає.

Якщо порівнювати модельні малі міста з середніми містами, де вже проводилися подібні до-

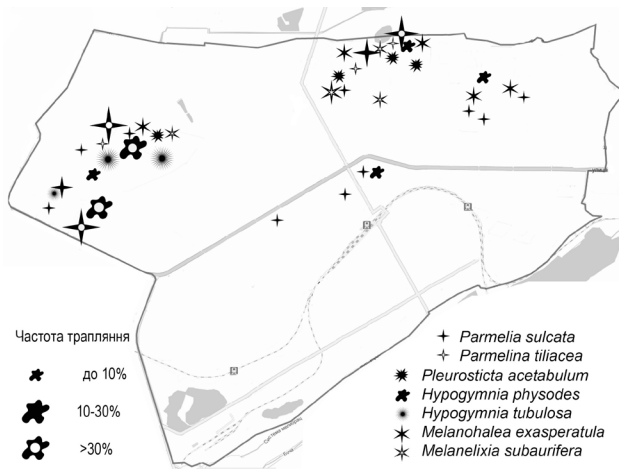


Рис. 4. Поширення середньочутливих до атмосферного забруднення видів листуватих лишайників на території м. Бучі

Fig. 4. Occurrence of medium sensitive to air pollution foliose species of lichens in the Bucha town

слідження (Луцьк, Івано-Франківськ, Тернопіль) (Kondratyuk et al., 1993, Kondratyuk, 2008), можна відзначити низку схожих рис. Південно-західна частина Луцька зайнята приватною забудовою, як і центральна частина Ірпеня і значна територія Боярки. У цих районах практично відсутні вуличні насадження, чим пояснюється бідний видовий склад епіфітних лишайників. На сході та заході м. Тернополя розташовані великі лісопарки, і частота трапляння чутливих до забруднення ат-

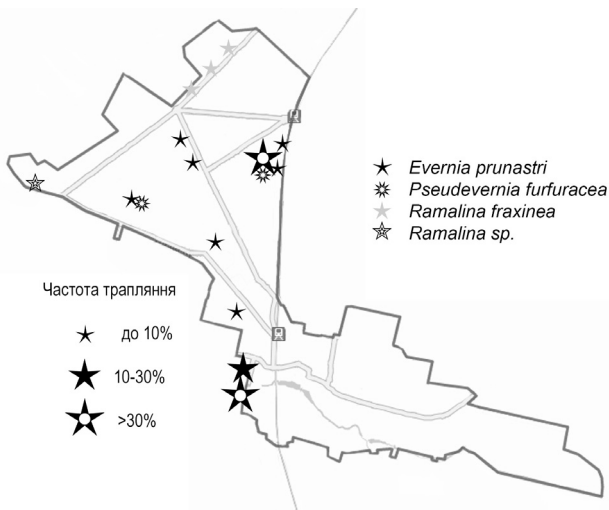


Рис. 5. Поширення дуже чутливих до атмосферного забруднення видів кушистих лишайників на території м. Боярки

Fig. 5. Occurrence of very sensitive to air pollution fruticose species of lichens in the Boyarka town

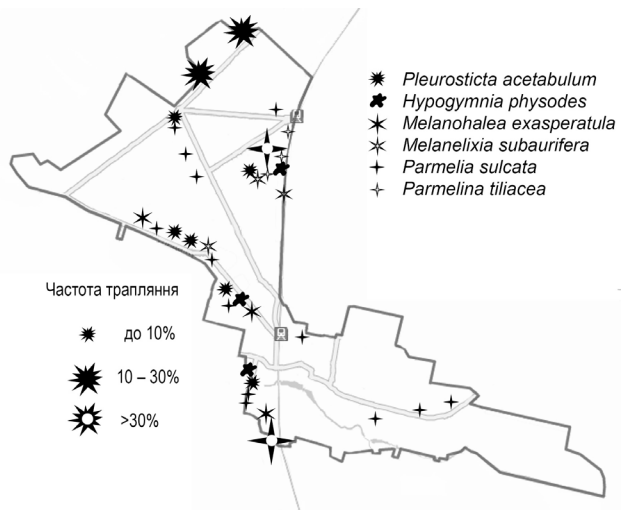


Рис. 6. Поширення середньочутливих до атмосферного забруднення видів листуватих лишайників на території м. Боярки

Fig. 6. Occurrence of medium sensitive to air pollution foliose species of lichens in the Boyarka town

мосферного повітря видів лишайників тут вища. Те саме спостерігається на південному заході та північному сході Ірпеня, а також північному сході Бучі, де збереглися залишки лісів.

