

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет водогосподарської інженерії та екології
Кафедра екології

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Зав. кафедрою екології

_____ проф. В.І. Чорна

« ____ » _____ 20__ р.

Пояснювальна записка

до дипломної роботи

освітнього ступеня «бакалавр»

на тему: «Екотоксикологічна оцінка міграції важких металів у пригрунтовому шарі захисних лісосмуг Дніпровського району»

Виконала: здобувачка вищої освіти 4-го курсу,
групи Е-1-17 за спеціальністю 101 «Екологія»

_____ Хархарова А.Е.

Керівник _____ д.б.н., проф. Грицан Ю. І.

Рецензент _____ д.б.н., проф. Лихолат Ю.В.

Консультанти:

1. Охорони праці та безпеки

в надзвичайних ситуаціях _____ к.т.н., доц. Годяев С.Г.

2. Економіки

природокористування _____ к.е.н., доц. Галаган Т.І.

Дніпро 2021

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет водогосподарської інженерії та екології

Кафедра екології

Спеціальність 101 «Екологія» для здобуття освітнього ступеня «бакалавр»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедрою екології

_____ проф. В.І. Чорна

« ____ » _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу здобувачеві вищої освіти

(прізвище, ім'я по батькові)

1. Тема роботи: _____

керівник роботи _____

(прізвище, ім'я по батькові, науковий ступінь, місце роботи)

затверджена наказом по агроуніверситету від « ____ » _____ 20__ р. № _____

2. Термін здачі здобувачем вищої освіти закінченої роботи: « ____ » _____ 20__ р.

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота складається із вступу, 6-ти розділів, висновків, переліку посилань та додатків. Повний обсяг роботи -95 сторінок друкованого тексту, включаючи 19 рисунків та 12 таблиць. Перелік посилань містить 35 найменувань.

Мета роботи – екотоксикологічне дослідження шляхів міграції важких металів у пригрунтовому і поверхневому шарі ґрунту на ділянках штучних лісозахисних смуг поблизу с.Майорка Дніпровського регіону.

Об’єкт дослідження – накопичення і міграція важких металів Mn, Zn, Cu, Fe, Pb в складових елементах екосистеми штучних санітарно-захисних лісових насаджень.

Предмет дослідження – вміст важких металів Mn, Zn, Cu, Fe, Pb в поверхневому шарі ґрунту, органо-мінеральному пригрунтовому шарі і листі дерев у штучній лісозахисній екосистемі.

Завдання дослідження:

- визначити вміст важких металів Mn, Zn, Cu, Fe, Pb в поверхневому шарі ґрунту на ділянках штучних лісових насаджень робінії псевдоакації;
- визначити вміст важких металів Mn, Zn, Cu, Fe, Pb в пригрунтовому шарі штучної екосистеми різновікових насаджень робінії псевдоакації;
- визначити вміст важких металів Mn, Zn, Cu, Fe, Pb в листі робінії псевдоакації на ділянках штучної екосистеми з переважанням дерев різного віку;

- простежити сезонні відмінності у накопиченні важких металів у досліджуваних об'єктах природного середовища;
- - надати екотоксикологічну оцінку за вмістом важких металів у ґрунтовому і приґрунтовому шарах штучної лісосмуги шляхом порівняння з санітарно-гігієнічними ГДК.

Методи дослідження – польові методи відбору зразків природного матеріалу, лабораторні методи первинної пробопідготовки, атомно-абсорбційний метод визначення важких металів у природних субстратах, розрахункові, графічні, аналітичні методи.

.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1 Характеристика важких металів.....	12
1.2 Шляхи потрапляння важких металів у ґрунт	16
1.3 Вплив важких металів на біоту та рослинність	18
1.4 Роль лісозахисних смуг.....	21
2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	25
2.1 Клімат району дослідження.....	26
2.2 Геоморфологічна характеристика ґрунту.....	28
2.3 Гідрогеологічні умови.....	30
2.4 Рослинний покрив місцевості.....	32
3. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	35
3.1 Метод відбору проб	37
3.2 Методика підготовки зразків	39
3.3 Методика визначення важких металів	40
4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	43
4.1 Вміст важких металів у ґрунті.....	44
4.2 Вміст важких металів у лісовій підстилці	50
4.3 Вміст важких металів у листі робінії псевдоакації.....	57
5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	63
5.1 Аналіз стану з охорони праці в науково-дослідній лабораторії гідроекології.....	64

5.2 Вимоги безпеки праці при визначенні важких металів в пробах ґрунту.....	67
5.3 Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці в науково-дослідній лабораторії гідроекології.....	70
6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	73
6.1. Організація досліджень.....	74
6.1.1. План проведення дослідження.....	74
6.1.2 Побудова сітьового графіка.....	75
6.1.3 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження.....	79
6.2 Розрахунок ціни дослідження.....	82
ВИСНОВОК.....	84
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	85

ВСТУП

Забруднення навколишнього середовища розуміється як небажана зміна фізичних, фізико-хімічних та біологічних властивостей повітря, ґрунту та води, що негативно впливає на життя людей, рослин, тварин та в виснажує природну сировину.

В результаті господарської діяльності людини, накопичуються речовини не властиві для природного середовища. До них належать тверді відходи (сміття) та хімічне забруднення навколишнього середовища.

Дослідження забруднення навколишнього середовища шкідливими речовинами є важливою галуззю досліджень, оскільки забруднювачі негативно впливають не тільки на компоненти біосфери, але й на здоров'я людини.

Посилений антропогенний вплив на екосистеми призводить до забруднення навколишнього середовища токсичними сполуками, включаючи важкі метали, що створює багато важливих проблем для людства.

Одним з найпотужніших і найпоширеніших хімічних забруднювачів є забруднення важкими металами. Елементи цієї групи беруть активну участь у біологічних процесах як частина багатьох ферментів.

Група "важкі метали" відповідає здебільшого поняттю "мікроелементи". Тому свинець, цинк, марганець, мідь, залізо належать до важких металів. Джерела важких металів, що потрапляють у навколишнє середовище, дуже різноманітні. Основні з них – металургія, теплові електростанції, хіміко-механічне виробництво, сільське господарство, природні джерела, такі як вулканізація, пил та лісові пожежі.

Об'єкт дослідження – накопичення і міграція важких металів Mn, Zn, Cu, Fe, Pb в складових елементах екосистеми штучних санітарно-захисних лісових насаджень.

Предмет дослідження – вміст важких металів Mn, Zn, Cu, Fe, Pb в поверхневому шарі ґрунту, органо-мінеральному приґрунтовому шарі і листі дерев у штучній лісозахисній екосистемі.

Методи дослідження – польові методи відбору зразків природного матеріалу, лабораторні методи первинної пробопідготовки, атомно-абсорбційний метод визначення важких металів у природних субстратах, розрахункові, графічні, аналітичні методи.

Мета роботи – екотоксикологічне дослідження шляхів міграції важких металів у приґрунтовому і поверхневому шарі ґрунту на ділянках штучних лісозахисних смуг поблизу с.Майорка Дніпровського регіону.

