

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

Природничий факультет
Кафедра екології

Дипломна робота
магістра

з теми: **«МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ РЯСКИ МАЛОЇ (LEMNA MINOR L.)
ПІД ВПЛИВОМ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ЗМОДЕЛЬОВАНИХ
УМОВАХ»**

Виконав: студент групи Ecolb1-M17
спеціальності 101 «Екологія»
Федоришен Богдан Олегович

Керівник: Федорчук Іван Вікторович,
к. б. н., доцент

Рецензент: Любинський Олександр Іванович,
д.с-г.н., професор

Кам'янець-Подільський – 2018 року

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ВСТУП..... | 3 |
| РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА БІОЛОГІЧНОГО ТЕСТУВАННЯ РОСЛИН..... | 5 |
| 1.1. Суть, призначення та підходи до біологічного тестування рослин..... | 5 |
| 1.2. Біотестування нижчих рослин..... | 9 |
| 1.3. Біотестування вищих рослин..... | 12 |
| РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ТЕСТУВАННЯ РЯСКИ МАЛОЇ В ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ..... | 15 |
| РОЗДІЛ 3. БІОЛОГІЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ РЯСКОВИХ (<i>Lemna minor L.</i>)..... | 19 |
| РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ СОЛЕЙ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА РЯСКУ МАЛУ (<i>Lemna minor L.</i>) У ЗМОДЕЛЬОВАНИХ УМОВАХ..... | 21 |
| 4.1. Реакція на солі важких металів..... | 21 |
| РОЗДІЛ 5. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ..... | 25 |
| 5.2. Правила безпеки при роботі в лабораторіях..... | 25 |
| 5.3. Правила виконання експедиційних досліджень..... | 27 |
| ВИСНОВКИ..... | 30 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 32 |

ВСТУП

Сучасні закордонні і вітчизняні дослідники пропонують оцінювати рівні забруднення на основі спостережень за біологічними об'єктами, які можуть бути індикаторами забруднень навколишнього середовища. Такий метод отримав назву «біоіндикація».

Біоіндикація (грец. *bios*— життя і лат. *indico* — вказую) — оперативний моніторинг навколишнього середовища на основі спостережень за станом і поведінкою біологічних об'єктів (рослин, тварин та ін.).

Цей метод дедалі поширюється, оскільки має такі переваги:

- вимірювання сумарного ефекту зовнішнього впливу;
- вивчення впливу забруднення на рослини і тварин;
- визначення впливу у просторі й часі;
- можливість застосовувати профілактичні засоби.

Користуючись інструментальними методами дослідження, можна визначити характеристики повітря, води і ґрунту, але лише на момент відбору проб.

Склад і стан рослинності може вказати на наявність забруднювачів води в межах різноманітних промислових комплексів. Наявність і розподіл водоростей є надійним показником забруднення і санітарного стану вод у морях, ріках та озерах. Значна кількість вищої водної флори виконує роль біоіндикації водойм, зокрема *Ceratophyllum demersum*, *Ceratophyllum submersum*; *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Nymphaea candida*, *Potamogeton crispus*, *P. gramineus*, *P. natans*, *P. Lucens*, *Myriophyllum spicatum* L., *Myriophyllum verticillatum* L., *Spirodela polyrrhiza* L., *Lemna gibba* L., *Lemna trisulca* L., *Lemna minor* L. та інші. Найбільший рівень фітоіндикації серед них мають представники роду *Myriophyllum*. У водоймах найбільш поширені представники ряскових, зокрема (*Lemna minor* L) часто, (*Lemna gibba* L) та ,

(*Lemna trisulca* L) періодично, що спричинено різними екологічними, геоморфологічними та гідрологічними умовами водойм. Дані представники виконують роль біоіндикаторів гіпертрофних та евтрофних водойм. Визначення стану водойм ускладнюється із здатністю угруповань утворених вільно плаваючими видами до міграції під впливом коливань води та вітру.

Метою нашого дослідження став пошук швидких і адекватних тестів за допомогою яких можна було б визначати забруднення води солями важких металів, дослідити ці забруднення на прикладі морфологічних змін ряски малої під дією забруднювачів у водоймах, опрацювати та дослідити різні методики біологічного тестування рослин.