Таким чином, у результаті наших досліджень в Ірпені виявлено 61 вид епіфітних лишайників (з них — 7 видів з високою чутливістю до забруднення повітря і 6 — із середньою чутливістю), в Бучі — 53 (відповідно 7 і 7 видів), у Боярці — 42 (4 і 6 видів). Таким чином, можна припустити, що стан атмосферного повітря в Ірпені та Бучі значно кращий, аніж у Боярці.

*Автор висловлює вдячність доктору біологічних наук, професорові С.Я. Кондратюку (Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного) за підтвердження визначення деяких видів лишайників і допомогу в підготовці статті до друку.*

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Byazrov L.N. *Lyshaynyky v ekolohycheskom monytorynhe*, Moscow: Nauchnyi mуг, 2002, 362 pp. [Бязров Л.Г. *Лишайники в экологическом мониторинге*. — М.: Научный мир, 2002. — 362 с.].
- Dumytrova L.V., *Ukr. Bot. J.*, 2008a, **65**(4): 572–575. [Димитрова Л.В. Ліхеноіндикація забруднення атмосферного повітря м. Києва // *Укр. ботан. журн.* — 2008a. — **65**(4). — С. 572–575].
- Dumytrova L.V. *Ukr. Bot. J.*, 2008b, **65**(1): 133–140. [Димитрова Л.В. Ліхеноіндикація забруднення атмосферного повітря м. Полтави // *Укр. ботан. журн.* — 2008b. — **65**(1). — С. 133–140].
- 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].
- Khodostovtsev A.E. *Konstanty: Almanakh sotsialnykh doslidzhen*, 1995, **2–4**: 52–60. [Ходосовцев А.Е. Ліхеноіндикационная оценка степени загрязненности воздуха в городе Херсоне // *Константи: Альманах соціальних досліджень*. — 1995. — **2–4**. — С. 52–60].
- Kondratyuk S.Y., Kucheryavyi 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.Y., Kucheryavyi 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.Y. *Ukr. Bot. J.*, 1994, **51**(2–3): 148–153. [Кондратюк С.Я. Ліхеноіндикаційне картування індустріально забруднених районів України // *Укр. ботан. журн.* — 1994. — **51**(2–3). — С. 148–153].
- Kondratyuk S.Y., Martynenko V.N. *Likhenoidnykatsiya*, Kirovohrad: TOV «Kod», 2006, 260 pp. [Кондратюк С.Я., Мартиненко В.Г. *Ліхеноіндикація*. — Кіровоград: ТОВ «Код», 2006. — 260 с.].
- Kondratyuk S.Y. *Indication of environment state of Ukraine with lichens*, Kyiv: Naukova Dumka, 2008, 336 pp. [Кондратюк С.Я. *Індикація стану навколишнього середовища України за допомогою лишайників*. — К.: Наук. думка, 2008. — 336 с.].
- Nekrasenko L.A., Bayrak 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].

Рекомендує до друку  
П.М. Царенко

Надійшла 21.10.2015 р.

Шершова Н.В. **Поширення чутливих до стану атмосферного повітря лишайників у малих містах Київської області.** — *Укр. ботан. журн.* — 2016. — **73**(1): 56–60.

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

Досліджені поширення та частота трапляння епіфітних видів лишайників, чутливих до забруднення повітря в модельних малих містах Київської області (Ірпінь, Буча та Боярка). Для кожного міста складені мапи поширення видів із середньою і високою чутливістю до забруднення атмосфери. Частота трапляння видів з різною чутливістю в Ірпені та Бучі вища. Крім того, ці міста мають зелені зони, які є залишками природних лісів і слугують рефугіумами для цих видів. Дослідження засвідчує, що якість повітря в Ірпені та Бучі загалом вища, ніж у Боярці.

**Ключові слова:** епіфіти, ліхеноіндикація, картування, атмосферне забруднення, Боярка, Ірпінь, Буча.

Шершова Н.В. **Распространение чувствительных к загрязнению атмосферного воздуха лишайников в малых городах Киевской области.** — *Укр. ботан. журн.* — 2016. — **73**(1): 56–60.

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

Исследованы распространение и частота встречаемости эпифитных видов лишайников, чувствительных к загрязнению воздуха, в модельных малых городах Киевской области (Ирпень, Буча и Боярка). Для каждого города составлены карты распространения видов со средней и высокой чувствительностью к загрязнению атмосферы. Описаны закономерности распространения этих лишайников. Исследование показывает, что качество воздуха в Ирпене и Буче в среднем выше, чем в Боярке. Частота встречаемости видов в Ирпене и Буче также выше. Кроме того, эти города имеют парки, которые являются остатками естественных лесов и служат рефугиумами для данных видов.

**Ключевые слова:** эпифиты, лишеноиндикация, картирование, атмосферное загрязнение, Боярка, Ирпень, Буча.