

ЛІХЕНОІНДИКАЦІЯ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ ДОСЛІДЖЕНЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В УКРАЇНІ

*Юлія Олександрівна Михайленко,
студентка бакалаврату кафедри біології
Наталія Михайлівна Журавель,
канд.. біолог. наук, доц.. кафедри біології
факультету природничо-географічної освіти та екології
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова,
м. Київ, Україна*

Проблема забруднення природного середовища – одна з глобальних проблем сучасності. У зв'язку з активним розвитком індустріальних центрів, промисловості, транспорту до атмосфери надходить велика кількість забруднюючих речовин. Найбільш гострою екологічною проблемою у великих промислових містах є проблема забруднення атмосферного повітря викидами шкідливих речовин підприємств. Антропоічний чинник впливає на біорізноманіття біогеоценозів [1].

В атмосферному повітрі зустрічаються десятки різних забрудників, які є токсичними, та чинять шкідливий вплив як на людину, так і на інші живі організми. Тому в містах та на територіях що прилягають до підприємств, створені системи контролю за забрудненням і його концентраціями, та вони мають певні недоліки. Результати які отримують завдяки використанню таких приладів повідомляють про стан атмосферного повітря лише на даний момент та фрагментарно, оскільки мережа систем контролю недостатньо густа, а її розширення обмежене у зв'язку з високою вартістю приладів.

Вплив антропогенних чинників на навколишнє середовище, викликав проблему збереження стану рівноваги в природі та збереження екосистем. Тому на сьогодні все більшої актуальності набуває проблематика якісної експрес-оцінки рівня забруднення компонентів довкілля [2].

Одним із *методів* такої оцінки є біоіндикація – встановлення рівня забрудненості середовища за допомогою живих організмів (біоіндикаторів). Біоіндикація має низку переваг перед інструментальними методами вимірювання. Вона характеризується високою ефективністю, та не потребує великих затрат, вимагає порівняно мало часу для оцінки стану навколишнього середовища на значній території. Сьогодні методи біоіндикації – оцінки забруднення атмосферного повітря кислотними забруднювачами, пилом, важкими металами, радіонуклідами – неможливо уявити без використання лишайників, адже ці симбіотичні організми залежать від стану повітряного середовища, оскільки, воду та мінеральні речовини вони отримують з повітря. Окрім того, лишайники, порівняно з іншими рослинами, характеризуються більшою стійкістю до низьких та високих температур та стійкістю до

відсутності води. Таким чином лишайники є живими індикаторами стану атмосферного повітря та довкілля в цілому, а метод (окремий випадок біоіндикації) зветься «ліхеноіндикація» [3].

Метою дослідження є вивчення особливостей виникнення і становлення ліхеноіндикації, та її перспективи як напрямку досліджень екологічної ситуації в Україні.

Виклад основного матеріалу. Загалом, період використання *Lichenes* для оцінки стану атмосферного повітря можна використати як об'єкт самостійних досліджень, оскільки він нараховує більше 150 років. Ще у 1866 році фінський вчений Нюлярдер звернув увагу на послідовне зникнення лишайників в Парижі у Люксембурзькому саду, пов'язане з використанням нових видів палива, що використовувалось для освітлення вулиць. На підставі цього, науковець вважав лишайники «гігієнометрами», адже вони реагували на якість повітря. У кінці 20 століття зникнення лишайників у містах отримало назву «міський ефект». Дане явище було широко визнаним. На початку його пов'язували з дією вугільної сажі, пізніше основним токсичним агентом було визнано безбарвний газ (сірчастий ангідрид). В умовах сьогодення перелік забрудників повітря, що мають негативний вплив на лишайники, є більш широким і вміщає у собі певні метали, окислювачі, органічні сполуки, фтористий водень та кислотні дощі. У 1920-тих роках вченим Сернардером у місті Стокгольм було вперше виділено ліхеноіндикаційні зони, а саме зону пустелі, зону слабого впливу та зону боротьби. Проте, через відсутність інструментальних вимірів забруднення повітря, дані дослідження стримувалися до 1960-х років, саме ці роки характеризується започаткуванням декількох напрямів у використанні лишайників для оцінки стану атмосферного повітря. У 1968 році була створена біоіндикаційна шкала, за допомогою якої, дані вивчення лишайникових угруповань дають змогу визначити рівні забруднення повітря SO₂. Одночасно з цим у Канаді та Естонії були запропоновані синтетичні показники, так звані «індекси чистоти повітря» [4].

Останнім часом у країнах Західної Європи широко використовувались методи, які дозволяли трансплантувати індикаторні види на забруднені території. Дані дослідження переросли у цілий напрямок досліджень охорони лишайників, зокрема рідкісних та червонокнижних їх видів.

Ліхеноіндикація стану атмосферного повітря в Україні була застосована у 1990-х роках. Ліхеноіндикаційні дослідження ступеня забрудненості атмосферного повітря були проведені у Львові, Тернополі, Луцьку, Рівному, Івано-Франківську, Чернігові, Херсоні, Кременчузі, Харкові, Полтаві, Києві. У 1997 році С.Я. Кондратюком, був встановлений ступінь забруднення повітря у м. Львові за допомогою біомониторингу – методом індикаторних видів *Lichenes*. Ліхеноіндикаційне картування у м. Харкові, було проведене вченим О.В. Кривко [5].

Було встановлено, що найкраща екологічна ситуація серед перерахованих міст була на той час в м.Тернополі. На противагу останньому, у Львові через особливості рельєфу і відсутності циркуляції повітря у центрі міста був

встановлений найвищий рівень забрудненого повітря. При цьому використовували методи розрахунку індексу чистоти повітря, метод індикаторних видів та картування поширення видів епіфітних лишайників.

