

Комунальний позашкільний навчальний заклад
«Мала академія наук учнівської молоді» Дніпропетровської обласної ради

Всеукраїнський інтерактивний конкурс «МАН-Юніор Дослідник»

Номінація: Еколог-Юніор

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ УРБАНІЗОВАНОЇ ТЕРИТОРІЇ (НА ПРИКЛАДІ АПТЕКАРСЬКОЇ БАЛКИ): ДОСЛІДЖЕННЯ КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТУ ТА ЯКОСТІ ВОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ DAPHNIA MAGNA STRAUS

Роботу виконала:

Францук Мар'яна Юрїївна,
учениця 9-у класу Дніпровської
гїмназїї № 6 Дніпровської мїської
ради Дніпропетровської облaстї



Науковий керівник:

Усенко Ірина Сергїївна, вчитель біологїї, вчитель-методист, вчитель вищїї категорїї Дніпровської гїмназїї № 6 Дніпровської мїської ради

Лихолат Володимир Миколайович, вчитель географїї, вчитель-методист, вчитель вищїї категорїї Дніпровської гїмназїї № 6 Дніпровської мїської ради

АКТУАЛЬНІСТЬ

- Дослідження стану навколишнього середовища в межах міських агломерацій набуває особливої важливості, адже процес урбанізації зумовлює специфічне техногенне навантаження на всі елементи екосистеми. Аптекарська балка у Дніпрі є унікальною територією для такого аналізу, оскільки вона об'єднує природний ландшафт з впливом інтенсивної антропогенної діяльності, що проявляється у вигляді стихійних звалищ сміття, стічних вод та забудови.
- Дослідження полягає у застосуванні комплексного підходу: поєднанні інструментальних методів вимірювання (за допомогою приладів TDS & EC meter та Intelligent Soil Tester) із біологічним тестуванням.





Практичне значення результатів:

- використання зібраних даних для підтримки міських служб у визначенні найбільш забруднених частин балки та виявленні джерел токсичності.
- Аналіз результатів вимірювання рН для розробки ефективних методів очищення ґрунтів, таких як вапнування або впровадження стійких видів рослин для фіторемедіації.
- Розробка рекомендацій щодо обмеження експлуатації ресурсів балки, включаючи воду або випас худоби, з урахуванням результатів токсикологічних тестів із використанням *Daphnia magna*.

Біотестування води гіллястовусими ракоподібними *Daphnia magna* straus



Методика визначення токсичності води передбачає підрахунок кількості живих тест-об'єктів і спостереження за зміною їхнього стану протягом певного часу на 24, 48, 72 та 96 години у контролі та інших пробах взятої води.

- Дафнії дуже чутливі до хімічного забруднення, вони швидко реагують на токсини. Крім того, у них короткий життєвий цикл, що дозволяє отримати результати вже за 24–96 годин. Це класичний модельний організм у світовій екотоксикології

- ▶ На підставі підрахунку кількості живих дафній у контролі та досліді визначались середні арифметичні, які використовували для розрахунку кількості загиблих дафній у досліді відносно контролю за формулою:

$$\text{▶ } A = [(X_k - X_d) / X_k] \cdot 100\%,$$

- ▶ де A – кількість загиблих дафній у досліді відносно контролю, %;
- ▶ X_k – середнє арифметичне кількості живих дафній у контролі, екземпляри;
- ▶ X_d – середнє арифметичне кількості живих дафній у досліді, екземпляри.
- ▶ На підставі підрахунку кількості живих дафній у контролі та досліді визначались середні арифметичні, які використовували для розрахунку кількості загиблих дафній у досліді відносно контролю за формулою:
- ▶ $A = [(X_k - X_d) / X_k] \cdot 100\%$,

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати біотестування контролю на прикладі *Daphnia magna* Straus

Таблиця 2.1

Контроль	24 год	48 год	72 год	96 год
Контроль № 1 (кількість живих дафній)	10	10	10	10
Контроль № 2 (кількість живих дафній)	10	10	10	10
Контроль №3 (кількість живих дафній)	10	10	10	10

