

Ліхеноіндикація стану атмосферного повітря в смт Фастів Київської області

Ніна В. ШЕРШОВА

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

Shershova N.V. **Lichen indication of air quality in Fastiv urban settlement, Kiev Region.** Ukr. Bot. J., 2017, 74(5): 435–441.

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

Abstract. The results of lichen indication studies of the atmospheric air in Fastiv (Kiev Region) are presented. In total, 68 species of lichens have been identified, of which 19 species are indicative. Distribution maps of the indicative species of lichens were produced. Based on the data obtained as a result of calculation of atmospheric purity index (IAP) by Le Blanc & De Sloover, a distribution map of lichen indication zones within the town was prepared. The location of various zones is analyzed. In general, the atmospheric air in the urban settlement of Fastiv is moderately polluted. The area near railway station and the eastern part of Fastiv are more polluted than the rest of its territory. Species with high sensitivity to air pollution were found mostly in the western part of Fastiv.

Keywords: epiphyte lichens, lichen indication, mapping, index of atmospheric purity, Fastiv, Kiev Region

Вступ

Забруднення атмосферного повітря є однією з найважливіших екологічних проблем в Україні. Його джерелами є, перш за все, промислові підприємства, автомобільний і залізничний транспорт, тепло-ві електростанції та сільське господарство. Серед речовин, що забруднюють повітря, основними є діоксид сірки, окиси вуглецю, сірководень, аміак, а також пил, що містить тверді частинки цементу, металів, сланців, кам'яного вугілля і вапна. Всі ці речовини, потрапляючи в атмосферне повітря, негативно впливають на здоров'я людини і стан рослинних організмів. Так, діоксид сірки токсичний для рослин і призводить до руйнування хлорофілу. У людини при вдиханні він уражає верхні дихальні шляхи. Монооксид вуглецю викликає інтоксикацію організму людини і уповільнює фотосинтез у рослин, гальмуючи їхній ріст, і знижує врожайність. У них також знижується стійкість до різних хвороб і несприятливих факторів навколишнього середовища, що призводить до їхньої загибелі.

Для забезпечення контролю над станом атмосферного повітря використовуються різні методи екологічного моніторингу. Першу групу таких складають фізико-хімічні методи з використанням приладів, що дозволяють точно відслідковувати динаміку концентрацій токсичних речовин в атмосферному повітрі різними шляхами. Однак ці ме-

тоди мають недоліки, зокрема потребують значних витрат на складну апаратуру. Крім того, дані фіксуються безпосередньо на момент самого вимірювання, і для їхнього використання необхідно проводити постійний моніторинг (Kondratyuk, 2008).

Другу групу становлять біоіндикаційні методи, засновані на використанні живих організмів як індикаторів стану навколишнього середовища (Martyn, 1984). Одним із пріоритетних біоіндикаційних методів моніторингу атмосферного забруднення є ліхеноіндикація. Вона базується на знанні біології епіфітних лишайників (Hromakova, 2005), які реагують на зміни якісного складу повітря й мікрокліматичних умов, в яких вони ростуть. Такі лишайники чутливі навіть до найнижчих концентрацій багатьох речовин, що забруднюють атмосферне повітря (Kondratyuk, 1999). Метод ліхеноіндикації є високоінформативним, дозволяє у короткий термін оцінити стан атмосферного повітря, має значні переваги над інструментальними методами (Kondratyuk, 1994, 1999, 2008), дозволяє швидко й недорого проводити екологічний моніторинг (Kondratyuk, Virchenko, 1991; Kondratyuk et al., 1991, 1993; Khodosovtsev, 1995; Zelenko, 1999; Nekrasenko, Bayrak, 2002).

Ліхеноіндикаційні дослідження вже проводилися в малих містах та селищах міського типу (смт) Київської обл. (Shershova, 2017). Вони знаходяться під впливом антропогенного навантаження, що розповсюджується на них від обласних центрів, де

зосереджені промислові підприємства і транспортні вузли регіону. При цьому в містах-супутниках склався свій унікальний мікроклімат і є свої умови, що також визначають стан повітряного середовища.

