

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Соломенко Л.І.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до написання та захисту курсових робіт
з дисципліни „ Загальна екологія”

КИЇВ 2022

УДК 504 (0.72)

**Соломенко Л.І. Методичні рекомендації
до написання та захисту курсових робіт з дисципліни „Загальна
екологія” – К.: 2022**

Наведено алгоритм написання курсової роботи з дисципліни „Загальна екологія”. Представлені основні напрямки тематики навчального курсу даної дисципліни, яку студенти можуть використати в самостійних індивідуальних наукових дослідженнях. Розглянуті різні варіанти посилань на літературні джерела та внесення їх в список використаної літератури. Структура курсової роботи супроводжується додатками зразків змісту її розділів, що допоможе студенту в оформленні своїх досліджень. Методичні рекомендації розроблені для самостійної роботи студентів як стаціонарної, так і заочної форм навчання, а також можуть бути корисними для аспірантів та викладачів.

Розглянуто на засіданні кафедри загальної екології, радіобіології та безпеки життєдіяльності, Протокол № від.....

ЗМІСТ

I. Мета курсової роботи.....	
2. Етапи виконання курсових робіт.....	
3. Вибір теми курсової роботи і складання плану.....	
4. Підбір нормативних і наукових джерел та інших матеріалів.....	
5. Структура і зміст курсової роботи.....	
5.1. Структура курсової роботи.....	
6. Порядок оформлення курсової роботи.....	
Література.....	
Додатки.....	

I. Мета курсової роботи

Курсова робота є самостійним індивідуальним науковим дослідженням студента, котре виконується з певного навчального курсу або окремих його розділів.

Метою написання курсової роботи з дисципліни „Загальна екологія” є:

- ✓ поглиблення теоретичних знань, здобутих в процесі вивчення курсу навчальної дисципліни „Загальна екологія”;
- ✓ формування досвіду самостійної роботи з науковою та іншою екологічною літературою, статистичними даними ;
- ✓ формування у майбутнього фахівця реальної здатності здійснювати комплексне оцінювання екологічного стану певної території і приймати науково-обґрунтовані та зважені управлінські рішення з професійних питань;
- ✓ виконання творчих індивідуальних завдань за визначеними темами з використанням різноманітних наукових видань, підручників, довідників, енциклопедичних та картографічних видань.

2. Етапи виконання курсових робіт

Виконання курсової роботи включає такі етапи:

- вибір теми; ознайомлення з теоретичними і практичними проблемами, які повинні бути висвітлені в роботі; підбір нормативно-правових та наукових літературних джерел, фактичного матеріалу;
- складання проекту плану курсової роботи;
- узгодження плану курсової роботи з науковим керівником (окрім студентів заочної форми навчання);
- написання та оформлення курсової роботи; передача роботи науковому керівнику для перевірки (для студентів заочної форми навчання - здача роботи на кафедрі для перевірки та рецензування);
- доопрацювання курсової роботи з урахуванням зауважень наукового керівника (окрім студентів заочної форми навчання); попереднє оцінювання курсової роботи науковим керівником (для студентів заочної форми навчання - рецензентом) та складання висновку по роботі;
- усний захист курсової роботи студентом в комісії кафедри.

Кожен студент зобов'язаний зареєструвати обрану тему курсової роботи на кафедрі, яка призначає для кожного студента наукового керівника з числа викладачів.

Тематика курсових робіт доводиться до відома студентів на початку семестру.

Графік подання і захисту студентами курсових робіт розробляє і оголошує кафедра.

На кафедрі організуються консультації для студентів з питань методики написання курсових робіт, порядку подання до захисту, процедури захисту тощо.

Студенти з'являються на індивідуальні консультації до наукового керівника самостійно з власної ініціативи, або за викликом з кафедри.

3. Вибір теми курсової роботи і складання плану

Вибір теми є першим етапом виконання курсової роботи. Студентам надається право вибрати одну з тем, що запропоновані кафедрою з дисципліни, з якої виконується курсова робота.

Орієнтовна тематика курсових робіт розробляється кафедрою та щороку оновлюється. Кафедра рекомендує теми курсових робіт з урахуванням наукових проблем, які вирішує кафедра та котрі є актуальними для сучасного стану розвитку екологічної науки в Україні.

Навчальним планом підготовки студентів бакалаврського рівня передбачено виконання курсових робіт з дисципліни загальна екологія в **III семестрі** (II курс).

Тематику курсових робіт із зазначеної дисципліни складає відповідна кафедра загальної екології, радіобіології та безпеки життєдіяльності. В тематиці курсових робіт обов'язково відображаються питання історії науки і роль сучасних, в тому числі вітчизняних, вчень у розвитку загальної екології. За погодженням з кафедрою студент може підготувати курсову роботу за темою, що обрана ним самостійно, якщо вона узгоджується з предметом відповідної навчальної дисципліни.

Тема курсової роботи повинна бути актуальною для відповідної галузі екологічної науки, мати практичне значення. При виборі теми рекомендується враховувати власні наукові інтереси, професійну орієнтацію на певний напрям екологічної діяльності, наявність достатньої кількості літературних джерел тощо.

Для закріплення теми студент подає заяву на ім'я завідувача відповідної кафедри з проханням затвердити тему курсової роботи та призначити наукового керівника.

Студенти обирають теми курсових робіт і подають заяву на кафедру протягом 15 днів з моменту оголошення тематики. Кафедра затверджує для кожного студента тему курсових робіт та наукового

керівника. Список студентів із зазначенням тем і наукових керівників курсових робіт доводиться до загального відома. Якщо студент у визначені терміни не подав заяву про затвердження йому теми курсової роботи, то кафедра самостійно визначає тему, від якої студент не вправі відступити.

Після затвердження на кафедрі теми курсової роботи студент протягом двох тижнів повинен скласти розгорнутий план курсової роботи, який має охоплювати вузлові питання теми. Формулювання назв розділів та підрозділів має бути чітким, логічним та послідовним. План має включати: **вступ; 3 розділи** (як виняток - 4), які діляться на підрозділи; **висновки; список використаних джерел** (див. додаток 2). Не рекомендується переобтяжувати план великою кількістю підрозділів (не більше 3-4 до кожного розділу). Студенти денної форми навчання обов'язково узгоджують план курсової роботи з науковим керівником.

В процесі комплексного опрацювання зібраних матеріалів попередній план курсової роботи може коригуватися за погодженням з науковим керівником.