Результати біотестування води зі струмка Аптекарьської балки за допомогою *Daphnia magna* Straus

Таблиця 2.2

Дослід «Вода зі струмка Аптекарьської балки»	24 год	48 год	72 год	96 год
Вода зі струмка № 1 (кількість живих дафній)	9	9	9	6
Вода зі струмка № 2 (кількість живих дафній)	8	8	8	6
Вода зі струмка № 3 (кількість живих дафній)	10	9	9	6

У біотестуванні води зі струмка Аптекарьської балки спостерігається смертність тест-об'єктів *Daphnia magna* Straus вже на 24 годину, дані наведені у табл. 2.2. Кількість загинувших дафній на 96 годину у досліді відносно контролю становить 40 %, це вказує про відсутність гострої токсичної дії на тест-організми

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати біотестування води зі струмка Аптекарської балки за допомогою *Daphnia magna* Straus

Таблиця 2.2

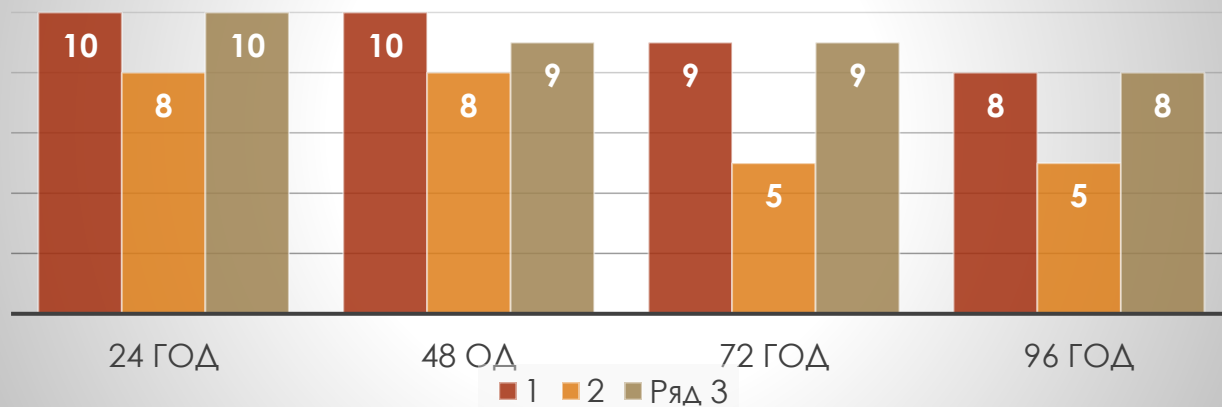
Дослід «Вода зі струмка Аптекарської балки»	24 год	48 год	72 год	96 год
Вода зі струмка № 1 (кількість живих дафній)	9	9	9	6
Вода зі струмка № 2 (кількість живих дафній)	8	8	8	6
Вода зі струмка № 3 (кількість живих дафній)	10	9	9	6

Результати біотестування води зі струмка Аптекарської балки за допомогою *Daphnia magna* Straus у 2024 році