Селище міського типу Фастів (Київська обл.) знаходиться в басейні р. Ірпінь і розташовується на одній з її приток — р. Унаві. Площа міста становить 43 кв. км. Територією міста протікає кілька струмків, що впадають у р. Унава. В межах міста знаходиться водосховище й Снігурівський ставок. Клімат Фастова помірно континентальний, м'який, з достатнім зволоженням. За 65 км на схід від міста знаходиться Трипільська ТЕС, яка є найбільшим забруднювачем атмосферного повітря в Київській області. У місті та його районі переважають західні вітри (Likarchuk, 2001).

Фастів є великим залізничним транспортним вузлом, який приймає пасажирів приміського й далекого сполучення. Крім того, тут щодня формуються й відправляються вантажні поїзди. Через місто проходять дві регіональні траси Р-19 Канів—Фастів та Р-4 Біла Церква—Київ.

На території міста знаходиться багато промислових підприємств, які мають відношення до залізничного транспорту. Найбільшими з них є моторвагонне депо Південно-Західної залізниці та Український Державний центр залізничних рефрижераторних перевезень "Укррефтранс". Основу промисловості Фастова також складають електротехнічні компанії і підприємства важкого машинобудування такі, як заводи: газомазутного горілкового обладнання "Факел", електротермічного обладнання "Електронагрівач", технічних масел "Аріан", "Промгазаппарат", ДП ВАТ "Київський завод металовиробів ім. Письменного" та завод хімічного машинобудування "Червоний Жовтень". Також у місті працюють завод ПАО "Елопак-Фастів", завод сухих будівельних сумішей Kreisel, пивзавод ДП ЗАТ "Оболонь" ("Пивоварня Зіберта"), нафтобаза, друкарня "Юнівест-Принт", комбінат хлібопродуктів.

Матеріали та методи

Матеріали були зібрані протягом 2015—2016 рр. Для найбільш повного обліку епіфітних лишайників територія Фастова була поділена на квадрати зі стороною 1 км, які були досліджені за допомогою маршрутного методу. Всього було закладено 33 ділянки, на яких дослідили майже 400 дерев різних видів. Для цього були обрані найпоширеніші у

місті *Quercus robur* L. і *Tilia cordata* Mill., які мають близькі фізико-хімічні характеристики кори.

У разі відсутності на ділянках цих видів форофітів досліджували дерева *Quercus rubra* L., *Acer platanoides* L., *A. saccharum* Marshall і *Aesculus hippocastanum* L. Вивчення лишайникового покриву проводили на прямостоячих, не затінених деревах, переважно з південного боку стовбура, від його основи до 2 м над рівнем ґрунту (Hromakova, 2005).

У дослідженні була використана стандартна класифікація індикаторних видів, запропонована для інших міст України (Kondratyuk, 2008). Частота трапляння кожного виду визначалась як відношення кількості дерев, де було виявлено даний вид, до загальної кількості всіх досліджених дерев на ділянці. Після обробки отриманих даних виділено три класи частоти трапляння: 0—10%; 10—30%; понад 30% (Shershova, 2016).

Отримані результати обробляли статистично за допомогою програми Microsoft Excel 2010. Для складання карт і візуалізації просторового розміщення отриманих результатів використовували повнофункціональний пакет 3D візуалізації карт і поверхневого моделювання Surfer 10. GPS-координати фіксували за допомогою програми My GPS Coordinates 1.74.

Для кількісної оцінки забруднення повітря використовували класичний індекс чистоти повітря Ле Бланка і Де Служера (*IAP*) (Kondratyuk, 2008; Shershova, 2017). Індекси Q_i розраховувалися для 68 видів лишайників за результатами обробки даних 33 пробних ділянок.

Межі різних зон виділялися відповідно до різних значень *IAP* (Dumytrova, 2008a, b):

1. дуже забруднена $0 < IAP < 6,0$;
2. середньозабруднена $6,1 < IAP < 15,6$;
3. слабкозабруднена $15,7 < IAP < 25,2$;
4. незабруднена $25,3 < IAP < 82,0$.

Результати та обговорення

У результаті проведених польових досліджень у Фастові виявлено 68 видів епіфітних лишайників. З них 19 видів є індикаторними (5 видів лишайників-індикаторів пилового й кислотного забруднення, 4 види з високою чутливістю до забруднення повітря, 10 — із середньою).