Пропонуються такі орієнтовні напрямки для вибору теми курсової роботи:

1. Антропогенний вплив на процеси кругообігу речовин у біосфері.
2. Вплив абіотичних факторів на життєдіяльність рослинних організмів (на прикладі рослин роду, виду...).
3. Вплив абіотичних факторів на життєдіяльність тваринних організмів (на конкретному прикладі).
4. Вплив антропогенного фактору на видову структуру фітоценозів.
5. Вплив антропогенного фактору на життєдіяльність організмів (на конкретному прикладі).
6. Вплив біотичних факторів на життєдіяльність організмів (на конкретному прикладі).

7. Вплив взаємодії екологічних факторів на життєдіяльність організмів (на конкретному прикладі).
8. Вплив екологічних факторів (біотичних, абіотичних, антропогенних) на стійкість біоти певної території України.
9. Вплив екологічних факторів на етологічну структуру популяцій (на конкретному прикладі).
10. Вплив екологічних факторів на популяційно-видовий склад зооценозів (на прикладі біогеоценозів конкретної області)
11. Вплив екологічних факторів на розподіл організмів у популяції (на конкретному прикладі).
12. Вплив екологічних факторів на стійкість біоти водної екосистеми (на прикладі долини річки ...)
13. Вплив екологічних факторів на стійкість біоти долини річок України (на прикладі річки...).
14. Вплив особливостей біоценозів річки на якість води (на прикладі конкретної річки).
15. Вплив особливостей біоценозів річки на якість води (на прикладі річки...).
16. Екологічна оцінка зміни фізико-хімічних показників водного середовища.
17. Екологічна оцінка зміни фізико-хімічних показників повітряного середовища.
18. Залежність динамічних показників популяції від екологічної толерантності організмів (на конкретному прикладі).
19. Оцінка впливу ксенобіотиків на адаптивні можливості організмів (на прикладі пестицидів).
20. Оцінка впливу ксенобіотиків на адаптивні можливості організмів (на прикладі радіонуклідів).
21. Оцінка впливу ксенобіотиків на адаптивні можливості організмів (на прикладі важких металів).
22. Оцінка впливу середовища на екосистему (на конкретному прикладі).

23. Оцінка стану природного середовища методом біоіндикації.
24. Практичне застосування законів продуктивності екологічних систем.
25. Реакція лишайників на підвищення техногенного впливу
(на конкретному прикладі).
26. Роль живої речовини в забезпеченні стійкості біосфери.
27. Синекологічні наслідки антропогенного впливу на біотоп
(на конкретному прикладі).
28. Синекологічні наслідки антропогенного впливу на біотоп
(на прикладі екосистеми степу).
29. Синекологічні наслідки антропогенного впливу на біотоп
(на прикладі екосистеми лісу).
30. Синекологічні наслідки антропогенного впливу на біотоп
(на прикладі екосистеми болота).
31. Синекологічні наслідки впливу абіотичних факторів на біотоп
(на конкретному прикладі).
32. Синекологічні наслідки впливу біотичних факторів на біотоп
(на конкретному прикладі).

4. Підбір нормативних і наукових джерел та інших матеріалів

Нормативний матеріал, наукову, навчальну та іншу спеціальну літературу за темою курсової роботи студент підбирає самостійно. Консультації з питань бібліографії можна отримати у наукового керівника або у відділі інформаційно-технічного забезпечення НУБіП України.

Підбір нормативно-правового матеріалу має охоплювати акти законодавчого та підзаконного характеру та інші джерела, зокрема, міжнародно-правові акти.

Рекомендується використовувати матеріали, що публікуються у відповідних розділах таких видань, як журнали: Агроєкологічний журнал, Вісник НАН України, Мікробіологічний журнал, Агроєкологія і біотехнологія,

Вісник аграрної науки, Екологія, Агрохімія, Сільськогосподарська біологія, Грунтознавство, Довкілля та здоров'я, Науковий вісник природничих серій; Збірки доповідей науково-практичних конференцій.

Обов'язковим є використання наукової літератури: монографій та наукових праць, що публікуються в періодичних фахових екологічних виданнях. а також у збірниках наукових праць: наукові вісники (біологічні та екологічні серії) природничих факультетів та вузів України тощо.

В роботі обов'язково мають бути використані наукові праці останніх 2-5 років видання. Більш ранні роботи також можуть використовуватися в історичному, порівняльному плані, або якщо вони містять положення, що є істотними для розкриття даної теми курсової роботи.

5. Структура і зміст курсової роботи

Курсова робота повинна мати чітку й логічну структуру: вступ (2 - 3 стор.), основна частина - 3 (4) розділи (15- 20 стор.) та висновки (2 - 3 стор.).

У вступі обґрунтовується актуальність обраної теми, ступінь її вивчення, визначаються питання, які вимагають вирішення. Вказуються також мета завдання і об'єкт, предмет і методологічна основа дослідження, характеризуються джерела одержання інформації (див. додаток 3).

Основна частина курсової роботи передбачає глибоке й всебічне розкриття самого предмета дослідження. Вона висвітлюється згідно із затвердженим планом (1-3 розділи та їх підрозділи).

У першому розділі бажано розкрити теоретичні, методологічні та історичні положення з обраної теми дослідження; критично розглянути й проаналізувати різні точки зору; висловити своє ставлення до дискусійних питань, дати характеристику об'єкту дослідження; підійти до постановки основних проблемних питань (див. додаток 4).

Наступні розділи передбачають глибокий аналіз конкретних фактичних матеріалів, обґрунтування позитивних і негативних екологічних явищ (див.

додаток 5 та 6).

У висновках підводяться підсумки дослідження, робляться теоретичні узагальнення; викладаються практичні рекомендації (див. додаток 7).

Робота виконується українською мовою, у науковому стилі. Не слід використовувати публіцистичних чи побутових термінів, спрощених чи не прийнятих у науці висловів.

Слід також уникати в роботі зарозумілих висловів, викладати свої думки чітко, якісно, логічно, поступово, не припускаючись повторів і помилок, уважно стежити за тим, щоб у роботі не було суперечностей між окремими її положеннями.

Екологічні та інші терміни і категорії мають бути застосовані коректно, відповідно до їх нормативного чи іншого загальноприйнятого значення.

Власна позиція автора у кожному випадку має бути належно аргументована.

Наукові джерела слід використовувати творчо. Запозичення чужих думок без посилання на автора не допускається.

5.1. Структура курсової роботи

1. Титульний лист із зазначенням :

- назви учбового закладу, факультету, спеціальності
- кафедра загальної екології, радіобіології та безпеки життєдіяльності
- теми роботи
- прізвища, імені та по батькові автора, курсу, групи (Додаток А).