Завдання дослідження:

- визначити вміст важких металів Mn, Zn, Cu, Fe, Pb в поверхневому шарі ґрунту на ділянках штучних лісових насаджень робінії псевдоакації;
- визначити вміст важких металів Mn, Zn, Cu, Fe, Pb в приґрунтовому шарі штучної екосистеми різновікових насаджень робінії псевдоакації;
- визначити вміст важких металів Mn, Zn, Cu, Fe, Pb в листі робінії псевдоакації на ділянках штучної екосистеми з переважанням дерев різного віку;
- простежити сезонні відмінності у накопиченні важких металів у досліджуваних об'єктах природного середовища;
- надати екотоксикологічну оцінку за вмістом важких металів у ґрунтовому і приґрунтовому шарах штучної лісосмуги шляхом порівняння з санітарно-гігієнічними ГДК.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Вплив людини на біосферу складний і різноманітний, часто призводить до незворотних змін у біосфері та дисбалансу в потоці речовин та енергії в екосистемах. Ці зміни часто спричиняють погіршення природного середовища людського життя.

У всіх компонентах біосфери шкідливі речовини, що виділяються людиною, зосереджені в кількостях, що значно перевищують їх природний вміст.

Потік штучних матеріалів характеризується різноманітністю органічних та неорганічних сполук, більшість з яких токсичні, мутагенні для живих організмів та канцерогенні.

Серед неорганічних сполук важливе місце займають високотоксичні важкі метали. Масштабне вторгнення в їх біосферу може призвести до серйозного забруднення. Важкі метали вважаються хімічними елементами з атомною масою більше 40 і мають властивості металів з щільністю $> 5 \text{ г/см}^3$.

Визначення "важкий метал" умовне, оскільки до цієї групи належать мідь, цинк, молібден, кобальт, марганець та залізо. Ці групи відіграють позитивну біологічну роль і є важливими мікроелементами для рослин і тварин. Коли вони надмірно накопичуються, вони перетворюються на токсичні речовини - важкі метали.

Більшість шкідливих речовин, що знаходяться у повітрі, з часом потрапляють у ґрунт з поверхні та мають різноманітні негативні наслідки, залежно від кількості ґрунту, тривалості дії та фізико-хімічних властивостей.

Важкі метали (забруднювачі ґрунту, рослини, тварини, організм людини) класифікуються за трьома класами: високонебезпечні, небезпечні та малонебезпечні, залежно від ступеня потенційних несприятливих наслідків. Перший клас включає миш'як, кадмій, ртуть, селен, свинець, цинк і фтор. Другий бор, кобальт, нікель, молібден, сурма, хром. Третій - барій, ванадій, марганець, стронцій.

Основними джерелами важких металів на поверхні є викиди пилю та газів з гірничодобувної, металургійної та хімічної промисловості.

Забруднення ґрунтів тісно пов'язане з експлуатацією теплових електростанцій, функціонуванням автомобільного та залізничного транспорту, використанням добрив та пестицидів у сільському господарстві, меліорацією земель та використанням побутових та промислових стічних вод, забруднених зрошенням.

Рівень забруднення ґрунту та просторовий розподіл важких металів залежать від потужності забруднюючої компанії, якості переробленої сировини, технології виробництва та ефективності очисної споруди.

Забруднення ґрунтів переважно локалізоване, більшість із яких відбувається в районах, близьких до підприємств (15-20 км). Біля металургійного заводу є райони, де забруднення ґрунту свинцем, ртуттю, кадмієм, міддю та цинком є серйозним. Крім свинцю та цинку, плавильний завод виділяє в якості основних забруднювачів кадмій, мідь, ртуть, миш'як та селен.

Забруднення хромом є характеристикою району, що прилягає до цементних заводів та нафтопереробних заводів. У забруднених районах вміст важких металів може досягати декількох грамів на кг ґрунту. Такі ділянки не можна використовувати як сільськогосподарські угіддя без попереднього відновлення.

Земля вздовж дороги сильно забруднена свинцем від бензинових антидетонаційних добавок, що впливає на навколишнє середовище, спалюючи дизельне паливо, мастильні матеріали, кадмій та цинк.

Найзабрудненіші ґрунти знаходяться на відстані 7 - 10 метрів від шосе, що зменшує врожайність та знижує якість сільського господарства на 30 - 80 метрів.

Вміст важких металів у ґрунті сільськогосподарських угідь контролюється Національним технічним центром збереження родючості ґрунтів, Міністерства аграрної політики України.

Забруднювачами ґрунту також є мінеральні добрива, пестициди та хімічні поліпшувачі, що містять велику кількість баластних речовин, включаючи токсичні елементи та сполуки. Фосфорні добрива містять важкі метали, такі як мідь, цинк, кадмій, свинець, нікель та хром. Азотні та калійні добрива менше забруднені важкими металами.

Систематичне використання забруднених важкими металами осадів стічних вод як добрив небезпечно для ґрунту. Стічні води з дубильних фабрик, годинникових та інструментальних заводів сильно забруднені хромом та кадмієм.

Постійний приплив важких металів у ґрунт створює зони підвищеної токсичності у навколишньому середовищі. У межах цих зон змінюється характер стихійної міграції та деякі геохімічні параметри ґрунту.

Швидкість і напрям цих процесів перетворення залежать від реакції середовища, розподілу частинок за розміром ґрунту, вмісту в ньому гумусу тощо.

Токсичність важких металів для рослин пов'язана з їх рухливістю в ґрунті. Ґрунт виступає потужною перешкодою для їх течії. Важкі метали не лише забруднюють ґрунт. До 30-40% важких металів та їх похідних потрапляє з ґрунту в підземні води.

Забруднення знищує ліси та пасовища, знижує врожайність сільськогосподарських культур та різко знижує якість продукції.[1]

1.1 Характеристика важких металів

Важкі метали - кольорові метали, які щільніші заліза.

До важких металів із співвідношенням концентрацій більше 100 належать олово (Sn), молібден (Mn), вольфрам (W), срібло (Ag), мідь (Cu), ртуть (Hg), свинець (Pb) та стронцій (Sr). Більшість цих хімічних речовин містяться в органічних продуктах харчування. Сюди входить не тільки їжа, але також повітря і питна вода, але в більшості випадків основним способом потрапляння в організм людини - з їжею.

Деякі важкі метали (ртуть, кадмій, свинець) особливо токсичні. Ці забруднювачі надходять у харчові інгредієнти та продукти, таким чином:

- у районах, де відкладаються метали та інші руди, ґрунт забруднений супутніми елементами, які забруднюють рослини та воду;
- вони містяться в атмосферних викидах та інших відходах промислових підприємств, електростанцій та транспорту;
- неправильне очищення стічних вод та мулу з хімічних очисних споруд може забруднити ґрунт цими хімікатами. [2]

Небажано, щоб продукт містив у 2-3 рази більше фонового вмісту цих хімічних речовин, і гранично допустима концентрація (ГДК) не була перевищена.

Вісім важких металів (ртуть, кадмій, миш'як, свинець, мідь, стронцій, цинк, залізо) були включені Спільною комісією з питань харчового права ФАО та ВООЗ як регульовані складові міжнародної торгівлі продуктами харчування. Крім того, в Україні сім додаткових хімічних елементів (сурма, нікель, хром, алюміній, фтор, йод, селен) підлягають контролю наявності перевищень.