Для досягнення мети нами були поставлені такі **завдання**:

- Опрацювати літературні джерела та методики дослідження;
- Розглянути сучасні методи і підходи щодо визначення солей важких металів рослинами біоіндикаторами;
- Проаналізувати морфологічні зміни в будові ряски малої під впливом солей важких металів;

Об'єктом дослідження є оцінка впливу забруднюючих речовин на ряску малу.

Предметом дослідження – морфологічні зміни викликані впливом важких металів (ВМ).

Апробація результатів досліджень. Основні положення і результати дипломного дослідження були представлені на звітній конференції студентів і магістрантів природничого факультету, яка відбулася 22 листопада 2018 року у вигляді доповіді «Морфологічні зміни ряски малої (*Lemna minor* L.) під впливом важких металів у змодельованих умовах».

Обсяг та структура магістерської роботи. Магістерська робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел. Вона викладена на 34 сторінках і включає 3 таблиці. Список використаних джерел налічує 31 найменування.

ВИСНОВКИ

Результатом нашого дослідження став пошук швидких і адекватних тестів за допомогою яких можна було б визначати забруднення води солями важких металів, дослідити ці забруднення на прикладі морфологічних змін ряски малої під дією забруднювачів у водоймах, опрацювати та дослідити різні методики біологічного тестування рослин

У ході виконання магістерської роботи нами були опрацьовані літературні джерела та методики дослідження поставлених завдань; розглянуто сучасні методи і підходи щодо визначення солей важких металів рослинами біоіндикаторами; проаналізовано морфологічні зміни в будові ряски малої під впливом солей важких металів;

Існує багато методів і методик біологічного тестування водойм на їх забруднення, але основними методиками біологічного тестування за допомогою видів родини ряскових є три:

- біотестування на рівні клітини (метод заснований на реакції інгібування фототаксису, А.Г.Ломагин, Л.В.Ульянова, 1993.);
- біотестування на рівні органів (фіксація морфологічних відхилень рослин ряски від норми під дією забруднювача: хлорози, пожовтіння, в'янення листя, специфічні реакції),
- біотестування на рівні організму і популяції (метод підрахунку реалізації репродуктивного потенціалу, метод вітального фарбування).

Аналіз ВМ за схемою метал – концентрація – ознака – показує, що при концентрації Cu 0.001 відбувається втрата кольору від периферії до центру, 100% роз'єднання листків, коефіцієнт росту дорівнює 0. Концентрація Fe 0.001- відбувається світло-зелене забарвлення листків, корінці стали білі, коефіцієнт росту дорівнює 1.2 При концентрації Zn 0.001 листки залишилися зеленими роз'єднання не відбулося, коефіцієнт росту становив 1.2. Концентрація Ba 0.001 показала що листки стали білі, зелена

залишилися точки росту, роз'єднання листків становить 70%, коефіцієнт росту відсутній. Реакція ряски на Co концентрацією 0.001 становить 100% роз'єднання листків, коефіцієнт росту відсутній, листки прийняли забарвлення світло-зелене. Концентрація Mn 0.001 свідчить про жовто-зелене забарвлення листків, коефіцієнт росту 1.4, роз'єднання листків не відбулося.