2. Зміст роботи із зазначенням розділів та сторінок .(Додаток Б).

3. Вступ (зазначається мета і актуальність проблеми, методи та об'єкти дослідження) (Додаток В).

4. Основна частина:

- Огляд літератури (аналіз стану проблеми на момент дослідження (Додаток Д).
 - Матеріали та методики досліджень. (Додаток Ж).
 - Аналіз отриманих результатів (Додаток К).
5. Висновки (яких дійшов автор) (Додаток М).
6. Список використаної літератури із зазначенням назви наукового джерела, року видання, назви видавництва відповідно до вимог науково-бібліографічного оформлення.
7. Додатки (схеми, графіки, малюнки, фото за потребою).

6. Порядок оформлення курсової роботи

Загальний обсяг курсової роботи становить 15-20 стандартних сторінок машинописного або комп'ютерного тексту, або 20-25 сторінок рукописного тексту, не враховуючи списку літератури і додатків.

При оформленні курсової, необхідно дотримуватись встановлених вимог. Робота має бути надрукована за допомогою загальноприйнятих технічних засобів (друкарська машинка або комп'ютер) на одному боці білого аркушу паперу формату А4 (297x210 мм.). Для студентів заочної форми навчання допускається виконання курсової роботи рукописним способом за умови чіткого розбірливого почерку з використанням чорнила синього або чорного кольору. Машинописний текст оформляється шрифтом Times New Roman №14, з інтервалом 1,5 (до 30 рядків на сторінці).

Кожна сторінка тексту (друкованого чи рукописного) обмежується полями: ліве — 30 мм, праве - 15 мм, верхнє - 20 мм, нижнє - 20 мм. Відстань між заголовком і текстом має бути 15-20 мм. Кожний розділ курсової роботи слід починати з нової сторінки. Заголовки розділів друкуються симетрично, прописними літерами; заголовки підрозділів друкуються з абзацу без переносів. Розділи повинні мати порядкову нумерацію і позначатися арабськими цифрами з крапкою в кінці (1.; 2.; 3.); нумерація підрозділів має включати вказівку на розділ (1.1.; 1.2.; 1.2.1.; 2.1.; 2.2...).

Нумерація сторінок у роботі проставляється наскрізна, включаючи список літератури та додатки, і починається з титульного листа, на якому номер не вказується. Нумери сторінок зазначаються у правому нижньому кутку.

Додатки оформляють як продовження курсової роботи після списку літератури. Кожний додаток слід починати з нової сторінки, у правому верхньому кутку зазначати слово "Додаток". Якщо в роботі більше одного додатку, їх нумерують послідовно арабськими цифрами (без знака "№"). Кожен додаток повинен мати заголовок.

Кожна таблиця супроводжується порядковим номером. На всі цитати,

таблиці, схеми, малюнки, графіки тощо в тексті мають бути посилання.

В роботі розміщують послідовно: титульний лист за встановленою формою (Додаток А); зміст (де слід вказати початкову сторінку кожного розділу), який повинен обов'язково відповідати заголовкам, що зазначені в роботі; вступ, розділи роботи, висновки, список використаних джерел, додатки.

На останній сторінці курсової роботи студент ставить свій підпис і дату її виконання. В кінці роботи підшивається сторінка для висновку по роботі.

Посилання на джерела можуть подаватися в один із таких способів за вибором автора курсової роботи:

1) у вигляді виносок, що наводяться в кінці сторінки під текстом, нумеруються в межах однієї сторінки або всієї роботи (наскрізна нумерація), позначаються індексом (1,2,3...), який проставляється безпосередньо за текстом, на який подається виноска.

Наприклад: "деякі автори вважають, що ... викладається зміст думки"¹.
Внизу сторінки, під текстом вказується джерело: *1. Див.: Щербина В.С. Господарське право України. -К, 1999. - С.35-37.;*

2) у вигляді посилань на поданий в кінці роботи список використаних джерел; у квадратних дужках вказується номер джерела за списком та номери сторінок в ньому, на яких викладено відповідні дані (думки тощо); дужки проставляються безпосередньо за текстом, якого стосується посилання.

Наприклад: "деякі автори вважають, що ... викладається зміст думки [16, с.125-128 ; 43, с. 35-37]"; числа "16" та "43" - в даному прикладі - це номери, під якими розміщені зазначені роботи у спискові використаних джерел.

В посиланнях на наукові статті, що опубліковані у збірниках наукових праць, періодичних виданнях тощо обов'язково зазначається прізвище автора та назва праці, назва видання, рік, номер випуску, сторінки, на яких розміщено дану працю.

Наприклад:

Посилання на монографії, посібники та підручники:

а) за прізвищем автора:

1. Дерій С.І., Ілюха В.О. Екологія. – К.: Видавництво Українського фітосоціального центру, 1998. – 196 с.
2. Ровинский Ф.Я., Гасилина Н.К. Проблемы анализа при контроле загрязнений окружающей среды. - Журнал аналитической химии, 1978, т.33, №1, с. 160 - 170.
3. Peters, Sharon. On a Roll: A Conversation and Listening Text. Engelwood Cliffs: Prentic Hall Regents, 1991. – P. 140.

б) за назвою:

1. Лабораторний та польовий практикум з екології / І.В. Бойко, В.М. Боголюбов та інші: Під ред. В.П. Замостяна та Я.П. Дідуха. – Київ: Фітосоціоцентр, 2000. – 216 с.

Посилання на багатотомні видання:

2. Словник української мови: у 4-х т.– К.: Вид-во АНУРСР, 1989.– Т. 1.– 52 с.

Посилання на статті:

а) з книг, збірників документів, хрестоматій:

1. Березницкая Н.И. Об активности ферментов у озимых пшениц // В кн.: Научные записки, т. I, вып. 2, Харьков. – 1940, - С. 166 – 174.
2. Визначення валового вмісту важких металів у ґрунті. – Известия АН СССР, серия "География", №3. – С.13-134.
3. Данилова М.Ф. Структурные основы поглощения веществ корнем. Л.: Наука,-1974,-С.26-28.
4. The Agricultures of Africa // Gillon W. A short History of African Art. – London: Penguin Books, 1994. – P.36

б) із журналів та газет:

1. Макаренко Н.А., Бондарь В.І. Екотоксикологічне нормування хімічних речовин у ґрунті за біологічними тестами (на прикладі миш'яку) // Агроекологічний журнал,-2005, №2,- С.55-60.

