

2. Тернопільська область. URL: <http://www.rada.com.ua/ukr/RegionsPotential/Ternopil/>.
3. Тернопільський енциклопедичний словник: у 4т., редкол.: Г. Яворський та ін. Тернопіль 2004. 696 с.
4. Балюк С.А., Греков В.О., Лісовий М.В., Комариста А.В. Розрахунок балансу гумусу і поживних речовин у землеробстві України на різних рівнях управління, 2011. 29с.
5. Городній М. М., Лісовал А. П., Бикін А. В. та ін. Агрохімічний аналіз. К.: Арістей, 2005. 468 с.
6. Дружба-Нова. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>.

УДК 504.53:504.054

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ
БІОТЕСТУВАННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ АНТРОПОГЕННОГО
ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ**

Грицак Л.Р., Леонов А.О., Кмиць Л.І., Дробик Н.М.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

E-mail: hrytsak1972@gmail.com

Сучасний рівень техногенезу, інтенсивний розвиток промислових агломерацій сприяють збільшенню урбанізованих територій, і цей процес надалі буде прогресувати, оскільки міський спосіб життя має низку економічних, соціально-побутових, культурних, інформаційних переваг тощо. Створення комфортних умов для безпечної життєдіяльності людини в місті неможливе без вирішення проблеми охорони навколишнього середовища. А це потребує нового осмислення ролі ґрунтового покриву в урбанізованому середовищі [3]. До недавнього часу ґрунтам міських територій не приділялася достатня увага ґрунтознавців. Усі дослідження зосереджувались, переважно, на природних непорушених ґрунтах та на рекультивованих землях, що використовуються в сільському і лісовому господарствах. Ґрунт є одним з найважливіших компонентів міського середовища, основою екосистеми міста. Тому його внесок в екологічний стан міст надзвичайно великий [3].

Транспорт, промисловість, будівництво є чинниками, що створюють постійне навантаження на ґрунтову систему, що призводить до зміни практично всіх її компонентів, починаючи з агрохімічних і фізичних властивостей і закінчуючи мікробіологічними і біохімічними показниками, позбавляючи ґрунтовий покрив в містах здатності виконувати важливі екологічні функції. Найбільш значущими процесами, що протікають в міських ґрунтах, є заміщення природного ґрунтового профілю антропогенним. Це супроводжується зміною агрохімічних властивостей, зокрема: ступеня насиченості основами та концентрацій рухомих форм важких металів; збільшуються показники обмінної кислотності, сума увібраних основ, зменшуються значення гідролітичної кислотності, вміст гумусу, рухомого фосфору, обмінного калію [3]. Міські ґрунти, незважаючи на докорінну перебудову своїх найважливіших властивостей, на погляд низки вчених, визнаються базовою складовою урбогеосистеми, що здійснює ряд найважливіших екологічних і господарських функцій та в значній мірі визначальною умовою життя людини в місті [3].

Формуючим чинником розвитку ґрунтів у містах є структура і характер землекористування. Міська територія являє собою різноманітність типів земель, які мають різне функціональне значення. У ґрунтах відображається якість і вид землекористування, що є формуючим чинником еволюції ґрунтів міських і промислових районів. Це вимагає оптимізації методології ґрунтових досліджень для оцінки стану ґрунтів, розробки містобудівної документації і практики проведення оцінки впливу на навколишнє середовище. Відомо, що інформація про стан довкілля отримується за допомогою численних методів контролю, спостереження та оцінки. Об'єктивна та своєчасна інформація формує правильне розуміння проблеми та є основою для прийняття ефективних управлінських рішень щодо покращення стану довкілля.

Виходячи із вище зазначеного, метою нашого дослідження є аналіз та узагальнення існуючих методів біотестування, які дозволяють швидко визначити екологічний стан ґрунтів, у тому числі міських і приміських територій.

Біотестування є методом встановлення токсичності середовища на основі вивчення особливостей реакції тест-організмів, що сигналізує про рівень екологічної безпеки або небезпеки (токсичність) незалежно від того, які саме забруднюючі речовини і в якому співвідношенні призводять до змін життєво важливих функцій у тест-організмах [1]. У якості тест-організмів використовують мікроорганізми (бактерії, одноклітинні гриби та водорості), рослини (багатоклітинні водорості, мохи, вищі спорові та квіткові рослини), тварини (ракоподібні, комахи, риби, птахи, ссавці), симбіотичні організми (лишайники).

