

## ФІТОІНДИКАЦІЙНИЙ СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. ЖИТОМИР

Із підвищенням рівня урбанізації стан навколишнього природного середовища великих міст і агломерацій значно погіршується. Особливо це стосується повітряного басейну, який безпосередньо впливає на здоров'я населення цих територій. Забруднення атмосферного повітря є одним із провідних елементів оцінки якості середовища проживання людини, що спричиняє шкідливий вплив на її здоров'я. Використання ліхеноіндикації для виявлення сучасного стану атмосферного повітря один з найбільш перспективних напрямків. Адже, епіфітні лишайники є чутливі до змін якісного складу повітря й мікрокліматичних умов зростання.

Лишайники – організми, що з'явилися внаслідок симбіозу грибів із водоростями або ціанобактеріями. Гриб утворює основу тіла лишайника, а клітини водорості містяться всередині. Водорість здатна до фотосинтезу й постачає грибу поживні речовини, а він захищає її від несприятливих зовнішніх факторів. Лишайники примітні невибагливістю до умов існування: вони переносять холод, спеку і майже повне висихання, але сильно потерпають від забруднення. Ростуть дуже повільно (часто менше міліметра за рік). Деякі з них живуть настільки довго, що входять до числа найстаріших живих організмів планети. Відомо біля 20 000 видів лишайників [1]. Слань лишайника дуже різноманітна за розмірами, формою, будовою та забарвленням. Розрізняють три основних морфологічних типи лишайників (рис. 1):

1. Накипні, талом яких являє собою скоринку, що міцно зчеплена зі субстратом. Накипні слані мають невеликі розміри, а їхній діаметр становить кілька міліметрів або сантиметрів.

2. Листуваті, талом яких має вигляд лусочок або листоподібних пластинок. Найбільш проста слань листуватих лишайників має вигляд однієї великої округлої листоподібної пластинки, що досягає в діаметрі 10-20 см.

3. Куцисті, талом яких складається з «гілочок» або звисаючих «борід». За організаційним рівнем куцисті (рунисті) лишайники являють собою вищий етап розвитку слані [2, 3].



Рис. 1. Морфологічні типи лишайників: 1 – накипні; 2 – листуваті, 3 – куцисті.

Для такого міста, як Житомир, даної кількості постів спостереження явно недостатньо, однак проведення інструментального контролю по всій території міста потребує значних витрат коштів і залучення кваліфікаційного персоналу. Економічна ситуація в Україні зумовлює необхідність пошуку альтернативних варіантів для визначення забруднення атмосферного повітря. Тому метою наших досліджень стала оцінка стану атмосферного повітря районів міста Житомира методами ліхеноіндикації.

Для дослідження забруднення атмосферного повітря за допомогою лишайників як індикаторів чистоти повітря, був обраний метод «сіток квадратів». При визначенні проективного покриття лишайників зазвичай користуються сіточками 1 x10 см, які представляють собою рамки. Покриття кожного виду на стовбурі дерева може бути представлено у якості візуальної оцінки. Це можна зробити за допомогою невеликих пробних майданчиків, розташованих на стовбурі дерева на певній висоті. Для визначення проективного покриття використовується бальна шкала БраунБланко:

«+» – зустрічається рідко, ступінь покриття незначна;

1 – індивідумів багато, ступінь покриття мала або особини розріджені, але площа покриття велика;

2 – індивідумів багато, ступінь проективного покриття не менше 10 %, але не більше 25 %;

3 – будь-яка кількість індивідумів, ступінь покриття 25–50 %;

4 – будь-яка кількість індивідумів, ступінь покриття 50–75 %;

5 – ступінь покриття більше 75 %, число особин будь-яка [4].

В ході дослідження нами були виділені 3 дослідні ділянки.

**Ділянка № 1 – вулиця Київська**, де спостерігається інтенсивний рух автотранспорту, але ця територія знаходиться поза межами промислових об'єктів. Київська вулиця – одна з центральних магістралей міста

Житомира. Розділяє місто на дві частини: Богунський та Корольовський райони. Вулиця розташована в центральній та привокзальній частинах міста. Основними деревними породами ділянки 1 є: липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), береза бородавчаста (*Betula pendula*), клен гостролистий (*Acer platanoides*), сосна звичайна (*Pinus sylvestris*), гірकोкаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum*). Більшість дерев значних розмірів, старі, молодих насаджень спостерігається мало. Відзначимо, що на території ділянки № 1 спостерігається індикаторний вид – *Xanthoria parietina* (Ксанторія настінна) та *Physcia adscendens* (фісція висхідна).