2. Francis A.C. Sustainable Agriculture: Myths and Realities, in *Journal of Sustainable Agriculture*, (1990), 1(1), p. 97-99.

Посилання на інтернет-видання:

1. Ушаков А. Использование геоинформационных технологий в сельском хозяйстве. — <http://www.dataplus.ru>.

Для нормативно-правових актів: наводиться назва акту, дата його прийняття, видання офіційного оприлюднення тексту, рік, номер, статті (сторінки):

Цивільний кодекс України від 16 січня 2003 р. //Відомості Верховної Ради України - 2003 р. - № 40 - ст. 3 ("ст." - тут це номер блоку сторінок в офіційному виданні нормативно-правових актів)

Для всіх нормативно-правових актів необхідно вказувати офіційні видання (Відомості Верховної Ради України, Офіційний вісник України, газета "Урядовий кур'єр", Зібрання постанов Уряду України). Не слід посилатися на електронні бази даних та інші видання (книги), які не є офіційними джерелами змісту нормативно-правових актів.

Використання нечинних нормативно-правових актів у роботі допускається виключно у порівняльному плані з відміткою про припинення їх чинності у тексті роботи та списку використаних джерел.

Список використаних джерел вміщує перелік нормативно-правових актів та наукових літературних джерел, що були використані при підготовці та написанні роботи.

Список використаних джерел формується у такій послідовності:

1. Законодавчі акти України;
 - 1) Конституція України;

- 2) Кодекси;
- 3) Закони України;
2. Підзаконні нормативно-правові акти
 - 1) Постанови Верховної Ради України;
 - 2) Укази Президента України;
 - 3) Постанови Кабінету Міністрів України;
 - 4) Нормативні акти міністерств та відомств;
3. Міжнародно-правові акти
4. Матеріали правозастосовчої практики: керівні роз'яснення Пленуму Верховного Суду України, Вищого господарського суду України, узагальнення судової практики, матеріали судових справ тощо.
5. Наукова та інша екологічна література (в алфавітному порядку за прізвищами авторів або назвами монографій, брошур тощо).
6. Іноземні джерела (англомовні, німецькомовні тощо, окрім російської).

У завершеному вигляді курсова робота зшивається у папку - скорозшивач та подається на кафедру загальної екології та безпеки життєдіяльності.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Соломенко Л.І. Загальна екологія: підручник / Соломенко Л.І, Боголюбов В.М., Волох А.М. – К.: НУБіП України, 2017. – 312 с.
2. Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія: Навчальний посібник. – Суми: Університетська книга, 2010. – 416 с.
3. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів: Світ, 2001. – 386 с.
4. Соломенко Л.І. Загальна екологія: Навчальний посібник. Видання 3-тє, виправлене і доповнене (Гриф надано Міністерством освіти і науки, молоді і спорту України, лист від 26.02.12 №1/ 11 -4015 / Л.І. Соломенко, В.М. Боголюбов – Херсон: Олді-плюс, 2013. – 294 с.
5. Соломенко Л.І. Загальна екологія: Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни. / Соломенко Л.І. – К.: ДІА, 2010. – 170 с.
6. Соломенко Л.І. Загальна екологія: теоретичні основи і практикум. / Соломенко Л.І. – К.: ДІА, 2010. – 176 с.
7. Соломенко Л.І. Загальна екологія: теоретичні основи і практикум. Навчальний посібник, 2-ге виправлене видання / Соломенко Л.І. – К.: ДІА, 2011. – 176 с.
8. Соломенко Л.І. Основи загальної екології / Соломенко Л.І., Боголюбов В.М., Слободенюк М.О. Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни. К.: ТОВ «ДІА», 2011. – 222 с.
9. Соломенко Л.І., Боголюбов В.М. Методичні рекомендації до написання та захисту курсових робіт з дисципліни „Загальна екологія”. – К.: Вид. центр НАУ, 2007. – 32 с.
10. Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. Основи екології та охорони довкілля. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 394 с.

Допоміжна

1. Білявський Г.О., Бутченко. Основи екології: теорія і практикум: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2004. – 368 с.
2. Білявський Г.О., Падун М., Костіков І.Ю. Основи екологічних знань. Навч. посібник. – К.: Либідь, 2001. – 368 с.

3. Боголюбов В.М., Клименко М.О., Прилипко В.А. та ін. Моніторинг довкілля: Підручник (скорочений варіант) / За ред.. В.М.Боголюбова [2-е вид., переробл. і доповн.]. – В.: ВНТУ, 2010. – 232 с.
4. Боголюбов В.М., Прилипко В.А. Стратегія сталого розвитку / Навч. посібник. – Херсон: Олді-плюс, 2009. – 322 с.
5. Боголюбов В.М., Соломенко Л.І., Предместніков О.Г., Пилипенко Ю.В. Екологія з основами збалансованого природокористування: Навчально-методичний посібник. – Херсон: Айлант, 2009. – 216 с.
6. Гандзюра В.П. Екологія: Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. – К.: ВГЛ «Обрії», 2008. – 356 с.
7. Дерій С.І., Ілюха В.О. Екологія. – К.: Видавництво Українського фітосоціального центру, 1998. – 196 с
8. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навч посіб. – 4-те вид., випр. і доп. – К. : Т-во „Знання”, КОО, 2006. – 319 с.
9. Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. – К.: Наукова думка, 1994. – 280 с.
10. Екологічна енциклопедія / Редк.: А.В. Толстоухов (гол. ред.) та ін. Т.1 – 3. – К. ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2007. – Т. 2: Є – Н. – 416 с.
11. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології: Підручник / За ред. К.М.Ситника. – К. Вища шк., 2003. – 358с.
12. Злобін Ю.А. Основи екології: Підручник. – К.: Лібра, 1998. – 248 с.
13. Крисаченко В.С. Людина і біосфера: основи екологічної антропології / Підручник. – К.: Заповіт, 1998. – 688 с.
14. Кучерявий В.П. Урбоекологія. – Львів: Світ, 1999. – 360 с.
15. Лаврик В.І., Боголюбов В.М., Полетаєва Л.М., Юрасов С.М., Ільїна В.Г. Моделювання і прогнозування стану довкілля: підручник / За ред. В.І.Лаврика. – К.: ВЦ «Академія», 2010. – 400с.
16. Милер Г.Т. Жизнь в окружающей среде. Ч.1-3: Пер. з англ. – М.: Прогресс-Пангея, 1994. – 256, 336, 400 с.
17. Мусієнко М.М., Серебряков В.В., Брайон О.В. Екологія. Охорона природи: Словник – довідник. – К.: Т-во "Знання", КОО, 2002. – 550с.