Під час проведення методу індикаторних видів, було встановлено, що для умов рівнинної частини України найкращими середньо чутливими індикаторами є листуваті лишайники *Herogymnia physodes*, *Parmelia sulcate*, а також представники родини *Parmeliaceae*: види *Pleurosticta acetabulum*, *Parmelina tiliacea*, *Melanelie glabratula*, *Melanelie exasperatula*, *Melanelie Exasperata*. Найстійкішими до кислотного забруднення в умовах рівнинної України виявились *Lecanora conizaeoides* та *Scoliciosporum chlorococcum*, а до пилового забруднення види родів *Phaeophyscia* (*P. orbicularis*), *Xanthoria* (*X. parienina*, *X. polycarpa*), *Physcia* (*P. stellaris*, *P. ascendens*, *P. tenella*). Найбільш чутливими до атмосферного забруднення виявились куцисті лишайники родів *Ramalina*, *Evernia*, *Pseudevernia* тощо.

На підставі картування змін видового різноманіття епіфітних лишайників, картування поширення груп видів з подібною чутливістю до забруднення атмосфери, а також картування даних розрахунку індексу чистоти атмосфери проведена порівняльна ліхеноіндикаційна оцінка ступеня забрудненості атмосферного повітря у великих (Львів, Київ) та середніх (Івано-Франківськ, Тернопіль, Луцьк, Рівне, Полтава, Кіровоград) містах України.

Провівши аналіз інформаційних джерел, можемо стверджувати, що на даний час екологічна ситуація в середніх містах: Івано-Франківськ, Луцьк, Тернопіль і Рівне більш сприятлива, ніж у великому місті – Львові, де низка мікрокліматичних умов шкідливий вплив поллютантів на біосферу. Найсприятливіша екологічна ситуація щодо забрудненості атмосферного повітря за ліхеноіндикаційними даними представлена у м. Тернополі. В Івано-Франківську, Луцьку та особливо у Рівному атмосферне повітря є більш забрудненим. Міста Полтава, Кіровоград та центральна частина м. Києва віднесені до помірно забруднених територій за ліхеноіндикаційними даними.

Висновок. На сьогодні в Україні здійснюється комплекс організаційних заходів, метою яких є реалізація сучасної політики в сфері контролю за забрудненням атмосферного повітря. Для контролю за екологічною ситуацією продовжується робота щодо вдосконалення автоматизованої системи екологічного моніторингу. Та вивчивши дане питання, ми вважаємо, що більш перспективним та економічно вигідним є напрямок біомоніторингу на основі індикаторних видів *Lichenes*. Адже біоіндикаційні методи дослідження стану атмосферного повітря за допомогою лишайників мають низка переваг, а саме:

- низька вартість;
- потребують мало часу для оцінки стану атмосферного повітря на значних територіях;
- відображають середні показники за багато років;
- характеризуються більшою стійкістю до низьких та високих температур та стійкістю до відсутності води в порівнянні з іншими індикаторними видами.

Тож можна вважати ліхеноіндикацію перспективним напрямом досліджень екологічної ситуації в Україні.

Список використаних джерел

1. Кашуба О. О. Ліхеноіндикація забруднення атмосферного повітря рекреаційних зон м. Запоріжжя /О. О. Кашуба, К. О. Домбровський //Біологічні роботи /О. О. Кашуба, К. О. Домбровський., 2012. – С. 130–135.
2. Кондратюк С. Я. Лишайники як індикатори стану довкілля /С. Я. Кондратюк., 1999.
3. Лисиця А. В. Біоіндикація і біотестування забруднених територій /А.В.Лисиця. – Рівне, 2018.
4. Оцінка забруднення атмосферного повітря у місті Сокаль методами ліхеноіндикації [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://e-kolosok.org/naukovyy-kerivnyk-otsinka-zabrudnennia-atmosfernoho-povitria-u-misti-sokal-metodamy-likhenoindykatsii/>.
5. Вікторов С. В. Індикаційна геоботаніка /С. В. Вікторов, Г. Л. Ремезова., 1988. – 167 с.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЛОФАНТУ АНІСОВОГО (*AGASTACHE FOENICULUM*(PURSH) KUNTZE) В РІЗНИХ ГАЛУЗЯХ

*Катерина Олександрівна Невмержицька
студентка бакалаврату кафедри біології
Наталія Михайлівна Журавель,
канд.. біолог. наук, доц.. кафедри біології
факультету природничо-географічної освіти та екології
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова,
м. Київ, Україна*

Вивчення рослин відбувається постійно і саме завдяки цьому люди можуть використовувати рослини в різних галузях. Рослини здавна активно використовуються в різних галузях, іноді навіть нетрадиційних: сільському господарстві, медицині, кулінарії, косметології тощо. Однією з таких рослин є лофант анісовий.

Лофант анісовий (*Agastache foeniculum*(Pursh) Kuntze)) – цікава для дослідження рослина, на сьогодні ще не достатньо вивчена, але її можна використовувати в різних галузях: як ефіроолійну, лікарську, медоносну, декоративну рослину, а також у косметології та кулінарії.

Лофант анісовий (*Agastache foeniculum*) належить до родини Глухокропівові (*Lamiaceae*). Це багаторічна трав'яниста рослина з прямостоячим розгалуженим стеблом заввишки до 150 см. Листки супротивні, довгасто-яйцеподібні, зубчасті. Тирсоїдні суцвіття складаються з дрібних