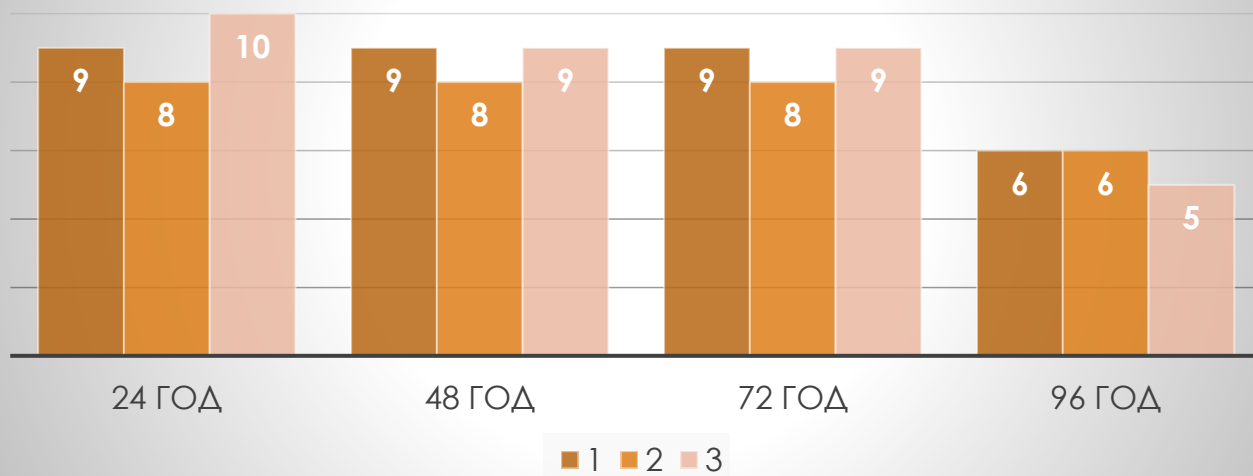
Таблиця 2.3

Дослід «Вода зі струмка Аптекарської балки»	24 год	48 год	72 год	96 год
Вода зі струмка № 1 (кількість живих дафній)	10	10	9	8
Вода зі струмка № 2 (кількість живих дафній)	8	8	5	5
Вода зі струмка № 3 (кількість живих дафній)	10	9	9	8

Результати біотестування за 2024 рік



Результати біотестування за 2025 рік



Порівняння результатів (41,66% минулого року проти 40% цього року) вказує на відносну стабільність екологічного стану струмка Аптекарьської балки. Показники смертності коливаються в межах похибки, не виходячи за критичну межу 50%.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Таблиця 2.4

Порівняльна характеристика екологічних та едафічних показників Аптекарьської балки залежно від рельєфу

	Кислотність (pH)			Вологість (Moisture), %			Родючість (Fertility), Low/ Ideal			Освітленість (Sunlight), lux			Вологість повітря (Humidity),%			Температура (Temp), °C		
Верх	7	7	7	17	16	17	Low	Low	Low	1210	1210	1210	38	38	38	2.6	2.6	2.6
Схил	7	7	7	22	22	22	Low	Low	Low	758	758	758	41	41	41	2.8	2.8	2.8
Дно	7	7	7	35	34	35	Ideal	Ideal	Ideal	757	757	757	50	50	50	4.3	4.3	4.3

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

- Встановлено залежність гідротермічних показників від рельєфу. Дослідження підтвердило, що дно балки є зоною акумуляції тепла та вологи. Температура повітря тут на 1,7 °С вища, ніж на відкритих ділянках плато (верх), а вологість повітря сягає 50%, що створює специфічний мезоклімат.
- Виявлено закономірність розподілу вологості ґрунту. Показники вологості зростають удвічі в напрямку від верху (16,7%) до дна (34,7%). Це зумовлено поверхневим та внутрішньогрунтовим стоком опадів, а також меншою інтенсивністю випаровування через затінення (освітленість на дні нижча на 453 lux порівняно з вершиною).
- Оцінено стан родючості та кислотності. Показник кислотності (рН=7) залишається стабільним (нейтральним) на всіх ділянках. Натомість рівень родючості вищий на дні балки, що пояснюється накопиченням органічних речовин та дрібнозему, змитого зі схилів.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Таблиця 2.5

Гідрохімічні показники якості води струмка за параметрами питомої електропровідності та сумарної кількості розчинених речовин

Об'єкт дослідження	№ заміру	Питома електропровідність, $\mu\text{S}/\text{cm}$	Сумарна кількість розчинених твердих речовин, ppm
Вода зі струмка	1	590	396
	2	595	398
	3	585	394

Показники сумарної кількості розчинених речовин TDS дослідження в межах норми. Питома електропровідність води в межах **585–595 $\mu\text{S}/\text{cm}$** відповідає природним водам із середнім рівнем мінералізації. Такі значення є типовими для малих водотоків лісостепової зони та вказують на активну взаємодію води з мінеральними компонентами ґрунту.



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