- 18.Небел Б. Наука об окружающей среде (Как устроен мир) / Перевод з англ. Т. 1,2. – М.: Мир, 1993. Т.1. – 420 с. Т2. – 328 с.
- 19.Одум Ю. Экология / пер. с англ. Т.1 – 2. - М.: Мир, 1986.– 704 с.
- 20.Потіш А.Ф., Медвідь В.Г., Гвоздецький О.Г., Козак З.Я. Екологія: Основи теорії і практикум, Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Львів: „Новий світ - 2000”, „Магнолія плюс”, 2003. – 296 с.
- 21.Радкевич В. Экология. Мн.: Вышэйшая школа, 1997.
- 22.Ревель П., Ревель Ч. Среда нашего обитания: В 4-х книгах. Пер. с англ. – М.: Мир, 1994. –
- 23.Ситник К.М., Брайон А.В., Гордецький А.В., Брайон А.П. Словарь-справочник по экологии. – К.: Наукова думка, 1994. – 666 с.
- 24.Соломенко Л.І. Загальна екологія: Навчально - методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни. К.: ТОВ «ДІА», 2010. – 170 с.
- 25.Соломенко Л.І. Загальна екологія: теоретичні основи і практикум. К.: ТОВ «ДІА», 2010. – 176 с.
- 26.Сытник К.М., Чередниченко Л.С., Сахаев В.Г. и др. Жизнь и окружающая среда / Справочное пособие. – К.: Наукова думка, ЮНЕСКО/ЮНЕП, 1986. – 248 с.

Адреси сайтів в INTERNET за екологічною тематикою

1. <http://www.forest.report.ru> – Екологія лісу;
2. <http://www.lesis.ru> – ООО „ЛесИС” (Лісові інформаційні системи);
3. <http://www.menr.gov.ua> – Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України;
4. <http://www.ri.Lviv.ua> – Зелена енергетика (журнал);
5. <http://www.unep.org> – Програма ООН з навколишнього середовища;
6. <http://www.waterandecology.ru> – Журнал „Вода і екологія: проблеми і рішення”;
7. <http://www.wmo.ch> – Global Atmosphere Watch (Глобальна служба атмосфери)
8. <http://www.eco-forum.org> – Сайт Європейського екофоруму;

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЇ, РАДІОБІОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКИ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни «Загальна екологія»

на тему: «Синекологічні наслідки впливу біотичних факторів на біотоп»

Студента ___2__ курсу ___2___ групи
денної форми навчання спеціальності «Екологія»
Адаменка Олега Олександровича
Керівник: доцент, к.б.н. Соломенко Л.І.

Національна шкала _____

Кількість балів: _____

Члени комісії:

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

м. Київ – 202... р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	ОШ
ИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	
РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД.....	7
1.1. Міграція та вплив ксенобіотиків у навколишньому середовищі...7	
1.1.1. Транслокація ксенобіотиків у системі « ґрунт-рослина».....	Ошибка! Закладка не определена.
1.2. Екологічна оцінка та наслідки застосування пестицидів.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.2.1. Рослинні організми як індикатор забруднення екосистеми токсичними речовинами.....	Ошибка!
	Закладка не определена.
1.2.2. Метаболічний контроль рослинними організмами екологічно небезпечних концентрацій ксенобіотиків.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.3. Хлорофіл – основа біологічної продуктивності рослини.....	Ошибка! Закладка не определена.
РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
2.1. Матеріали і методи досліджень.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.1.1. Ґрунтово-кліматичні умови польових досліджень.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.1.2. Схема польового досліджу.....	Ошибка! Закладка не определена.

2.1.3.	Характеристика	використаних	
	пестицидів.....	Ошибка! Закладка не определена.	
2.1.4.	Методика визначення загальної токсичності ґрунту методом біотестування.....	Ошибки! Закладка не определена.	
2.2.		Вегетаційний	
	дослід.....	Ошибки! Закладка не определена.	
2.2.1.	Методика визначення	фізіологічних	
	показників.....	Ошибки! Закладка не определена.	
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....30			
3.1.	Результати визначення загальної токсичності ґрунту.....		37
3.2.	Виявлення фітотоксичності ґрунту на онтогенетичному рівні.....		39
3.3.	Результати визначення фізіологічних показників.....		40
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....			51
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....			53
ДОДАТКИ.....			
...ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.			

Додаток В

ВСТУП

Активне використання ксенобіотиків – чужорідних сполук, для яких не існує природних біогеохімічних циклів, постійно провокує проблему ґрунтового забруднення, яка нині стоїть дуже гостро. В конвенції ЮНЕП (ООН) 2001 року щодо забруднення подібних речовин вказано 12 груп стійких органічних сполук, які підлягають першочерговому зняттю з виробництва і знищенню [10]. Одним з основних принципів державної політики у сфері діяльності, пов'язаної з пестицидами і агрохімікатами, є: пріоритетність збереження здоров'я людини і охорони навколишнього природного середовища по відношенню до економічного ефекту від застосування пестицидів і

агрохімікатів згідно статті 3 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища».

Сільське господарство України сьогодні характеризується високим ступенем відкритості до міжнародних ринків сільськогосподарської продукції та засобів виробництва. У багатьох країнах діють системи контролю за використанням хімічних речовин у сільському господарстві та створено відповідну наукову базу для проведення комплексних досліджень. Найпростішим методом удосконалення цих систем для фахівців та звичайних господарств і споживачів є міжнародні зіставлення.

Кожна країна ЄС веде власний реєстр дозволених до використання речовин. Проте на відміну від України на рівні ЄС створено загальну онлайн - базу даних з відкритим доступом, де крім дозволених діючих речовин подано ті, що не включені до переліку. У цій базі дані згруповані за категоріями (інсектициди, фунгіциди, гербіциди та інше), за характеристиками (гранично допустимими концентраціями). Ця база даних також дозволяє відстежити, в яких країнах-членах ЄС зареєстрована відповідна речовина. У базі даних діючі речовини можуть перебувати в таких статусах, як дозволені (включені), не дозволені (не включені) та ті, щодо яких очікується рішення. Але до цього часу існують приклади розбіжностей між Україною та ЄС. Так, згідно з Асортиментом засобів захисту рослин на 2011 р., в Україні було дозволено до використання понад 200 діючих речовин, з яких близько 33 не входили до переліку дозволених в ЄС.