Для оцінки забруднення біосередовища проводять фіксацію відхилення тест-організмів від норми параметрів анатомо-морфологічних, фізіологічних, біохімічних, генетичних, імунних та інших систем тест-організмів, які контрольний час перебували в умовах забруднення. Наприклад, за допомогою рослин проводять біоіндикацію різних компонентів природного середовища. Індикаторні рослини використовуються при оцінці кислотного складу ґрунтів, їх родючості, перезволоження й засолення, забрудненні важкими металами, нафтопродуктами, сполуками фтору; ступеня мінералізації ґрунтових вод і ступеня забруднення атмосферного повітря різними газоподібними сполуками тощо. Чутливі фотоіндикатори вказують на присутність забруднюючих речовин в повітрі чи ґрунті різними морфологічними ознаками – зміною кольору листків, різної форми некрозами та опаданням листків. Для оцінки рівня забруднення навколишнього середовища застосовують і методи біотестування з використанням в якості тест-об'єктів рослини, що відрізняються чутливістю, нескладним культивуванням і, що особливо важливо, мають реакцію, яку можна порівняти з реакцією інших тест-об'єктів; повинні мати чітко виражену реакцію на вплив забруднюючої речовини та видимі ознаки пошкодження. Для екологічної оцінки забруднених ґрунтів використовують насіння пшениці (*Triticum* spp.), насіння вівса (*Avena* spp.), насіння крес-салату (*Lepidium sativum* L.), насінні гірчиці білої (*Sinapis alba* L.), насіння редису посівного (*Raphanus sativus* L.), що пов'язано з високою чутливістю насіння зазначених рослин до токсичних речовин [2]; насіння цибулі

ріпчастої (*Allium cepa* L.), як ефективної тест-культури для дослідження токсичного впливу широкого спектру хімічних речовин. В Україні методи біотестування знайшли своє відображення в нормативних документах: ДСТУ ISO 11269 – 2 – 2002 «Вплив хімічних речовин на проростання і ріст вищих рослин», ДСТУ ISO 11269-1-2004 «Метод визначення гальмівної дії на ріст коренів». Біологічна діагностика ґрунтів дозволяє визначити характер і ступінь антропогенного впливу на ґрунтовий покрив на ранніх стадіях розвитку процесів.

Отже, біотестування не скасовує систему інших аналітичних методів контролю природного середовища, а лише доповнює її якісно новими біологічними показниками, оскільки з екологічної точки зору самі по собі результати визначення концентрації токсичних речовин мають відносну цінність. Використання біологічних тест-систем дозволяє визначити зміни в екосистемах на ранній стадії, коли вони ще не проявляються у вигляді морфологічних і структурних змін і їх не можливо виявити іншими методами, що надає можливість передбачити порушення екосистеми і вчасно вжити заходів. Крім того, екологічний стан біоіндикаторів можна використовувати як додаткову інформацію при оцінці здоров'я населення. Кумулятивний ефект всього різноманіття поєднань різних впливів можливо оцінити лише за допомогою біотестування.

Список літератури

1. Грицак Л. Р., Барна І. М., Кодлюк І. М. [та ін.] Біоіндикаційні методи для потреб системного аналізу якості довкілля. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія : Географія. 2017. № 2. С. 153-165.
2. Тригуб В. І., Домусчи С. В. Біотестування як метод дослідження токсичності ґрунтів. *Вісник ОНУ*. Серія: Географічні та геологічні науки. 2020. Т. 25, вип. 2(37). С. 112-127.
3. Хохрякова А. І. Ґрунти міст: особливості генезису, класифікації та діагностики. *Вісник ОНУ*. Серія:

Географічні та геологічні науки. 2016. Т. 21, вип. 1. С. 110-125.

УДК 504.062

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ВОДОЗАБОРУ м. ЛАНІВЦІ

Гуменюк В.В., Грубінко В.В., Гуменюк Г.Б., Хоменчук В.О.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

E-mail: gumenjuk@chem-bio.com.ua

Водопитне та водогосподарське постачання м. Ланівці забезпечується чотирма свердловинами джерельного типу, дві з яких оснащені водонапірними баштами. Екологічну небезпеку вмісту окремих речовин та екотоксикологічну ситуацію в цілому оцінювали шляхом порівняння отриманих показників з екологічними нормативами та стандартами якості навколишнього середовища: токсичність на основі порівняння показників з величинами ГДК (Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у воді водойм господарсько-питного та культурно-побутового призначення) [1, 3], а екотоксикологічну небезпеку згідно з «Переліком забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих і підземних вод та екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод» [1].

Вміст кисню в усіх 4-х точках досліджень (6,2 мг/л) є більшим від мінімально допустимого показника (4 мг/л) і сприятливий для розвитку фітопланктону. Однак, виявлені показники свідчать про використання кисню на процеси окиснення органічних речовин, що осіли, і є недостатніми для активної життєдіяльності аеробних бактерій.

Вміст вуглекислоти знаходиться в межах допустимого рівня (86,5 мг/л) та свідчить про переважання її форми гідрокарбонат-йон (HCO_3^-), що спостерігається у лужному середовищі. Виявлено обернену залежність між вмістом кисню та вуглекислоти, що може спричинити деоксигенацію у разі закислення води.

У всіх досліджених точках вода є слабколужною, що і