Морфологічні зміни ряски малої, як біотеста, є досить чутливими показниками, які можуть використовуватися при забрудненні навколишнього середовища важкими металами. При дослідженні ми шукали швидкі і адекватні тести за допомогою яких можна було б визначати забруднення води солями важких металів, дослідили ці забруднення на прикладі морфологічних змін ряски малої під дією забруднювачів у водоймах, опрацювали та дослідити різні методики біологічного тестування рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шатіна Е.А. Біотестування мохаїв / Е.А.Штіна. – К.: Лібра, 1990. – 520 с.
2. Гераськин С.А. Використовування методів біоіндикації / С.А. Гераськин, Соколов М.С. і ін., - Львів, Пакт, 1999. – 326 с.
3. Крюков В.І. Біотестування на водоростях / В.І. Крюков, М.С. Соколов. – К.: Просвіта, 1998. – 323 с.
4. Біоіндикація забруднення наз.екосистем, М.С.Соколов, В.І.Терехов, 1994 с.; Г.І. Рожнов і ін., 1998. –320 с.
5. Біотестування на бактеріях / А.П. Левич, Е.Н.Мішустін. – К.: Просвіта, 1994. – 365 с.
6. Акімова Т.А. Экология. Учебник для вузов / Т.А. Акімова, В.В. Хаскин. - М.: ЮНИТИ, 1998. - 455с.
7. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем. Пер. с нем. /Под ред. Р. Шуберта. - М.: Мир, 1988. - 348с.
8. Білявський Г.О. та інші // Основи екологічних знань: Навч. посібник. - К.: Либідь, 2003. - 336 с.
9. Мірцухалова Ц.Е. Біологічне тестування рослин // Ц.Е. Мірцухалова. – К.: Наука, 1990-1991. – 325 с.
10. Викторов С.В. Индикационная геоботаника / С.В. Викторов, Г.Л. Ремезова. - М.: Изд-во МГУ, 1988. - 167с.
11. Гераськин С.А., Використання методів біоіндикації / С.А. Гераськин, 1990. – 256 с.
12. Демченко В.Ф. Сочетание гигиенического и биологического мониторинга при оценке пестицидных препаратов / В.Ф. Демченко, Л.Г. Александрова, М.А. Клименко. – Киев: Вища школа, 1999. - С.43-46.
13. Джигирей В.С. Екологія то охорона навколишнього середовища: Навч. посібник: Для студ. вузів. - К.: Знання, 2000. - 203с.

14. Джигирей В.С. Екологія то охорона навколишнього середовища: Навч. посібник: Для студ. вузів. - К.: Знання, 2000. - 203с.
15. Зелеський І.І. Екологія людини: Підручник / І.І. Зелеський, М.О. Клименко. – К.: Видавничий центр «Академія», 2005. – С. 149-154.
16. Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія. Навчальний посібник / Ю.А. Злобін, Н.В. Кочубей. - С.: Університетська книга, 2003. - 414с.
17. Клименко М.О. Антропогенні зміни і стан здоров'я населення. Регіональні екологічні проблеми / М.О. Клименко – К.: ВГЛ «Обрії», 2002. – 235 с.
18. Козлов Ю.С. и др. Экологическая безопасность автомобильного транспорта. - М.: «АГАР», 2000. - 176с.
19. Корабльова А.І. Вступ до екологічної токсикології / А.І. Корабльова, Л.Г. Чесанов, А.Г. Шапар. – Дніпропетровськ. Центр економічної освіти, 2001. - С.88-89.
20. Кормиков И.И. Адаптация растений к условиям техногенно загрязненной Среды. - К.: Наукова думка, 1996. - 238с.
21. Крапивин В.Ф. Проблемы мониторинга / В.Ф. Крапивин. - М.: Знание, 1991. - 64с.
22. Кучерявий В.П. Екологія / В.П. Кучерявий. - Львів: Світ, 2001. - 500 с.
23. Кучерявий В.П. Урбоекологія / В.П. Кучерявий. - Л.: Світ, 1999. - 346с.
24. Лунев М.И. Пестициды и охрана агрофитоценозов / М.И. Лунев. – М.: Колос, 1992. –269 с.
25. Международная программа по биоиндикации антропогенного загрязнения природной среды /Е.В.Соколов, Д.А. Криволицкий и др. //Экология, - 1990. - № 2. - 90-94с.
26. Международная программа по биоиндикации антропогенного загрязнения природной среды / Е.В.Соколов, Д.А. Криволицкий и др. //Экология, - 1990. - № 2. - 90-94с.
27. Мэнинг У. Дж., Фелер У.А. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений. - М.: Гидрометеиздат, 1985. - 143с.

28. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек / Ю.В. Новиков. - М.: Агенство “Фаир”, 1998. – 320 с.
29. Ракитский В.Н. Новая гигиеническая классификация пестицидов // Защита и карантин растений. – 2000. - №3. – С. 16-19.
30. Экология города: учебник для студ. вузов под ред. Ф.В. Стольберга. - К.: Либра, 2000. - 464с.
31. Юрин В.М. Основы ксенобиологии: Учеб. Пособие / В.М. Юрин. - Мн.: БГУ, 2001. – С. 217-220.