Систематичне застосування пестицидів у землеробстві приводить до того, що вони стають постійним екологічним фактором, який змінює і формує макро- і мікробіоценози. Впливу пестицидів, насамперед, піддаються агрофітоценози та їх компоненти: ґрунти сільськогосподарських угідь, рослинний покрив, наземна і ґрунтова біота, водні об'єкти, в тому числі ґрунтова вода.

У дослідженнях останніх років [30] показано перспективу фітотехнологій, які базуються на природних фізіологічних процесах у системі «ґрунт – рослина» для відновлення ґрунтів, забруднених радіонуклідами, важкими металами, пестицидами, а також іншими хімічними сполуками. Проте ґрунти,

які забруднені широким спектром пестицидів досить часто є токсичними для рослин-ремедіаторів. Впровадження фіторемедіаційних технологій стає неможливим внаслідок фітотоксичності ґрунту, оскільки культурні рослини, здатні накопичувати стійкі органічні забруднювачі з ґрунту, гинуть через 30-35 днів вегетації [26]. Таким чином, існує необхідність пошуку толерантних до фітотоксичної дії ґрунту видів рослин у структурі стійких рослинних угруповань, утворених у процесі природного заселення рослинами забруднених ксенобіотиками територій і дослідження їхньої фіторемедіаційної спроможності.

Для виділення толерантної групи рослин необхідно знати їх реакцію на вміст ксенобіотиків у ґрунті, зокрема на фізіологічному рівні, що передбачає виконання ряду дослідів.

А тому **метою** нашої роботи стало виявлення закономірностей впливу ксенобіотиків в системі «ґрунт - рослина», за реакцією яких можна було б визначити небезпечні для екосистеми концентрації ксенобіотиків.

Додаток Д

РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1 Міграція та вплив ксенобіотиків у навколишньому середовищі

Ксенобіотики – речовини, що в природі спочатку не існували, а були синтезовані, створені людиною.

Ксенобіотики проходять через трофічні ланцюги в незмінному вигляді. Згідно правил екологічної піраміди, розмір біомаси в екологічних пірамідах закономірно знижується при переході на кожен новий трофічний рівень. Але ксенобіотики, залишаючись у незмінному стані, зберігатимуть свою масу при переході з рівня на рівень трофічної піраміди. Тому концентрація ксенобіотиків у розрахунку на одиницю біомаси буде зростати. Цей ефект називається

законом концентрування речовин у трофічних ланцюгах.

Це може відбуватися зі *стійкими пестицидами*. Наприклад, за даними Н. Гріна та ін. (США, 1990), в трофічному ланцюгу з чотирьох ланок спостерігалось зростання концентрації ДДТ при переході від нижчого трофічного рівня на вищий (табл. 1.).

Таблиця 1.1. Накопичення ДДТ у трофічному ланцюгу водної екосистеми

Назва організмів	Концентрація ДДТ, г/кг біомаси
Водяні рослини	0,04
Риби – фітофаги	10
Риби – зоофаги	50
Птахи	75

Таким чином, всього за чотири ланки трофічного ланцюга концентрація ДДТ зросла в 1875 разів [11].

У результаті аналітичного огляду літературних джерел [15, 29] було виявлено, що особливі ситуації забруднення об'єктів навколишнього середовища виникають в разі підвищення норм втрати пестицидів. Використання максимальних норм втрати пестицидів є найбільш поширеною причиною забруднення навколишнього середовища.

Навколишнє середовище – сукупність фізичних, хімічних, біологічних характеристик, а також соціальних чинників, здатних впливати безпосередньо або опосередковано швидко й мати віддалений вплив на біоту та здоров'я людини. Пестициди, як біологічно активні речовини, не повинні накопичуватись у ґрунті в концентраціях, які негативно впливають на життєдіяльність мікроорганізмів [29]. Нешкідливих пестицидів для людини та рослини не існує. Потрапляючи в організм людини, пестицидні препарати можуть спричинити низку захворювань: алергію (ГХЦГ, цінеб), дерматит (гранозан), бронхіальну астму (фосфорорганічні сполуки) [18].

Проте оптимальне використання пестицидів, як показують дані наукових

установ, дозволяє досягнути ліквідності втрат продукції в середньому на рівні 80% (від шкідників – 85%, від хвороб рослин – 70% і від бур'янів – 75%) [15].

Взаємодія пестицидів з оточуючим середовищем проявляється у формі процесів розподілення, накопичення (акумуляції), перетворення (трансформації, метаболізму), деградації (деструкції, мінералізації) і міграції сполук. Їх залишки чи продукти метаболізму можуть накопичуватися в об'єктах навколишнього середовища [23].

Наслідки забруднення хімічними речовинами залежать від масштабів і тривалості надходження забруднювачів у навколишнє середовище. Істотний вплив має хімічна природа забруднювачів. Наслідки також залежать від об'єкту забруднення, пори року, існуючих природних і метеоумов.

Додаток Ж

2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

2.1. Матеріали і методика

У своїх дослідженнях для біотестування використовували системи показників на онтогенетичному рівні (толерантність організмів на певних стадіях онтогенезу).

Для проведення дослідження створювали штучне забруднення ґрунту пестицидами гліфосу і дерозалу, схема досліду наведена в пункті 2.1.3. Досліди проводили за методикою польових та вегетаційних дослідів [68], та за методикою «Біотестування загальної токсичності ґрунту або криничної води за ростом коренів цибулі» [50]. Достовірність та надійність результатів досліджень підтверджені даними математичної статистики за допомогою

дисперсійного аналізу.

Місцем польових досліджень було обрано ділянку біля хімічного складу, де зберігаються пестициди та мінеральні добрива. Серед пестицидів на хімічному складі зберігаються: гліфос, дерозал, байлетон, а серед мінеральних добрив там зберігають аміачну селітру, карбамід, нітроамофоску. На території складу розміщені декілька будівель - в одних розміщені окремо мінеральні добрива, а в інших пестициди (додаток 1).

2.1.1. Схема польового досліджу

Предмет дослідження: виявлення токсичності ґрунту санітарної зони діючого складу агрохімікатів НДГ "Великоснітинське"

Об'єкти досліджень:

- ґрунт - чорнозем типовий легко суглинковий;
- фосфорорганічні пестициди.

Зразки ґрунту відбирали за розробленими в Інституті агроекології та біотехнології УААН методичними рекомендаціями [42].