Важкі метали небезпечні тим, що можуть накопичуватися в організмі, брати участь у метаболічних циклах, утворювати високотоксичні металоорганічні сполуки (метилртуть, алкіл свинцю тощо) та змінювати спадкову інформацію. [3]

Важкі метали викликають серйозні фізіологічні розлади, звикання, алергію, рак та негативно впливають на ембріон та спадковість.

Знижується біологічна активність у ґрунті, знижується врожайність культур, а показники якості негативно впливають на здоров'я людини.

Екологічний стан ґрунту через вміст важких металів оцінюється шляхом порівняння фактичного вмісту ґрунту з такими показниками, як гранично допустима концентрація певного типу ґрунту в певному регіоні та геохімічний фон.

Важкі метали в ґрунті можуть мати різні ступені рухливості.

- форма складної сполуки з органічними та неорганічними речовинами.
- адсорбується до ґрунтових колоїдів;
- сольовий склад різної розчинності;
- у ґрунтовому розчині у вигляді іонів. [4]

Залежно від ступеня рухливості, усі сполуки металів у ґрунті можна розділити на стаціонарні, потенційно рухливі та рухливі форми. Саме остання, рухома форма важких металів, негативно впливає на біоту та людей.

Властивості ґрунту істотно впливають на рухливість важких металів. У малобуферних ґрунтах за одних і тих самих умов (фоновий вміст, рівень антропогенного забруднення) кількість мігруючих морфологій ґрунту вища, ніж у високобуферних ґрунтах.

Саме буферний резервуар визначає захисні властивості ґрунту. Тому для того, щоб визначити справжню небезпеку важких металів, необхідно контролювати вміст цих рухомих сполук.

Показники загального вмісту важких металів слід використовувати для загальних властивостей умов забруднення ґрунту та їх потенційної небезпеки.

Частота моніторингу за забрудненням ґрунту важкими металами залежить від:

- використання сільськогосподарських земель для таких цілей: виробництво дитячих та харчових продуктів, вирощування овочів, впровадження органічних та альтернативних систем землеробства, виділення спеціальних ділянок сировини, таких як здорова земля.

- визначення рівня інтенсивності забруднення (поблизу промислових об'єктів, автомобільних доріг, промислових та міських агломерацій, звалищ, очисних споруд). [5]

При дослідженні територій, які не належать до спеціальної сировини чи забруднених територій, тобто всіх інших сільськогосподарських угідь, загальний вміст важких металів у ґрунті контролюється один раз на 10 років та один раз на мобільній основі. Під час перевірки сировини для дитячого харчування та дієтичних продуктів вміст мобільних форм контролюється не рідше одного разу на три роки.

Вибір металу, вміст якого потрібно контролювати, базується на наступних факторах:

- рівень токсичності металу характеризується величиною ГДК.
- фізико-хімічні властивості металу.

Визначає поведінку ґрунту, міграцію до природних вод і рослин., взаємозв'язок між регіональним фоновим вмістом металів у ґрунті. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, свинець, ртуть і кадмій є найнебезпечнішими важкими металами і представляють «страшну трійцю» в природному середовищі.

В останні роки біологічно активні берилій, миш'як, селен, сурма, талій, нікель, олово та ванадій є високотоксичними.

Згідно з державними стандартами токсичні хімічні елементи потрапляють до категорії гігієнічної небезпеки:

- Клас I: Миш'як (As), Берилій (Be), Ртуть (Hg), Селен (Sn), Кадмій (Cd), Свинець (Pb), Цинк (Zn), Фтор (F);

- Клас II : Хром (Cr), Кобальт (Co), бор (B), молібден (Mn), нікель (Ni), мідь (Cu), сурма (Sb).

- Клас III: барій (Ba), ванадій (V), вольфрам (W), марганець (Mn), стронцій (Sr).

По-перше, контролюється вміст важких металів I класу у ґрунті, по-друге, контролюється вміст важких металів класу II, по-третє, контролюється вміст важких металів класу III.

Класифікація ґрунтів за забрудненням важкими металами базується на ГДК та фоновому вмісті в ґрунті. Залежно від ступеня забруднення ґрунт можна поділити на сильнозабруднений, помірнозабруднений та забруднений незначною кількістю.

Для оцінки ступеня забруднення ґрунту ВМ використовує дані про гранично допустимі концентрації в ґрунтах основних природно-кліматичних зон України та їх фоновий вміст.

До сильнозабруднених ґрунтів належать ґрунти з вмістом важких металів, що в кілька разів перевищує ГДК, з низькою біоактивністю та продуктивністю внаслідок забруднення, та суттєвими змінами у фізико-хімічних та біологічних властивостях.

Основне накопичення важких металів у цих ґрунтах, припадає на рослини і значно перевищує встановлені норми.

До помірнозабруднених ґрунтів належать ґрунти, які перевищують граничну концентрацію без видимих змін властивостей. З іншого боку, ґрунти з низьким рівнем забруднення містять важкі метали, які не перевищують граничних концентрацій, але перевищують їх природний фон.

Тому при оцінці ступеня забруднення важкими металами використовуються дані про критичну концентрацію та її фоновий вміст у ґрунтах основних природно-кліматичних зон України. [6]

1.2 Шляхи потрапляння важких металів у ґрунт

Важкі метали, які є в ґрунті с низькою концентрацією - це природні домішки, а збільшення їх концентрації пов'язана з антропогенною діяльністю.

Протягом останніх кілька десятиліть в ході бурхливого розвитку промислової галузі значно зріс вміст важких металів у всіх сферах життя, а саме в біосфері, атмосфері та гідросфері, тому сьогодні вони є одними з найбільших забруднювачів земельних ресурсів.

В даний час коли зростає вплив антропогенних чинників на природне середовище, вміст важких металів у ґрунті зростає кожного року все більше, це призводить до зниження врожайності та якості продуктів рослинництва, що в подальшому призводить до погіршення здоров'я населення та тварин.

Існує два типи важких металів, залежно від типу джерела походження та властивостей:

- 1) літогенні;
- 2) антропогенні;

Забруднення важкими металами, як правило, має локальний характер. Найзабрудненіші райони зустрічаються поблизу промислових центрів, великих виробників та будівництва автомобільних доріг.

Потрапляючи в ґрунт, важкі метали постійно рухаються і перетворюються в різноманітні сполуки. Деякі з них сприйнятливі до гідролізу, а інші утворюють важкорозчинні сполуки, які можуть закріплюватися в ґрунті. Важкі метали в ґрунті перебувають у трьох станах: необмінному, обмінному та водорозчинному.

Рослини, як і все живе, можуть протидіяти збільшенню концентрації важких металів. А коли їх концентрація ще більше зростає, це призводить до придушення і загибелі живих організмів. Накопичення важких металів у

верхніх шарах ґрунту виснажує видовий склад рослин і мікроорганізмів, погіршуючи їх ріст і розвиток.

Забруднення ґрунтів є результатом минулої та теперішньої господарської діяльності.