Група видів-індикаторів кислотного й пилового забруднення у смт Фастів складається з 5 видів: *Phaeophyscia orbicularis* (Necker) Moberg, *Lepraria incana* (L.) Ach., *Xanthoria parietina* (L.) Beltr.,

Рис. 1. Поширення видів-індикаторів кислотного й пилового забруднення в смт Фастів

Fig. 1. Distribution of indicator species of acidic and dust pollution in Fastiv urban settlement

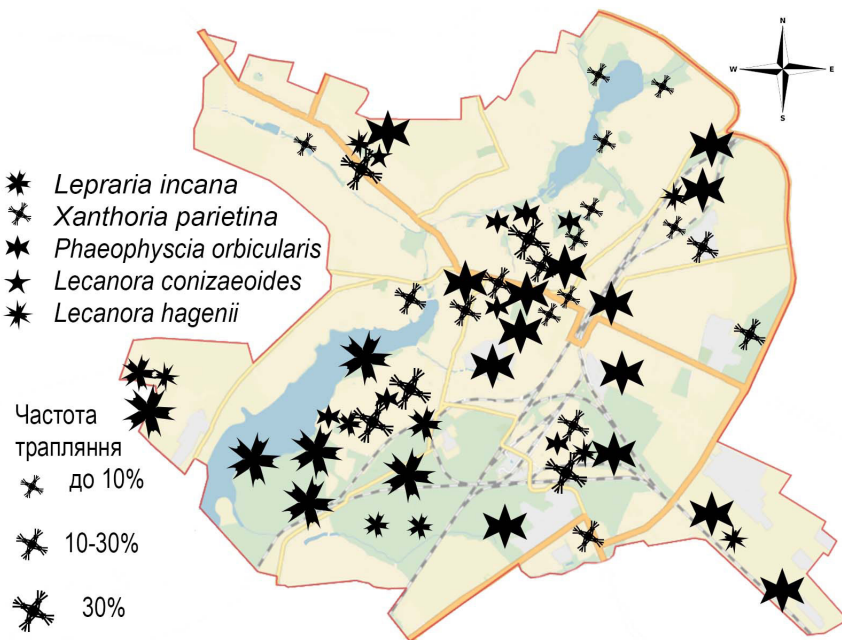
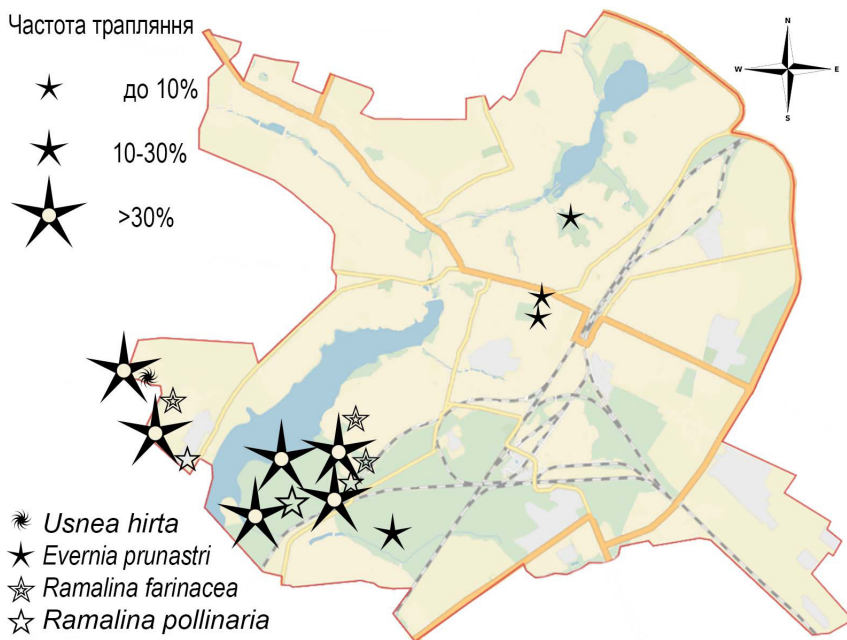


Рис. 2. Поширення кушистих лишайників з високою чутливістю до забруднення повітря в смт Фастів

Fig. 2. Distribution of highly sensitive fruticose lichen indicator species in Fastiv urban settlement



Lecanora conizaeoides Nyl. ex Cromb і *L. hagenii* (Ach.) Ach. (рис. 1).