Схема досліджу:

№ проби	Відстань від складу	Глибина відбору проб
1	5 м	0 - 20
2	5 м	0 - 40
3	5 м	0 - 60
4	10 м	0 - 20
5	10 м	0 - 40
6	15 м	0 - 20
7	15 м	0 - 40
8	30 м	0 - 20
9	30 м	0 - 40

Загальну токсичність ґрунту визначали за методикою « Біотестування загальної токсичності ґрунту або криничної води за ростом коренів цибулі»

[50].

Хід цієї роботи полягає в наступному: беруть водну витяжку ґрунту або криничної води з різних місць екосистеми. Для контролю беруть водопровідну воду. Відбирають по 12 цибулин розміром 1,5 см в діаметрі для кожного варіанту досліду, відповідно до цього беруть по 12 пробірок в штативі. Через кожні 24 години днів міняється вода, на 3 день після початку досліду відкидається по 2 цибулини з найменш розвинутими коренями.

Ще за 24 години вимірюється довжина всіх 10 пучків коренів у кожному варіанті. Відкидають особливо короткі або особливо довгі корінці і розраховують середній показник довжини коренів цибулі для кожного варіанту.

Також з метою вивчення можливості зворотнього впливу продовжують дослідження ще 24 години, міняючи в кожному варіанті воду в 5 пробірках на відстояну водопровідну воду, а в інших 5 пробірках знову роблять заміну на свіжу воду відповідного варіанту. Через 24 години спостерігають чи змінився ріст коренів цибулі в перших 5 пробірках, якщо це так то це свідчить про відновлення коренів і про те, що після зникнення впливу токсичних речовин з ґрунтової витяжки чи криничної води відбувається зворотній процес.

2.1.2. Схеми вегетаційного досліду

Загальна схема досліду представлена в табл.2.1.1.

Таблиця 2.1.1. Схема досліду для крес-салату, цибулі звичайної, озимої пшениці.

№	Назва препарата	Концентрація внесених пестицидів в мг/кг ґрунту
1	Контроль	0
2	Гліфос	0,25
3	Гліфос	0,50
4	Гліфос	1,0
5	Гліфос	1,5
6	Дерозал	0,20
7	Дерозал	0,40
8	Дерозал	0,80
9	Дерозал	1,20
10	Суміш Дерозал+гліфос	0,25+0,20
11	Суміш Дерозал+гліфос	0,50+0,40
12	Суміш Дерозал+гліфос	1,0+0,80

Об'єкт досліджень - проростки крес-салату та пшениці, цибуля.

Використовувався ґрунт чорнозем типовий легкосуглинковий. Схема вегетаційного дослідження і відбір проб та підготовка ґрунту проводилася за методикою Юдіна [68].

Додаток К

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Результати визначення загальної токсичності ґрунту

Рівень загальної токсичності ґрунту відібраних зразків визначали за методикою О. Берестецького [2].

Біотестування – це методичний прийом, що дозволяє в лабораторних умовах виявити токсичність ґрунту за реакцією живих організмів – біотестів. В якості біотестів були використані рослини редису.

Отримані нами результати відібраних зразків показують (табл. 3.1), що токсичність ґрунту знаходиться в певній залежності від застосованих пестицидів. Так, на ґрунтах перелогу, який слугує контрольним у наших дослідженнях, де не застосовувалися засоби захисту рослин досить тривалий час, спостерігаємо найвищу енергію проростання тестових рослин. Фітотоксичність ґрунту цього поля складає всього 3%.

Зростання фітотоксичності ґрунтового середовища досліджуваного агрофітоценозу спостерігаємо на полях, де були застосовані засоби захисту рослин. Так, найвищу токсичність (13%) виявлено у варіантах, де були внесені гербіциди Пропоніт та Таск. Цікаво те, що саме Пропоніт (табл. 2,3) не дозволений до використання в країнах ЄС, саме виходячи з його не до кінця визначеної безпечності застосування.

Проте нам не вдалося виявити якоїсь чіткої закономірності впливу пестицидів на фітотоксичність ґрунту в досліджуваному агрофітоценозі. Очевидно, полікомпонентне забруднення ґрунту залежить і від властивостей тієї культури, яку вирощують у цьому середовищі. Підтвердженням цього є поле №3 (рис. 3.1), де вирощували технічну культуру соняшника без внесення хімічних засобів захисту рослин.

Таблиця 3.1. Результати визначення загальної токсичності ґрунту

№п/п	Зразки ґрунту	Внесені пестициди		Середня к-сть насіння редиса, що проросло, шт.	Енергія проростання, %	Фітотоксичність, %
		Назва препарату	Група пестицидів			
1	Контроль (стерильний пісок)	-	-	30	100	0
2	Переліг	Не вносилися жодного разу	-	29	97	3
3	Поле №1 (озима пшениця)	Гранстар Фалькон	Гербицид Фунгіцид	27	90	10
4	Поле №2 (кукурудза на силос)	Пропанід Таск	Гербицид Гербицид	26	87	13
5	Поле №3 (Соняшник)	Не вносилися		28	93	7
6	Поле №4 (кукурудза на зерно)	Таск	Гербицид	27	90	10
7	Поле №5 (кукурудза + озима пшениця)	Таск	Гербицид	28	93	7

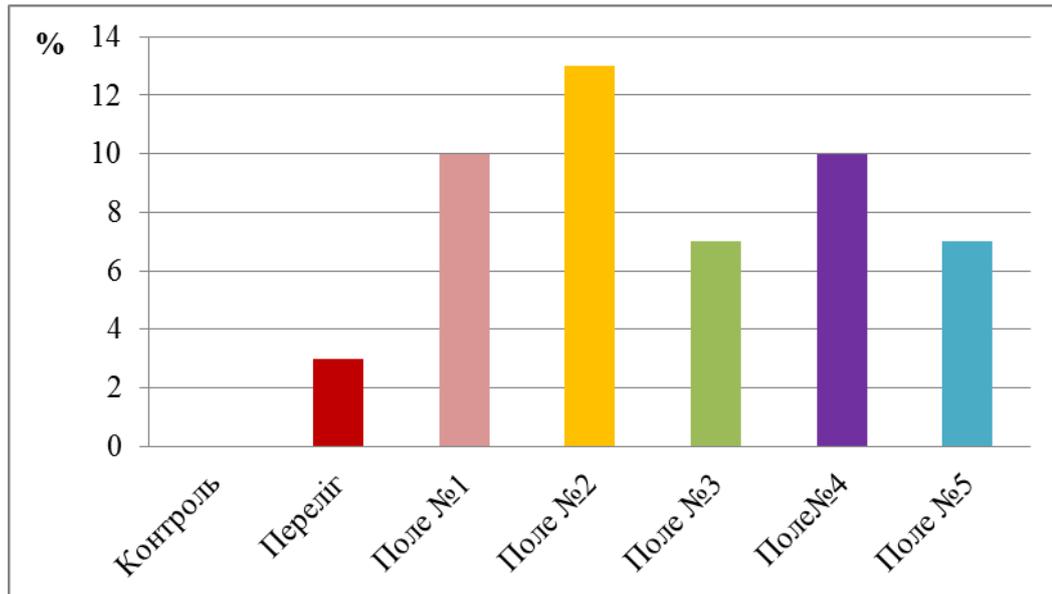


Рисунок. 3.1. Фітотоксичність ґрунтового середовища агрофітоценозу польової сівозміни