Найчастіше ґрунт забруднений сполуками металів та органічними речовинами, оліями, смолами, пестицидами, вибуховими та токсичними речовинами, радіоактивними та біологічно активними легкозаймистими речовинами, та іншими шкідливими речовинами. Джерелами цих сполук найчастіше є промислові або побутові відходи, заховані у певних місцях, або неліцензійні звалища.

У Європі питання несанкціонованого звалища побутових та промислових відходів є пріоритетним. Вартість подолання наслідків забруднення навколишнього середовища становить понад 10 мільярдів євро.

Забруднення ґрунту важкими металами, такими як ртуть, кадмій, свинець, хром, мідь, цинк та миш'як, є надзвичайно небезпечним.

Важкі метали присутні в ґрунті як природні домішки, але причини їх підвищеної концентрації пов'язані з:

- промисловістю (кольорова та залізна металургія, енергетика, хімічна промисловість);
- сільським господарством (зрошення забрудненою водою, використання гербіцидів);
- спалюванням викопного палива та відходів;
- автомобільним транспортом;

Коли сільськогосподарські угіддя забруднені важкими металами, врожайність сільськогосподарської продукції зменшується.[7]

Збільшення вмісту важких металів на пасовищах відбувається переважно на поверхні ґрунту (близько п'яти сантиметрів). Їх споживають тварини, безпосередньо під час випасу.

Важкі метали токсичні та перешкоджають життєдіяльності ґрунтової мікробної флори. Їх концентрація в ґрунті може триматися десятки років і

навіть століть. Зменшення викидів важких металів є найбільш доступним способом обмежити вплив на ґрунт.[21]

У Центральній та Східній Європі промислові викиди сполук важких металів залишаються важливими. Впровадження комплексних заходів щодо обмеження закислення ґрунту може ефективно зменшити викиди важких металів. Кількість важких металів у ґрунті можна зменшити, застосовуючи добрива з низьким вмістом металів, замінюючи неорганічні пестициди органічними продуктами та застосовуючи інші методи .

1.3 Вплив важких металів на біоту та рослинність

Втручання господарської діяльності у атмосферу, гідросферу, літосферу призводить до зміни природного хімічного складу живих організмів та рослин, що з часом поширюється з одного середовища в інше. Тому з екологічної точки зору зміни хімічних властивостей середовища, пов'язані з господарською діяльністю та іншими антропогенними процесами, що вважається забрудненням.

Забруднення стосується змін у складі повітря, води, ґрунту та їжі, які становлять ризик хронічного або гострого отруєння та мають небажаний довгостроковий вплив на здоров'я та діяльність людини.[22]

Шкідливий або токсичний для вплив забруднюючих речовин поділяють на три фактора.

Перший фактор - це їх хімічні властивості (активність, доступність тощо), тобто ступінь, в якій елемент, сполука або речовина активно вступає в хімічну взаємодію, розчиняється і переміщується в навколишнє середовище.

Другий - концентрація або вміст в одиниці об'єму або маси повітря, води, ґрунту тощо.

Третім фактором є стабільність концентрації забруднювача, тобто тривалість дії цієї концентрації в активному стані у повітрі, воді, ґрунті та інших середовищах.[8]

Забруднення є результатом господарської діяльності людини і зазвичай називається антропогенними чинниками. Це промисловість (від окремих підприємств чи галузей), сільське господарство (від використання добрив та пестицидів), військова діяльність (військова промисловість, військові випробування та ворожі дії, результати знищення хімічної зброї тощо).

Важкі метали майже повністю всмоктуються в ґрунт у вигляді змінних, постійно адсорбованих і відкладень важкорозчинних сполук. Сила їх руху в ґрунті та із найближчого середовища, інвазія рослин та вплив на розвиток рослин сильно залежать від морфології сполук металів включаючи компоненти ґрунту. Тому водорозчинні сполуки міді, нікелю та кобальту швидко рухаються по поверхні опідзолених ґрунтів, які характеризуються кислими реакціями, легким механічним складом, системами фільтратів та відносно низькою здатністю поглинати катіони. Частка розчинних сполук важких металів зростає із збільшенням відстані від джерела.[9]

Деградація ґрунту відбувається під впливом антропогенних викидів. Важкі метали збільшуються в десятки-сотні разів порівняно з фоновими концентраціями. Такий забруднений ґрунт сам по собі спричинює забруднення навколишнього середовища. У них культурні рослини значно змінюють свій хімічний склад, роблячи їх непридатними для споживання людиною та кормом для тварин. Хімічне забруднення важкими металами є найнебезпечнішим видом деградації ґрунту, оскільки важкі метали мають слабку здатність до самоочищення ґрунту. Ґрунт стає геохімічною речовиною і є бар'єром для більшості токсичних речовин під час переміщення з атмосфери в підземні та поверхневі води.

Поглинання хімічних елементів рослинними визначає їх участь у малому або великому біогеохімічному циклі речовини. Сила участі різних факторів у цьому процесі неоднакова. Всі елементи можна розділити на дві групи за

інтенсивністю біологічного поглинання. До першого належать ті, у яких концентрація золи вища, ніж кора. Рослини особливо активно поглинають бор, бром, йод, цинк та срібло. Друга група містить елементи з низькою інтенсивністю поглинання. Поглинання рослинами хімічних елементів - це процес, який в основному регулюється організмом.[10]

При високому рівні забруднення інактивація токсикантів у ґрунті стає неповною, і потік іонів починає атакувати коріння. Деякі іони можуть стати неактивними до того, як речовина проникне в коріння. Тобто він зв'язується з виділеннями кореня і адсорбується на зовнішній поверхні кореня.

І все-таки значна кількість з них досягає коріння, де частково адсорбується. Якщо токсичні іони все ще проникають в клітини кореня понад допустимі рівні, починає працювати інший захисний механізм, що переміщує надлишки іонів у вакуолі. Під час руху через рослинні тканини елементи не тільки поглинаються клітинною стінкою, але й нейтралізуються органічними сполуками в клітинній рідині. Щоб проникнути в клітини листового елемента, необхідно подолати клітинну мембрану. Іншими словами, як і коріння, існує механізм селективного поглинання.[11]

Через велику кількість неорганічних добрив та пестицидів, що використовуються у сільському господарстві, у ґрунті залишається велика кількість токсичних речовин, таких як важкі метали. Окрім необхідних поживних речовин, добрива та хімічні поліпшувачі містять до 5% домішок, найпоширенішими з яких є важкі метали, такі як кадмій, свинець та цинк.

Так, фосфорні добрива містять стронцій та мідь. Свинець, стронцій, цинк, мідь містяться у вапняковому матеріалі

1.4 Роль лісосмуг

Польові захисні ліси – це насадження, що захищають сільськогосподарські угіддя від посухи та ерозії ґрунту.