Phaeophyscia orbicularis є індикатором пилового забруднення, вид часто трапляється на пробних ділянках, прилеглих до автомобільної траси або залізничних колій. Лишайник *Lepraria incana* росте переважно на кислих субстратах, *Lecanora conizaeoides* належить до ацидофільних видів, *L. hagenii* – широко поширений на території промзон та залізнич-

них підприємств. *Xanthoria parietina* – нітрофільний вид, його присутність може свідчити про наявність забруднення сполуками азоту.

Найбільше проективне покриття й частота трапляння *Ph. orbicularis* і *L. hagenii* спостерігаються на форофітах, які ростуть уздовж автомобільної траси Біла Церква–Київ, що проходить через центр міста, поблизу залізничної гілки та промислових підприємств.

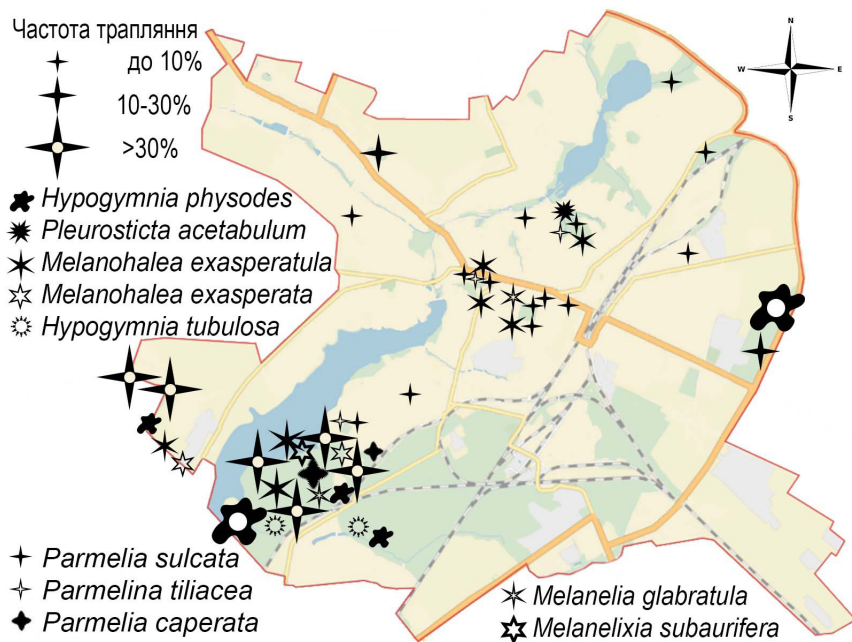


Рис. 3. Поширення листоватих лишайників із середньою чутливістю до забруднення атмосферного повітря в смт Фастів

Fig. 3. Distribution of moderately sensitive foliose lichen indicator species in Fastiv urban settlement

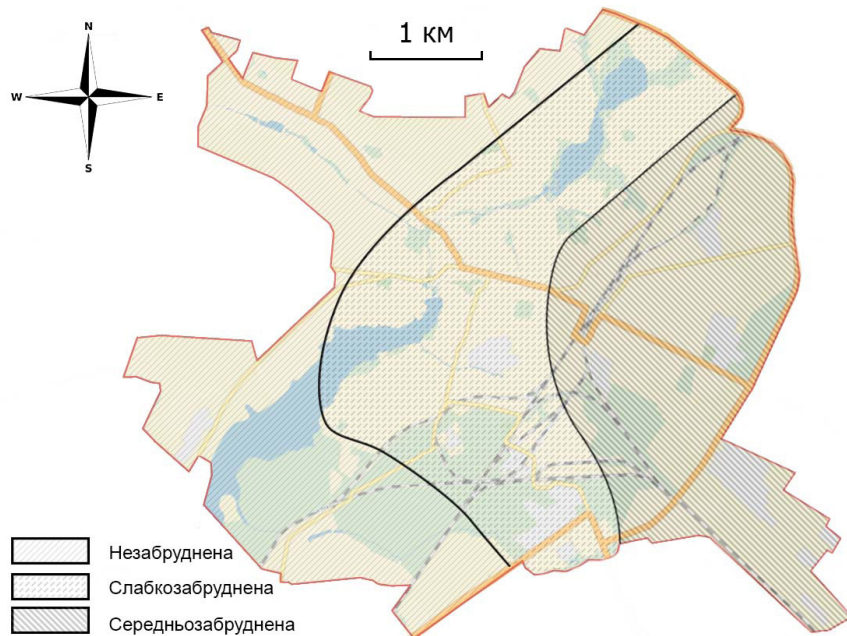


Рис. 4. Зони різних рівнів забруднення повітря на основі індексу чистоти повітря Ле Бланка и де Слувера (IAP)