3.2. Виявлення фітотоксичності ґрунту на онтогенетичному рівні

В умовах вегетаційного дослідження отримані нами результати, на основі яких схожість насіння, довжина кореня і висота стебла були порівняні за морфологічними показниками росту (табл. 3.2, рис.3.2.).

Результати досліджень відібраних нами зразків показують, що токсичність ґрунту знаходиться в певній залежності від застосованих пестицидів. Так, на ґрунтах перелогу, який слугує контрольним у наших дослідженнях, де не застосовувалися засоби захисту рослин, спостерігаємо найвищий показник росту рослин вівса ярого. Довжина стебла та кореня становить 100%.

Зростання токсичності ґрунтового середовища досліджуваного агрофітоценозу спостерігаємо на полях, де були застосовані засоби захисту рослин. Так, найгірший показник росту рослин (стебло - 56%, корінь - 52%) виявлено у варіантах, де були внесені гербіциди Пропоніт та Таск. Цікаво те, що саме Пропоніт (табл. 2,3) не дозволений до використання в країнах ЄС, саме виходячи з його не до кінця визначеної безпечності застосування.

Таблиця 3.2. Вплив токсичності ґрунту на показник росту рослин вівса ярового

Варіант	Внесені пестициди	Довжина стебла		Довжина кореня	
		см	% до контролю	см	% до контролю
Контроль (переліг)	-	9,2	100	6,2	100
Поле №1 (озима пшениця)	Гранстар Фалькон	5,3	58	3,6	58
Поле №2 (кукурудза на силос)	Пропанід Таск	5,2	56	3,2	52
Поле №3 (Соняшник)	Не вносилися	8	86	6	97
Поле №4 (кукурудза на зерно)	Таск	5,8	63	3,7	60
Поле №5 (кукурудза + озима пшениця)	Таск	6,3	68	3,9	63

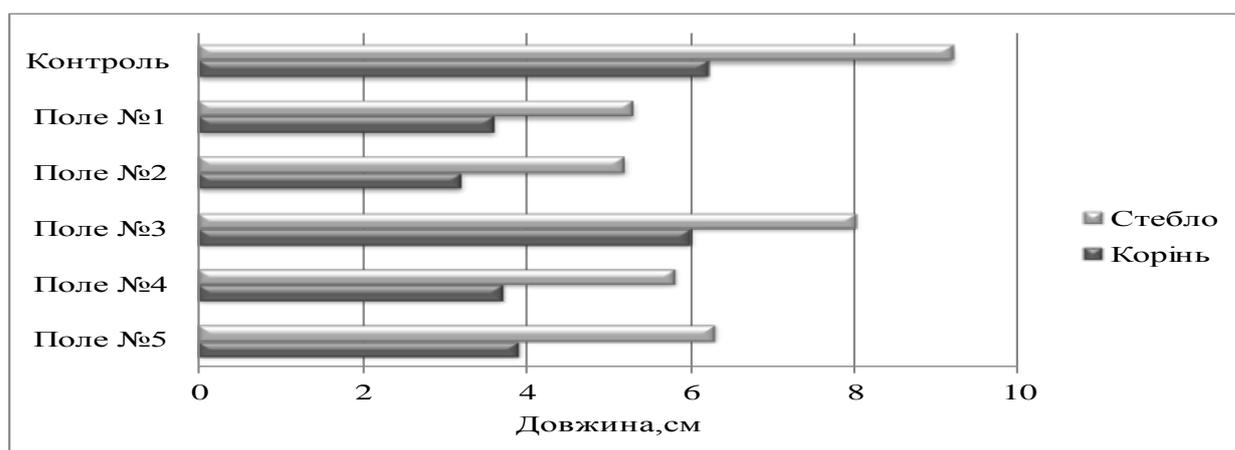


Рисунок 3.2. Вплив ксенобіотиків на висоту стебел і довжину коренів рослин вівса ярового

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Проаналізувавши літературні джерела було виявлено, що мінеральні добрива і пестициди є одним з найсильніших факторів збільшення врожайності всіх культур, а також одним із найнебезпечніших факторів забруднення навколишнього середовища. Вони викликають глибокі зміни всієї екосистеми, впливаючи на усі живі організми. Одним із основних чинників, здатних запобігати забрудненню ґрунтового покриву пестицидами та мінеральними добривами, є науково обґрунтоване зменшення норм витрати препаратів, кратності обробок та оптимізації їхнього застосування. Негативним моментом у застосуванні добрив є надходження разом з поживними елементами важких металів у вигляді домішок. Ксенобіотики створюють вагомую еколого-гігієнічну проблему, тому що підвищують ризик захворювання всього населення, в тому числі й дітей. Тому для уникнення негативного впливу пестицидів на людину і навколишнє середовище необхідно суворо дотримуватися правил техніки безпеки при роботі з ними.

У курсовій роботі наведені результати досліджень особливостей поведінки ксенобіотиків в системі “ґрунт-рослина”, зокрема, виявлення фітотоксичних властивостей. За результатами досліджень сформульовані наступні висновки:

1. За результатами визначення загальної токсичності ґрунту, було простежено, що токсичність ґрунту знаходиться в певній залежності від застосованих пестицидів. Так, на ґрунтах перелогу, який слугує контрольним у наших дослідженнях, де не застосовувалися засоби захисту рослин досить тривалий час, спостерігаємо найвищу енергію проростання тестових рослин. А в умовах забруднення ґрунту ксенобіотиками спостерігається не задовільне проростання тестових рослин.

2. Встановлено, що чутливість рослинних організмів вівса ярого вища на фізіологічному рівні порівняно з морфологічними показниками росту.