**Ділянка № 2 – вул. Промислова.** На цій території спостерігається інтенсивний рух автотранспорту. Вулиця розташована в межах промислових об'єктів, тому рівень антропогенного навантаження спостерігається значним. Тут розташовуються підприємства Філія Житомирський завод ізоляційних матеріалів «ОБІО», ВАТ «Біомедскло» та ПрАТ Житомирський комбінат силікатних виробів. Основними деревними породами ділянки 2 є: липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), береза бородавчаста (*Betula pendula*), клен гостролистий (*Acer platanoides*), гірकोкаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum*), тополя біла (*Populus alba*). Орієнтовний вік деревних насаджень складає 40-45 років. Спостерігається індикаторні види листуваті – *Xanthoria parietina* (ксанторія настінна) та накипні *Physcia adscendens* (Фісція висхідна) та графіс (*Graphis*).

**Ділянка № 3 – Гідропарк.** Зона відпочинку і оздоровлення знаходиться в лісопарковій приміській зоні м. Житомира, між Чуднівським шосе і водосховищем в районі урочища Корбутівка. Відведена територія під зону масового відпочинку становить 110 гектарів, з них освоюється і облаштовано 65 гектарів. Зона з мінімальним навантаженням. Основними деревними породами ділянки 3 є: сосна звичайна (*Pinus sylvestris*), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), береза бородавчаста (*Betula pendula*) та клен гостролистий (*Acer platanoides*). Зустрічаються накипні, листуваті та куцисті лишайники.

На основі аналізу ліхенологічних досліджень встановлено, що спостерігається переважання на ділянці №1 та №2 накипних лишайників виду *Physcia adscendens*, а також виявлено листуваті лишайники виду *Xanthoria parietina*, а на ділянці №3 відмічено куцисті лишайники. Ділянка № 1 відноситься до зони з середнім рівнем атмосферного забруднення. Тут кількість накипних лишайників майже не відрізняється від кількості листкуватих, проте площа проективного покриття останніх є більшою. Ділянка № 2 відноситься до зони з сильним рівнем атмосферного забруднення, ця територія знаходиться в промисловому районі, тому можна проаналізувати, що накипні лишайники переважають над листкуватими, середня ступінь проективного покриття лишайниками становить 40-60 %. Переважає накипний лишайник виду *Physcia adscendens*. На ділянці № 3 відмічено найкращий рівень якості атмосферного повітря – «чисте повітря», проективне покриття становить понад 85 %. Зустрічаються накипні, листуваті та куцисті види лишайників.

Використання епіфітних лишайників у моніторингових дослідженнях дає змогу виявити їх екологічні амплітуди, загальні особливості поширення, що значно полегшує біомоніторинг та прогнозування стану екосистем. Відсутність куцистих лишайників на ділянках №1 та №2 свідчить про значний рівень забруднення атмосфери. Найпоширенішими епіфітним лишайником є види роду *Physcia*.

#### Список використаних джерел

1. Лишайники. URL : <http://surl.li/gqevy> (дата звернення: 01.08.2023).
2. Окснер А.М., Макаревич М.Ф., Кондратюк С.Я. і ін. Флора лишайників України. Том 2. Випуск 3 Київ: Наук. думка, 2010. 663 с.
3. Ханнанова О.Р., Арканова А.А. Біоіндикаційна оцінка стану атмосферного повітря полтавського міського парку. Біологія та екологія. 2017. Т.3. №1-2. С.69-75.
4. Ходосовцев О.С., Дармострук В.В. Знахідки рослин і грибів Червоної книги та Бернської конвенції (Резолюція 6). Серія: Conservation Biology Ukraine. Вип.11.Т.1. Київ-Чернівці: Друк Арт, 2019. С.431-434.
5. Рибак О., Пацева І. Зелені дахи як елемент децентралізованого управління дощовою водою. Проблеми хімії та сталого розвитку, 2023. 2. С. 40–46, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-2-6>
6. Kotsiuba I., Herasymchuk O., Shamrai V., Lukianova V., Anpilova Y., Rybak O., Lefter I. A Strategic Analysis of the Prerequisites for the Implementation of Waste Management at the Regional Level. Ecological Engineering & Environmental Technology. 2023. Vol. 24(1). P. 55-66.
7. Алпатова О.М., Пацева І.Г. Біоіндикаційна оцінка стану забруднення екосистем ґрунту вздовж автомобільних доріг. Екологічні науки: науково-практичний журнал. 2022. Вип.1(40).С. 62–66.