Fig. 4. Zones of different levels of air pollution based on index of atmospheric purity by Le Blanc & De Sloover (IAP)

Лишайник *L. incana* має високу частоту трапляння в діброві біля р. Унава поруч з великим масивом приватного сектора, і звичайний для досить кислого субстрату (Kondratyuk, 2008). Місцезнаходження виду *L. conizaeoides* приурочено до насаджень поблизу автобусного парку й автомобільної траси Біла Церква—Київ. Цей лишайник характерний для ландшафтів, що перебувають під сильним антропогенним навантаженням (Kondratyuk, Beznis,

1990). *Xanthoria parietina* має високу частоту трапляння вздовж залізниці та автомобільної траси, а також у приватному секторі.

Група куцистих лишайників, що мають високу чутливість до забруднення атмосферного повітря, у Фастові містить 5 видів: *Usnea hirta* (L.) Weber ex F.H. Wigg., *Evernia prunastri* (L.) Ach., *Ramalina farinacea* (L.) Ach., *R. pollinaria* (Westr.) Ach. Найбільша кількість видів, проективно покриття й час-

тота трапляння цих лишайників спостерігаються в лісовому масиві, прилеглому до водосховища, та на кордоні міста з ландшафтним заказником загальнодержавного значення "Урочище Унава" (рис. 2). У центральній частині міста ці лишайники не трапляються, за винятком парків ім. Юрія Гагаріна й Молодіжного, де зареєстровано місцезнаходження *Evernia prunastri* з невисокою частотою трапляння.

Листуваті лишайники з середньою чутливістю до забруднення атмосферного повітря ширше розповсюджені територією міста (рис. 3).

Ця група лишайників містить 10 видів: *Flavoparmelia caperata* (L.) Ach., *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *H. tubulosa* (Schaer.) Hav., *Melanohalea exasperatula* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch, *M. exasperata* (De Not.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch, *Melanelixia glabrata* (Lamy) Essl., *M. subaurifera* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch., *Parmelia sulcata* Taylor, *Parmelina tiliacea* (Hoffm.) Hale і *Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix & Lumbsch.

Їхнє поширення приурочене до таких зелених зон: лісового масиву біля водосховища, парків ім. Юрія Гагаріна та Молодіжного, масиву листяних дерев у яру між вулицями Унавська й Соборна, старих яблуневих садів на околиці міста. У вуличних насадженнях уздовж автомобільних і залізничних шляхів, а також у прибудинкових скверах і алеях ці лишайники практично не трапляються.

Після обробки отриманих результатів та розрахунків індексу чистоти повітря Де Слувера і Ле Бланка в смт Фастів було виявлено три ліхеноіндикаційні зони, які значно корелюють із даними картування поширення різних видів лишайників-індикаторів (рис. 4).

Середньозабруднена ліхеноіндикаційна зона займає близько 34% усієї території Фастова, її площа становить приблизно 14,7 кв. км. Значна частина цієї зони знаходиться в долині, по якій протікає р. Унава, у південно-східній частині міста. Тут зосереджена більшість промислових підприємств, зокрема: моторовагонне депо Південно-Західної залізниці, заводи газомазутного горілкового обладнання, сухих будівельних сумішей Kreisel, друкарня. На невеликій відстані за кільцевою дорогою знаходиться міське сміттєзвалище, де періодично відбувається загоряння сміття.

