

3. Зелена експедиція. Робити газ і добриво з відходів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ukrainer.net/integro-sd/>

4. Звіт Європейської біогазової асоціації 2020 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uabio.org/materials/7524/>

5. Біогазові країни: як у світі отримують енергетичну незалежність [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://agravery.com/uk/posts/show/12>

6. SAF: Німеччина – лідер на європейському біометановому ринку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uabio.org/materials/11837/>

**Чопорова Є.Є., вихованка ДВ МАН України**

*(Дніпропетровське відділення Малої академії наук України; Комунальний заклад освіти «Науковий медичний ліцей «Дніпро» Дніпропетровської обласної ради», м. Дніпро, Україна)*

**Науковий керівник: Павличенко А. В., д.т.н., к.б.н., проф. каф. екології та технологій захисту навколишнього середовища**

*(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»)*

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ НА ТЕРИТОРІЇ ПАРКУ  
МІСТА ДНІПРО**

Основною метою створення рекреаційних зон (парків, скверів) на території міст є створення належних умов для організованого масового відпочинку та оздоровлення людей, що мешкають в них. Екологічний стан цих територій безпосередньо впливає на здоров'я і благополуччя людей, що їх відвідує та на здатність існування різноманітних організмів та їх угруповань в умовах урбанізованих екосистем. Стан зелених насаджень рекреаційних ділянок урбанізованих територій, на пряму залежить від якості ґрунту, на яких вони розташовані. Відповідно, якість ґрунтів в парках і скверах міста також може служити якісним показником рівня антропогенного навантаження на екологічний стан міського середовища. Саме тому, нами було обрано за мету оцінити токсичність ґрунтів на території парку, який розташований на вул. Мирна, Шевченківського району м. Дніпро, як один з прикладів ділянки, що активно використовується мешканцями міста в рекреаційних цілях. Для досягнення мети нами виконувались наступні завдання:

- проаналізувати роль парків в формуванні комфортних умов для проживання населення у містах;
- визначити методи оцінки токсичності ґрунтів;
- оцінити якість ґрунтів за допомогою «ростового тесту»;
- провести порівняння зразків ґрунту при оцінюванні токсичності;
- оцінити перспективи покращення екологічного стану парків за допомогою гумінових препаратів;

Застосовуючи методику «ростового тесту» ми контролювали інтенсивність проростання та росту індикаторної рослини на досліджуваних зразках ґрунту та контрольному (незабрудненому) ґрунті, фіксуючи наступні показники: енергія проростання рослин; висота проростків; довжина коренів [1].

В ході експерименту ми розміщали аркуш фільтрувального паперу в чашці Петрі та присипали його 2,5 гр. висушеного та подрібненого ґрунту, який рівномірно розподілили по чашці. Потім додавали 5 мл води (використовували кип'ячену питну воду, яку попередньо відстоюювали кілька днів) на ґрунт, на який висаджували по 30 насінин крес-салату та гірчиці, що найчастіше застосовуються в якості рослин-індикаторів та поміщали у термостат за температури 25 °С. При дослідженні на насінні гороху посівного, на аркуш фільтрованого паперу присипали по 5 грам висушеного та

подрібненого ґрунту, додавали 7,5 мл води, висадивши по 15 насінин в кожен чашку Петрі.

Таким чином, було приготовлено 5 проб ґрунту, в триразовій повторності та 3 контрольні зразки на воді. Зразки з насінням крес-салату та гірчиці також готувались з триразовою повторністю. Пророщування проводили протягом 5 діб.

Після закінчення експерименту рослини обережно виймали з чашок Петрі при необхідності змивали з них ґрунт та вимірювали довжину кореневої та стебелевої системи паростків.

Після проведення вимірювань для кожного з досліджуваних варіантів обчислюють середню довжину надземної і кореневої систем  $\bar{x} \pm m$ , де  $m$  – помилка середнього арифметичного, яку визначають так:

$$(m = \sqrt{\frac{\sigma^2}{N}})$$

де  $N$  – кількість результатів;

$\sigma^2$  – дисперсія, яку визначають за виразом:

$$(\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N})$$

Достовірність різниці середніх арифметичних  $t$  розраховується за критерієм Стьюдента-Фішера:

$$(t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}})$$

де  $\bar{x}_1$  – середнє арифметичне значення показника в контрольному досліді;

$\bar{x}_2$  – середнє арифметичне значення показника у досліджуваному варіанті;

$m_1$  – помилка середнього арифметичного в контрольному досліді;

$m_2$  – те ж у досліджуваному варіанті.

Якщо фактично встановлена величина  $t$  більше або дорівнює критичному (стандартному) значенню  $t_{st}$  роблять висновок про існування статистично достовірної різниці між середніми арифметичними у досліджуваному та контрольному варіанті. Якщо ж фактична величина  $t$  менша за  $t_{st}$ , різницю між середніми вважають статистично недостовірною.