Польові захисні ліси виконують багато функцій, основні з них це :

- регулююча (підтримка важливих екологічних процесів та систем життєзабезпечення): регулювання газу (участь екосистем у біохімічному циклі), регулювання клімату (вплив рослинності та непрямих біологічних процесів на мікроклімат), запобігання руйнуванню, тобто погіршенню стану екосистеми (здатність екосистеми запобігати стихійним лихам катастрофам та їх наслідкам), водообмін (роль рослинності у контролі поверхневого та річкового стоку), подача води (фільтрація, утримання, зберігання прісної води), збереження ґрунту (рослинність, роль коренів рослин і біотигрунту), ґрунтоутворення (вивітрювання гірських порід та накопичення органічної речовини), кругообіг поживних речовин (роль біоти у збереженні та відновленні поживних речовин), очищення (асиміляція), забруднення (роль рослинності та біоти у видаленні, зв'язуванні та перетворенні забруднювачів), запилення (роль біоти у переміщенні пилку рослин), біологічний контроль (контроль популяції продуктами харчування);

- біотопна (забезпечення наявності дикорослих рослин (біотип) в навколишньому середовищі) функція рефугіуму (середовище існування природних видів флори та фауни), функція "розплідник" (місце, придатне для створення природної флори та фауни);

- продукційна (їжа та природні ресурси): харчування (збереження сонячної енергії їстівних тварин і рослин), сировина (збереження відновлюваної природної сонячної енергії, ресурси для будівництва та інших цілей), генетична резервна функція (природні тваринні та рослинні ресурси та

еволюція), медичні ресурси (різноманітність біохімічних та інших біологічних ресурсів для медичного використання);

- інформаційна (надає можливості для когнітивного розвитку): естетична інформація (привабливий ландшафт, відпочинок збільшення можливостей для відпочинку), культурно-мистецька інформація (різноманітність природних об'єктів з культурно-мистецькими характеристиками, художня цінність, духовна та історична), науково-освітня інформація (що має наукову та освітню цінність) [12].

На зарослих полях швидкість вітру зменшується на 20-30%, вологість повітря збільшується на 3-5%, а непродуктивне випаровування води зменшується наполовину. Урожайність зернових зростає на 5-7 ц/га. На багатьох орних землях ліси є притулком для багатьох видів тварин. Ліси контролюють поширення пестицидів за допомогою вітру, який обробляє поля.

Лише від ерозії ґрунту Україна щорічно втрачає понад 10-12 мільйонів тонн зерна. А площа еродованих земель перевищує 18,5 мільйона гектарів (31% території держави). Однією з причин вітрової ерозії є недбалість охоронюваних лісових територій.

Усі гектари українських лісів створені людиною. За останні 50 років Україна засадила 440 000 га заповідних територій, а в найкращі роки 13 млн. Га сільськогосподарських угідь було захищено плантаціями. Тому 1 га лісу захищає 20-30 га оброблюваної землі, а врожайність зростає приблизно на 15%.

В Україні більшість лісових ділянок були закладені та використані колгоспами в 1950-1960-х роках. З початком приватизації земель у 1992 році лісові заповідники були передані у власність колективам та іншим агробізнесам, утвореним на базі колгоспів. Однак лісові ділянки не є сільськогосподарськими угіддями і тому класифікуються як земельні ділянки загального користування для таких компаній. Згідно з українським Законом про землю (переглянутий у 1992 році), вони не підлягали розподілу. Заповідні території пов'язані з відповідними місцевими радами у зв'язку з

реорганізацією агробізнесу в ринкові сільськогосподарські організації (приватні компанії, фермерські господарства, товариства з обмеженою відповідальністю тощо), які не були об'єктом колективної власності на землю у 2000 році.

Сьогодні ліси стають несанкціонованим сховищем сміття і страждають від горіння стерні на навколишніх полях. Вони повністю або надмірно зменшені. Дуб та інші високоякісні дерева заготовляють на дрова, а іноді і на розпилування на приватних лісопилках. Мало власників земельних ділянок або орендарів беруть участь у відновленні лісів. Більшість ферм в районі не мають системи захищених лісових масивів, а існуючі лісові ділянки часто не досягають проектної висоти, від якої залежить ефективність збереження полів.

Відповідно до Закону про ліси, заповідні лісові масиви належать до лісів. Тому вам потрібно отримати спеціальний дозвіл або лісорубний квиток на вирубку лісів.

Полеві захисні смуги є найважливішою частиною системи захисту культурних насаджень. Охорона лісових територій є одним з найважливіших засобів як збільшення врожайності, так і збереження здоров'я людини. У разі незаконного вирубування лісів або вирубки лісу, які не відповідають вимогам чинного законодавства, винна особа буде притягнута до адміністративної або кримінальної відповідальності за заподіяну шкоду.

Проблема в тому, що лінійні насадження не можуть ефективно захищати сільськогосподарські угіддя, зумовлена наступними причинами:

- непропорційна частка ріллі, природних сіножатей та луків, а також лісів, де рілля є дуже домінуючим.

- збільшення негативного впливу на агроландшафти що впливає на зміну клімату в напрямку посушливості.

- погіршення лісових умов на природно-заповідних насадженнях лінійного типу, зменшення їх площі, зниження захисту та функціонування звалища, порушення їх оптимального віку та видової структури;

- відсутність загальної системи лісових насаджень лінійного типу;

- застосування спрощених методів у сільському господарстві, що пом'якшують вплив на насадження лінійного типу з сільськогосподарських угіддь.

- відсутність планових систематичних заходів щодо покращення стану лінійних насаджень.

- недостатня загальна площа різних категорій лісових насаджень лінійного типу, що охороняються;

- зменшення площі лінійних насаджень через незаконну господарську діяльність;

- значне зменшення фінансування досліджень агролісомеліорації.

- відсутність правових норм, що регулюють відповідальність за неефективне використання земель.

У той же час успішна сільськогосподарська практика в економічно розвинених країнах свідчить про важливість використання захисних лінійних лісів як невід'ємної частини сучасного сільського господарства. Ці країни прийняли лінійні лісові програми на державному рівні, заохочуючи бюджетне фінансування та програми землекористування для власників земель. [13].

2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Село Майорка розташоване на правому березі річки Дніпро, за 2 км вище за течією, поряд з селом Волоське, відокремленим балками. Село Звонецьке розташоване за 3 км за течією.

Волоське - південне передмістя міста Дніпра, Дніпропетровської області.