У межах цієї зони повністю відсутні лишайники-індикатори з високим та середнім рівнями чут-

ливості до забруднення повітря. Тим часом, на території поширено три види-індикатори кислотного й пилового забруднення. Їхня частота трапляння на деяких пробних ділянках перевищує 30%. Так, поблизу моторовагонного депо, заводу "Факел" і в насадженнях біля регіональної автомобільної траси Біла Церква–Київ частота трапляння індикатора пилового забруднення *Phaeophyscia orbicularis* перевищує 30%. На пробних ділянках поблизу промислових підприємств був знайдений інший вид-індикатор пилового забруднення – *Lecanora hagenii* з частотою трапляння до 10%. На ділянках, що знаходяться між трьома гілками залізниці, розташовується масив приватного сектора. Тут були знайдені *Xanthoria parietina* і *Ph. orbicularis* з частотою трапляння відповідно 10–30% та понад 30%. Ймовірно, джерелом забруднення є залізничний транспорт (Lozhkyn, 2003; Tereshyna et al., 2006).

Слабкозабруднена зона займає центральну частину міста і простягається до його околиць на північний схід. Її площа становить близько 28% всієї території міста або 12 кв. км. Тут розташовані великий масив приватного сектора, завод хімічного машинобудування, меблева фабрика, нафтобаза, завод електротермічного обладнання. На території поряд з лишайниками-індикаторами кислотного й пилового забруднення виявлено також чотири представники середньочутливих до забруднення атмосферного повітря листуватих лишайників: *Pleurosticta acetabulum*, *Melanohalea exasperatula*, *Parmelia sulcata* та *P. tiliacea* з частотою трапляння до 30%. На деяких пробних ділянках ці види представлені тільки поодинокими сланями. Всі місцезнаходження цих лишайників-індикаторів приурочені до парків.

Незабруднена ліхеноіндикаційна зона займає близько 38% усієї території Фастова або 16,3 кв. км. Найбільша її площа знаходиться на заході міста, де розташована значна кількість зелених масивів і відсутні промислові підприємства. Менша – у північній і південно-західній частинах міста і включає великий дубово-сосновий масив, прилеглий до водосховища, ліс на межі із заказником "Урочище Унава" й територію приватного сектору, на якій є кілька ставків і струмок. Для цієї зони характерна найбільша кількість видів лишайників-індикаторів, що мають середню та високу чутливість до забруднення атмосферного повітря. Їхня частота трапляння й проективне покриття, наприклад біля водосховища, вище, ніж на решті території міста.

Що стосується можливості занесення забруднюючих речовин зі сходу, зокрема з Трипільської ТЕС, то, на нашу думку, це підприємство помітно не впливає на стан повітря в місті, оскільки розташоване на досить великій відстані у напрямку, протилежному напрямку переважаючих вітрів.

Висновки

Результати ліхеноіндикаційних досліджень показують, що у смт Фастів найбільш забруднені зони атмосферного повітря розташовані поблизу скупчення промислових підприємств на півдні міста, залізничного вузла, регіональних автомобільних трас з інтенсивним рухом і недостатньою кількістю зелених насаджень.

Слабкозабруднена зона частково приурочена до знижених ділянок рельєфу (долина р. Унава). Ймовірно, лишайники тут знаходяться під впливом забруднених повітряних мас, які зносяться вітром від різних джерел шкідливих викидів і застоюються у долині. Якщо дотримуватися цієї точки зору, можна припустити, що тут спостерігається кумулятивний вплив відразу декількох джерел забруднення атмосферного повітря, який частково нівелюється за рахунок зелених насаджень. Крім того, на стан атмосферного повітря негативно може впливати і те, що населення в приватному секторі періодично спалює побутове й садове сміття.

Незабруднені ділянки знаходяться в зелених масивах, які позитивно впливають на чистоту атмосферного повітря, зокрема, у лісовому масиві, прилеглому до водосховища р. Унава, масиві ландшафтного заповідника "Урочище Унава", а також на північному заході міста.

У Фастові деякі зелені масиви ще зберігають певні риси природних екотопів, наприклад діброва поблизу водосховища. В той самий час, відсутність достатньої кількості зелених насаджень у південно-східній та східній частинах міста, де розташована основна частина промислових підприємств і транспортних вузлів, викликає стурбованість. Такі ділянки потребують благоустрою та озеленення. Це слід було б урахувати при проведенні ландшафтних робіт на території міста.