Відсутність статистично достовірної різниці між середніми значеннями біопараметра у контролі та у досліджуваному варіанті свідчить про відсутність значних змін ростових процесів у біоіндикаторів у порівнянні з контрольним варіантом, тобто ґрунт у досліджуваному варіанті майже такої ж якості, як і у контрольному досліді та не мають токсичних властивостей. І навпаки, статистично достовірна різниця між варіантом та контролем вказує на те, що досліджуваний зразок – ґрунт мають фітотоксичні властивості [1].

Отримані результати достовірно відрізняються від контрольного варіанту, це свідчить про те, що процеси росту рослин на ґрунті, в пробах 1, 2 та 3 за крес салатом, дійсно пригнобилені, отже, ґрунт забруднений. Результати експерименту в пробах 4 та 5 статистично недостовірно відрізняються від контролю. Тобто, інтенсивність ростових процесів на даному ґрунті знаходиться на тому ж рівні, що і на контрольній воді, тобто вона майже не забруднена. Кожний біоіндикатор по-різному реагує на ґрунт тому результати можуть відрізнятися, тобто більш чутливі за інші.

Перспективним методом відновлення забрудненого ґрунту є використання гумінових сполук з високим сорбційним потенціалом. Внесення гумінових речовин у ґрунт знижує транспортну здатність забруднювальних речовин і перешкоджає їх накопиченню в організмах. Крім того, внесення гумінових речовин може підвищити родючість ґрунту. Але корисними лише є сполуки гумінових кислот (натрій, калій).

Застосування цих сполук проводиться 1-2 рази на рік [2].

**Список використаних джерел:**

1. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи на тему: «Методика оцінки токсичності водних джерел та ґрунтів за допомогою ростового тесту» з дисципліни «Біоіндикація» для студентів напряму підготовки 6.040106 / Упоряд.: А.І. Горова, С.А. Риженко, А.В. Павличенко, О.О. Борисовська. – Д.: Національний гірничий університет, 2007. – 28 с.
2. Кривко, Ольга. Вплив гумінових речовин на агроєкосистеми. Збірник наукових праць студентів, аспірантів і молодих вчених «Молода наука-2018»: у 4 т. / Запорізький національний університет. – Запоріжжя : ЗНУ, 2018. – Т.3. – С.72.

УДК 631.413.3:631.415.2

**Ігнатова С. І., учениця 10 класу**

*(Дніпропетровське відділення Малої академії наук України; Криворізький ліцей №123 Криворізької міської ради, м. Кривий Ріг, Україна)*

**Шведун Г. Г., вчитель-методист, вчитель біології**

*(Криворізький ліцей №123 Криворізької міської ради, м. Кривий Ріг, Україна)*

**АЛЕЛОПАТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ОПАЛОГО ЛИСТЯ**

Опале листя – звичний компонент лісових та міських екосистем, що забезпечує їх нормальне функціонування. І якщо в природних умовах листопад корисний, то у містах створює безліч проблем. У сільській місцевості листовий опад компостують, а у містах досі намагаються спалити.

Використання опадів для перетворення на перегній сприяє прояву його алелопатичних властивостей, тобто, виділенням рослинами в навколишнє середовище хімічних продуктів життєдіяльності – колінів, що впливають на рослини безпосередньо або через зміни екологічних факторів.

Мета роботи – виявити стимулюючу чи пригнічуючу дію колінів опалого листя на насіння культурних рослин.

Об'єкт дослідження - листовий опад деревних рослин міста.

Предмет дослідження - алелопатична дія опалого листя.

Алелопатія – одна з найважливіших і характерних форм хімічного зв'язку і взаємодії рослин фітоценозу. Кожна рослина виступає водночас донором і акцептором біологічно активних речовин, тому характеризується двома алелопатичними якостями: активністю — здатністю утворювати й виділяти коліни, і толерантністю — здатністю переносити свої власні коліни або коліни інших видів. При цьому виділення одного виду викликають різну відповідну реакцію в інших видів: в одних спостерігається активізація життєвих процесів, у других — гальмування, треті ж залишаються байдужими. Про це у своїх роботах писали Мороз, Сімагіна, Ерьоменко, Гаврилюк [1, 2, 4, 5].

Основним методом вивчення алелопатичних властивостей листового опадів був експериментальний метод біологічних тестів Гродзинського [3]. Для дослідів брали насіння капусти, редису, квасолі, чорнобривців та шпинату у кількості по 30 штук, поміщали у чашки на фільтрувальний папір і зволожували екстрактом різної концентрації з суміші опалого листя тополі та яблуні. Контролем слугувала водопровідна вода.

При дослідженні схожості насіння з'ясували, що на насіння шпинату та квасолі коліни здійснили стимулюючий вплив. Концентрація 3% показала себе кращою у