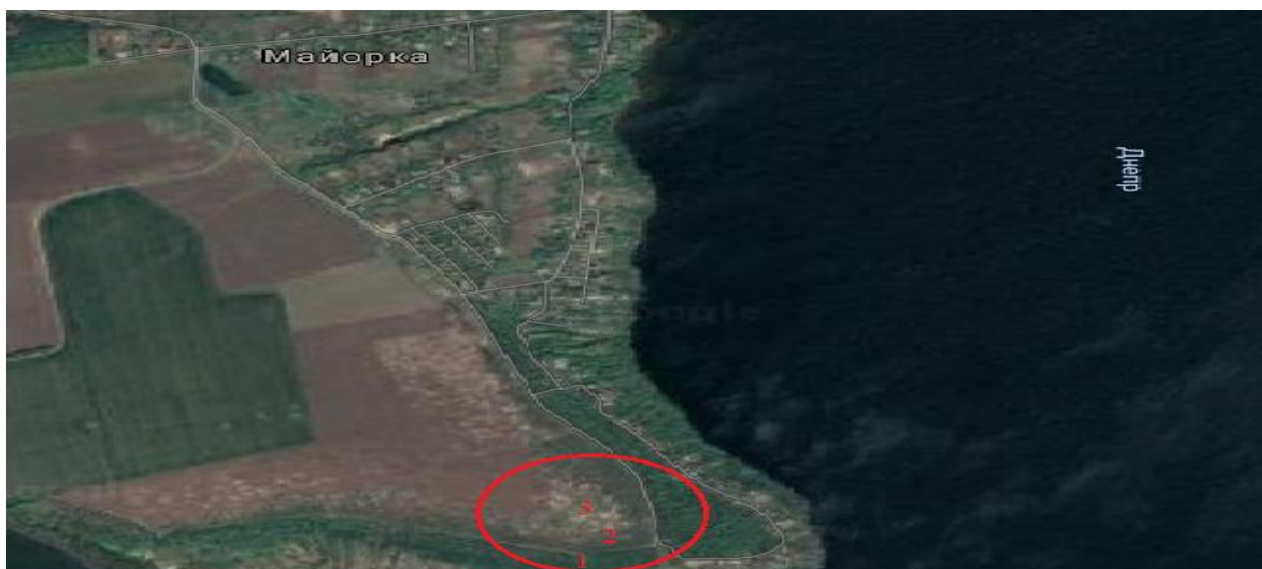


Рисунок - 2.1 Район дослідження біля с. Майорка

Дніпропетровська область знаходиться в східно-центральної частини України, межує з Донецьком на сході, Запоріжжям та Херсоном на півдні, Миколаєвом та Кіровоградом на заході та Полтавою на півночі.

Дніпропетровська область України. Територія цієї території становить 31,92 тис. км², що становить 5,3% території країни. Адміністративний центр області - місто Дніпро на обох берегах Дніпра та Самари.[14].

2.1 Клімат району дослідження

Дніпропетровська область розташована в зоні помірних широт. Клімат цього регіону помірно континентальний. Загалом для нього характерні відносно прохолодна зима і спекотне літо.

Середньорічні температури коливаються від $+7$ до $+9^{\circ}\text{C}$. Найхолодніший місяць - січень -5 до -7°C , а найтепліший місяць - липень $+22$ до $+23^{\circ}\text{C}$. Річна кількість опадів збільшується з $400-430$ мм на півдні до $450-490$ мм на півночі. Середня кількість сонячних днів - 240 на рік.

Клімат території розташування с. Майорка помірно континентальний, з спекотним і сухим літом, частими зливами та сильними південно-східними та східними вітрами, що викликають посуху.

Зима м'яка, мало снігу, відлиги та льоду. Середні температури січня: від $-4,5^{\circ}\text{C}$ на південному заході до $-6,5^{\circ}\text{C}$ на південному сході. Липень, $+22,5^{\circ}\text{C}$ і $+21,5^{\circ}\text{C}$, відповідно. Безморозний період – 228 діб. Період температури вище $+10^{\circ}\text{C}$ становить 178 днів (табл. 2.1)

Середня довготривала температура $+9,0^{\circ}$, мінімальна температура січня ($-3,6^{\circ}\text{C}$), мінімальна температура липня ($+22,1^{\circ}\text{C}$).

Довготривала максимальна температура була зафіксована в січні 1950 року (-30°C), а абсолютна максимальна температура – у 2010 році ($+40,9^{\circ}\text{C}$).

Середня довготривала температура $+9,0^{\circ}\text{C}$, мінімальна температура січня ($-3,6^{\circ}\text{C}$), мінімальна температура липня ($+22,1^{\circ}\text{C}$).

Довготривалі мінімальні та мінімальні температури були зафіксовані в січні 1950 року (-30°C), а абсолютні максимальні температури – у 2010 році ($+40,9^{\circ}\text{C}$).

Таблиця 2.1 - Багаторічні дані по температурі повітря (м/с «Дніпро»)

Місяць	Абсолютний мінімум	Середній мінімум	Середня	Середній максимум	Абсолютний максимум
Січень	-30.0 (1950)	-6.1	-3.6	-1.0	12.3 (2005)
Лютий	-27.8 (1954)	-6.3	-3.4	0.0	17.5 (1990)
Березень	-19.2 (1987)	-1.6	1.8	6.0	24.1 (1983)
Квітень	-8.2 (2003)	4.9	9.7	15.2	31.8 (2012)
Травень	-2.4 (2007)	10.6	16.2	22.1	36.1 (2007)
Червень	3.9 (1950)	14.6	19.9	25.6	37.8 (2009)
Липень	5.9 (1983)	16.7	22.1	28.0	39.8 (2002)
Серпень	3.9 (1970)	15.8	21.4	27.5	40.9 (2010)
Вересень	-3.0 (1986)	10.7	15.6	21.5	36.5 (1994)
Жовтень	-8.0 (2001)	5.0	9.0	13.8	32.6 (1999)
Листопад	-17.9 (1999)	-0.6	2.0	5.1	20.6 (2010)
Грудень	-27.8 (1997)	-4.7	-2.4	0.2	16.3 (1999)
Рік	-30.0 (1950)	4.9	9.0	13.7	40.9 (2010)

Річна кількість опадів становить близько 429 мм. Найменше їх у четвертому та десятому місяці, а найбільше - у двох перших місяцях літньої пори. Мінімальна річна кількість опадів (298 мм) спостерігалася в 1957 році, а максимальна річна кількість опадів (934 мм) спостерігалася в 2004 році. 23 серпня 1960 року було зафіксовано максимальну добову кількість опадів (82 мм). На Майорці випадає 127 днів опадів.[15]

Максимальна швидкість вітру - з лютого по березень, а мінімальна - літня. Середнє значення для лютого - 5,1 м / с, а для липня - 3,9 м / с. Середня довготривала швидкість вітру становила 4,5 м / с.[15]

За багаторічними даними села Майорка переважають вітри з півночі, північного сходу та заходу. Повторність тривалої депресії становить 11% на рік.

За середніми довгостроковими даними відносна вологість повітря становить 75%, найнижча у травні та серпні (62%), а найвища у грудні та січні (88%).

Середній довгий сніжний день у селі Майорка має 73 дні на рік. Висота снігового покриву коливається від 1 до 10 см над поверхнею сонця.

Абсолютний максимум снігового покриву був зафіксований у березні 1965 р. (56 см).

Таблиця. 2.2 –Багаторічніданіпо кількостіопадів(м/с«Дніпро»)

Місяць	Норма	Місячний мінімум	Місячний максимум	Добовий максимум
Січень	35	9 (1975)	103 (2004)	55 (2014)
Лютий	33	3 (1954)	102 (1953)	31 (1969)
Березень	33	4 (1986)	86 (1998)	29 (1969)
Квітень	33	0.1 (2009)	100 (1976)	29 (1994)
Травень	32	4 (2003)	139 (2004)	68 (2004)
Червень	50	2 (1957)	152 (1977)	55 (1962)
Липень	44	1 (1995)	133 (2003)	47 (1997)
Серпень	33	0.3 (1949)	217 (1960)	82 (1960)
Вересень	31	0.7 (2005)	133 (2002)	61 (2014)
Жовтень	32	2 (1951)	119 (1960)	50 (1982)
Листопад	36	5 (1978)	126 (1995)	55 (1954)
Грудень	37	7 (1951)	120 (1981)	47 (2004)
Рік	429	298 (1957)	934 (2004)	82 (1960)

Багаторічні метеорологічні спостереження показують найпоширеніші метеорологічні явища в с. Майорці бувають дощі, туман та сніг. До небезпечних явищ у цих районах належать туман, піщані бурі та ожеледиця, які негативно впливають на економічну діяльність села та загрожують здоров'ю місцевого населення.