Подяки

Автор висловлює вдячність доктору біологічних наук, професорові С.Я. Кондратюку (Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного) за допомогу у підготовці статті.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Думитрова Л.В. *Ukr. Bot. J.*, 2008a, 65(4): 572–575. [Димитрова Л.В. Ліхеноіндикація забруднення атмосферного повітря м. Києва. *Укр. бот. журн.*, 2008a, 65(4): 572–575].
- Думитрова Л.В. *Ukr. Bot. J.*, 2008b, 65(1): 133–140. [Димитрова Л.В. Ліхеноіндикація забруднення атмосферного повітря м. Полтава. *Укр. бот. журн.*, 2008b, 65(1): 133–140].
- Громакова А.В. *Lyshaynyky: Metodicheskiye rekomendatsyyi po spetskursu Lykhenologiya dlya studentov byolohycheskoho fakulteta*, Kharkov: Vyd-vo Khark. Univ., 2005, 36 pp. [Громакова А.В. *Лишайники: методические рекомендации по спецкурсу "Лишайнология" для студентов биологического факультета*, Харьков: Изд-во Харьк. ун-та, 2005, 36 с.].
- Khodosovtsev A.E. *Konstanty: Almanakh sotsialnykh doslidzhen*, 1995, 2–4: 52–60. [Ходосовцев А.Е. Ліхеноіндикаційна оцінка ступеня забрудненості повітря в місті Херсоні. *Константи: Альманах соціальних досліджень*, 1995, 2–4: 52–60].
- Klymenko V.M. *Chornomorski Bot. Zhurn.*, 2015, 4: 521–534. [Клименко В.М. [Клименко В.М. Ліхеноіндикаційна оцінка змін якості атмосферного повітря міста Херсон за 20 років. *Чорномор. бот. журн.*, 2015, 4: 521–534].
- Klymenko V.M. *Chornomorski Bot. Zhurn.*, 2016, 2: 191–205. [Клименко В.М. Ліхеноіндикаційна оцінка якості повітря невеликих і середніх міст півдня України. *Чорномор. бот. журн.*, 2016, 2: 191–205].
- Kondratyuk S.Y., Beznis N.H. *Ukr. Bot. J.*, 1990, 47(1): 33–35. [Кондратюк С.Я., Безніс Н.Г. Особливості поширення токсикотолерантного лишайника *Lecanora conizaeoides* на Україні. *Укр. бот. журн.*, 1990, 47(1): 33–35].
- Kondratyuk S.Y. *Biologiya i khimiya v shkoli*, 1999, 2: 12–13. [Кондратюк С.Я. Лишайники як індикатори стану довкілля. *Біологія і хімія в школі*, 1999, 2: 12–13].
- Kondratyuk S.Y. *Ukr. Bot. J.*, 1994, 51(2–3): 148–153. [Кондратюк С.Я. Ліхеноіндикаційне картування індустріально забруднених районів України. *Укр. бот. журн.*, 1994, 51(2–3): 148–153].
- 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*, Київ: Наук. думка, 2008, 336 с.].
- Kondratyuk S.Y., Kucheryavyy 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. бот. журн.*, 1991, 48(2): 72–76].
- Kondratyuk S.Y., Kucheryavyy 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. бот. журн.*, 1993, 50(4): 74–83].
- Kondratyuk S.Y., Martynenko V.H. *Likhenindykatsiya*, Kirovohrad: TOV Kod, 2006, 260 pp. [Кондратюк С.Я.,

- Мартиненко В.Г. *Ліхеноіндикація*, Кіровоград: ТОВ Код, 2006, 260 с.].
- Kondratyuk S.Y., Virchenko V.M. *Otsinka antropohennoi porushenosti fiotsenoziv zelenykh zon mist za dopomohoyu lyshaunykiv ta mokhiv*, Львів: Проблеми урбоекології та фітомеліорації, 1991, 131 pp. [Кондратюк С.Я., Вірченко В.М. *Оцінка антропогенної порушеності фітоценозів зелених зон міст за допомогою лишайників та мохів*, Львів: Проблеми урбоекології та фітомеліорації, 1991, 131 с.].
- Likarchuk I.L. *Kyivshchynoznavstvo: posibnyk dlya vchytelya*, Kyiv: Eshke O.M., 2001, 295 pp. [Лікарчук І.Л. *Київщиназнавство: посібник для вчителя*, Київ: Ешке О.М., 2001, 295 с.].
- Lozhkyun V.N. *Avtomobilnyi transport kak istochnik zahryazneniya okruzhayushchey pryrodnoy sredy*, St. Petersburg: Azbuka, 2003, 307 pp. [Ложкин В.Н. *Автомобильный транспорт как источник загрязнения окружающей природной среды*, СПб.: Азбука, 2003, 307 с.].
- Martyn Y.L. In: *Mezhdunarodnaya shkola po lykhenoyndykatsyi (International lichen indication school)*, Tallinn: Eston. State Publ. House, 1984, pp. 15–35. [Мартин Ю.Л. Лихеноиндикационное картирование загрязнения атмосферного воздуха. В кн.: *Международная школа по лишеноиндикации*, Таллин: Эстон. гос. изд-во, 1984, с. 15–35].
- 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. бот. журн.*, 2002, 59(3): 278–284].
- Shershova N.V. *Ukr. Bot. J.*, 2016, 73(1): 56–60. [Шершова Н.В. Поширення чутливих до стану атмосферного повітря лишайників у малих містах Київської області. *Укр. бот. журн.*, 2016, 73(1): 56–60].
- Shershova N.V. *Ukr. Bot. J.*, 2017, 74(2): 148–153. [Шершова Н.В. Ліхеноіндикація стану атмосферного повітря у смт Гостомель Київської області. *Укр. бот. журн.*, 2017, 74(2): 148–153].
- Tereshyna N.P., Halaburda V.H., Trykhunkov M.F. *Ekonomyka zheleznodorozhnoho transporta*, Moscow: UMTs ZhDT, 2006, 801 pp. [Терешина Н.П., Галабурда В.Г., Трихунков М.Ф. *Економіка залізничного транспорту*, М.: УМЦ ЖДТ, 2006, 801 с.].
- Zelenko S.D. *Ukr. Bot. J.*, 1999, 56(1): 64–67. [Зеленко С.Д. Ліхеноіндикаційна оцінка забрудненості повітря м. Чернігова. *Укр. бот. журн.*, 1999, 56(1): 64–67].

Рекомендує до друку
О.Є. Ходосовцев

Надійшла 08.02.2017

Шершова Н.В. **Ліхеноіндикація стану атмосферного повітря в смт Фастів Київської області**. *Укр. бот. журн.*, 2017, 74(5): 435–441.

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

Наведено результати ліхеноіндикаційних досліджень стану атмосферного повітря в смт Фастів Київської обл. Виявлено 68 видів лишайників, з яких 19 є індикаторними. Складені карти поширення індикаторних видів лишайників. На основі даних, отриманих із розрахунку індексу чистоти повітря Ле Бланка і Де Слувера, створена картосхема розподілу ліхеноіндикаційних зон на території міста. Проаналізовано розташування різних зон. У цілому атмосферне повітря у місті помірно забруднене. Район залізничної станції та східна частина Фастова більш забруднені ніж решта його території. Види з високою чутливістю були знайдені здебільшого у західній частини Фастова.

Ключові слова: лишайники, епіфіти, ліхеноіндикація, картування, індекс чистоти повітря, Фастів, Київська область

Шершова Н.В. **Лихеноиндикация состояния атмосферного воздуха в сгт Фастов Киевской области**. *Укр. бот. журн.*, 2017, 74(5): 435–441.

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины
ул. Терещенковская, 2, Киев 01004, Украина

Приведены результаты лишеноиндикационных исследований состояния атмосферного воздуха в пгт Фастов Киевской обл. Вывявлено 68 видов лишайников, из которых 19 являются индикаторными. Составлены карты распространения индикаторных видов лишайников. На основе данных, полученных из расчета индекса чистоты воздуха Ле Бланка и Де Слувера, создана картосхема распределения лишеноиндикационных зон на территории города. Проанализировано расположение разных зон. В целом атмосферный воздух в городе умеренно загрязнен. Район железнодорожной станции и восточная часть города более загрязнены, чем остальная его территория. Виды с высокой чувствительностью были найдены в основном в западной части Фастова.

Ключевые слова: лишайники, эпифиты, лишеноиндикация, картирование, индекс чистоты воздуха, Фастов, Киевская область