2.2 Геоморфологічна характеристика ґрунту

Основний фонд ґрунтового покриву в Дніпропетровській області складається з чорнозему з різною глибиною гумусу та механічним складом від легких суглинків до легкої глини. Найбільшу частку становлять сільськогосподарські угіддя, що становить 78,7%, що свідчить про те, що сільськогосподарські угіддя перебувають у стадії забудови.

Сільськогосподарська діяльність у галузі сільськогосподарських та індустріальних парків Дніпропетровської області здійснюється із застосуванням засобів для підтримки вмісту органічних речовин (перегною) у ґрунті.

За територію с. Майорка характеризується переважанням регулярного чорнозему та лугового чорнозему. Чорноземні ґрунти, лучні заболочені та заболочені ділянки зустрічаються рідше.

Чорнозем с. Майорка з характерними типовими характеристиками чорноземного ґрунтоутворення, під лісовими бур'янами-пир'яно-вівсяною рослинністю, лісоподібними відкладами, червонувато-бурою глиною та в помірно-посушливому кліматі. Його можна розділити на глибокі, середні та неглибокі різновиди. [15]

Товщина гумусового профілю залежить від глибоких порід від 85 (90) до 120 (130) см, а фактичний шар гумусу становить 40-50 (60) см.

Середня глибина - 65-85 (90) см, 35-45 см, мала - 45-65 (70) см і 30-40 см відповідно. Чорнозем звичайний характеризується наявністю білого карбонату нижче шару гумусу та у глибших видів, який перетворюється на псевдоміцелію (на горизонті міграції). Ґрунт добре агрегований (82-90% від загального вмісту понад 0,01 мм) і високим вмістом водообмінних катіонів (80-83% кальцію, 14-16% магнію, 1-2% калію, 1-2%, натрій).

Чорнозем звичайний нейтрально реагує у ґрунтових розчинах із вмістом гумусу 4,3-6%. Загальний вміст поживних речовин у нормальному чорноземі становить азот - 0,200,31%, фосфору - 0,12-0,16% та калію - 1,8-2,6%. Серед них важкий суглинок є домінуючим у розподілі розміру частинок.

Для підвищення родючості звичайного чорнозему ми використовуємо органічні та мінеральні добрива для зміцнення води, запобігання ерозії. Якість звичайного Чорнозему - 57-77 балів.

Лучно-чорноземний ґрунт с.Майорка утворилася під дугою трав'яної рослинності в басейні з мілкою (2-5 м) підземними водами та низинами на терасі в атмосферних і ґрунтових умовах вологості. Вони відрізняються від

звичайного Чорнозему сильним шаром гумусу (70-150 см), більшим вмістом гумусу та слабкими ознаками оглеєння внизу профілю. Такі ґрунти утворюються в різних метаморфічних та осадових лісах, глинах, алювіальних відкладах та річкових шарах. У селі Майорка, ґрунт використовується для овочів та зернових.

Водно-болотні угіддя. Майорка були сформовані з додатковими умовами поверхневої та ґрунтової вологості, близькими до постійних (від 1 до 1,5 м).

Водолюбна трав'яниста рослинність закритих басейнів і терас долини річки характеризується помітним оглеєнням ділянки ґрунту. Такі ґрунтові профілі розрізняють такі типи горизонту: перегній, часто торф, перехідний сірий та ґрунтоутворюючу оглеєну породу, насамперед суглинисті механічні склади. Сільські луки та заболочені ґрунти використовуються для непродуктивних сіножатей та луків.

2.3 Гідрогеологічні умови

Дніпропетровська область повністю розташована в басейні річки Дніпро. Основною річкою мережі водних шляхів Дніпропетровської області є річка Дніпро. Течія річки регулюється каскадом дніпровських водосховищ, який має три райони, південну частину Кам'янського та північну частину Дніпра, з виходом до Каховського водосховища.

Загальна довжина річки Дніпро в цій області становить 261 км. В межах Кам'янського водосховища – 66 км, в межах Дніпровського водосховища – 94 км, в межах Каховського водосховища – 101 км.

Найбільшими притоками річки Дніпро, які беруть початок за межами регіону, є Оріль, Самара, Вовча та Інгулець. Найважливішими притоками Дніпра, басейн яких повністю знаходиться в межах області (направому березі), є Саксагань, Мокра Сура та Базавлук. [15]

Мережа водних шляхів басейну річки Дніпро у цьому регіоні представлена загалом 291 річкою довжиною понад 10 км, 100 водосховищами, 3292 ставками, 1129 озерами та трьома і більше з них.

Відповідно до ст. Відповідно до статті 5 українського Закону про води, усі поверхневі води Дніпропетровської області належать до важливих вод країни.

У селу Майорка притаманні такі небезпечні геологічні процеси: повені та затоплення, повені, просідання, зсуви, ерозії, балки.

Затоплення завжди характеризуються високим рівнем ґрунтових вод, тому заплава та заплавні процеси спричинені природними причинами заплави Дніпра. До антропогенних факторів, які спричиняють повені, належать затоплення рівнинних штучних ґрунтів, вирівнювання дренажних характеристик у цих районах, будівництво заплав у міських районах Дніпра та відсутність зрошуваного сільського господарства та дренажу.

Заболочення трапляються в заплавах на річці Дніпро досить часто. Це вологі ділянки з високим рівнем ґрунтових вод (0-2 м). За своїм розподілом водно-болотні відклади сильно і нерівномірно стискаються.

Гравітаційний процес. В процесі вивчення зсувів було встановлено, що причини зсувів є штучними та природними. Одним з головних природних факторів є рельєф. Зсув села Майорка приурочена до схилів плато басейну річки Дніпро. Найбільша активність зсувів спостерігається в районах максимальної висоти. Схили від 10 до 15 градусів - це переважно зсуви, відкладення крутими схилами 15 градусів і вище.

Просадочні явища. На геологічному розрізі басейнового плато, який сягає глибин від 5-10 м до 15-30, переважають лісоподібні ліси на горизонті Бугу та Дніпра, а в деяких районах горизонту тилігульського, ісульського під час просідання навантаження. Значення відносного провисання коливаються від 0,02 до 0,08. Процес підняття рівня підземних вод у с. Майорка, за словами адміністрації, продовжить і процес просідання розвиватиметься у

лісоподібному утворенні. Території, де, швидше за все, передбачається просідання землі, обмежені балками та схилами.

Ерозія в с. Майора має два типи балок.

1 Тип привододільний - найпотужніші балки, їх довжина становить десятки метрів, а глибина ерозії сягає більше 10 метрів.

2 Тип береговий - відносно короткий, молодий, приурочений до крутих схилів долини річки Дніпро, глибина ерозії 2-5 м.[15]

Сильний дощ, неотектонічне витіснення на основі кристалів та комплекс штучних факторів є основними факторами, що активують процес ерозії. Своєчасно застосовуючи багато протиерозійних методів навколо зростаючої балки, подальший розвиток ерозії можна негайно зупинити.

2.4 Рослинний покрив місцевості

На цій території зареєстровано 313 видів адвентивних судинних рослин. Це 17,2% від загальної кількості видів рослин.

Деякі з них є інвазійними видами, які добре пристосовуються до місцевих умов, завжди знаходяться в природних рослинних угрупованнях, а іноді і замінюють переважаючі види цих груп.

З точки зору багатьох авторів, поява інвазивних видів посилює процес антропогенних наслідків, що неминуче призводить до загальної бідності корінної (місцевої) флори, її спрощення та єдності. Фазового збагачення немає.

Важлива здатність до вторгнення цих видів створює загрозу для корінного різноманіття рослин і негативно впливає на здоров'я населення.

З наближенням весни вирішено проблему збереження рідкісних та зникаючих перших весняних квітучих рослин в Українській Червоній книзі. Збір великої кількості первоцвітів зменшує популяцію.

Сьогодні питання збереження біорізноманіття на Землі є одним з найважливіших екологічних питань. Саме захист рослин формує середовище існування інших організмів, зберігаючи біорізноманіття. Найважливішим з них є збереження рідкісних та зникаючих видів рослин. Це включає реєстрацію видів, національну Червону книгу та регіональне редагування Червоного списку. Існує червоний список: світу та Європи.

Понад 40 років тому в Дніпропетровській області розпочались роботи зі збереження флори.[14]

Першим нормативно-правовим документом щодо охорони рослинності був перелік рідкісних та зникаючих видів (54 види), затверджений рішенням Дніпропетровського облвиконкому від 9 жовтня 1979 року.

У 1998 р. Червоний список видів рослин у Дніпропетровській області був відредагований та затверджений Дніпропетровською обласною радою, до складу якої входять 338 судинних рослин (м. Дніпро, 12 червня 1998 р.). Рішення місцевих зборів No 7.2). / XXIII). З них 22 внесені до Європейського Червоного списку, 56 - до Червоної книги України (1996), а 260 рослин охороняються в Дніпропетровській області.

У 2011 році провідні науково-дослідні інститути області у галузі досліджень біорізноманіття опублікували видання під назвою «Червона книга Дніпропетровської області. Флора». Це друга повномасштабна версія Української регіональної ботанічної Червоної книги (слідом за Донецькою областю).

Сюди входять види рослин, занесені до Червоної книги України, види рослин, на які поширюється дія Міжнародної угоди про рослинність, та види, що охороняються в регіоні (Червоний список Дніпропетровської флори та фауни) (2011 р.) (Грудень цього року) / Б .І. 27 травня включено.) в тому числі.

Цей список включає 451 рідкісний та зникаючий вид, що охороняється в Дніпропетровській області. З них 16 потрапили до Світового Червоного списку, 27 - до Європи та 82 - до Червоної книги України. Однак ці види лише

ретельно охороняються на території Дніпровсько-Орільського заповідника, Ботанічного саду Дніпропетровського національного університету та Криворізького ботанічного саду Української національної академії наук.[14]

Для посилення державного контролю за збереженням та охороною рідкісних ранніх квітів та покинутих рослин, голова облдержадміністрації розпорядився № 08-21/0/35 “Про проведення операції “Первоцвіт-2019” щодо заборони торгівлі на ринках Дніпропетровської області та поза їх межами ранньоцвітучими, ендемічними, рідкісними реліквіями, рослинами, що перебувають під загрозою зникнення, рослинами, що занесені до Червоної книги України.

Дніпропетровські екологічні інспектори проводять рейдові перевірки пунктів реалізації, а також неорганізованих та стихійних місць продажу рослин., щоб запобігти торгівлі покинутими, передчасно зникаючими та рідко квітучими рідкісними видами.

3. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для вирішення проблеми біоактивності ґрунту необхідно надати оперативну інформацію про ступінь забруднення ґрунту. Яку можна розділити на три категорії: низька, середня та висока.

Низька ступінь забруднення характеризується тим, що вміст важких металів у ґрунті можна виміряти будь-яким хімічним методом, на відміну від незабрудненого.

Метод відбору проб ґрунту залежить від мети дослідження.

При середньому рівні забруднення вміст важких металів впливає лише на біоту ґрунту. У ґрунті починається процес перерозподілу різних груп мікроорганізмів та їх пристосування до забруднених умов.

Однак, як і при низькому рівні забруднення, накопичення важких металів не змінює основних властивостей ґрунту, що впливають на родючість.[16]

Високий рівень забруднення ґрунту призводить до зміни частки мікробів та процесу реконструкції. Це сильно відрізняється від незабрудненого, та також змінює хімічні та фізичні властивості ґрунту.[17]

Зразок ґрунту повинен відображати середній обстежений стан.

Точність випробування пестицидів на сільськогосподарських землях значною мірою залежить від площі основної ділянки та кількості відібраних з неї обертових (окремих) зразків. Це типовий змішаний (комбінований) зразок ґрунту для аналізу пестицидів.

Елементарна ділянка - це найменша з можливих площ.

Характеризується одним складним руйнуванням ґрунту. На додаток до різноманітності ґрунтового покриву, топографії, ступеня ерозії ґрунту, посівів тощо, на розмір основних площ впливає також рівень мінеральних добрив, особливо фосфору.

Стандартизація вмісту важких металів у ґрунті передбачає встановлення їх гранично допустимої концентрації (ГДК). Це їх концентрація і не викликає патологічних змін чи відхилень у процесі тривалих біологічних процесів у ґрунті та рослинах, які на ньому ростуть, і на рослинах, які на ньому ростуть.

Важливо знати ГДК токсичних елементів або сполук у ґрунті. Встановлення ГДК для ґрунтових токсинів є дуже складною проблемою, оскільки ґрунт сам по собі є складним природним тілом і важливішим компонентом біосфери зі складною взаємопов'язаною діяльністю флори і фауни.

Залежно від ступеня токсичності елементарної концентрації рослини пропонуються наступні етапи:

1) толерантна -концентрація елементів, що перевищують оптимальний діапазон, необхідний для нормального перебігу біохімічного процесу рослинних організмів, ала не знищує їх;

2) Зменшує врожай сходів, живлення рослин та репродуктивних органів (солома, зерно) у відсотках від нормальних значень.

3) летальність - показує відношення загибелі до загальної кількості рослин.

4) Концентрація елементів у ґрунті що призводить до накопичення елементів у рослинах, кормах та продуктах харчування понад ГДК..[18]

Дисбаланс поживних речовин у сільському господарстві може погіршити хімічний склад ґрунту, природних вод і рослин. Це змінює якість та харчову цінність кормів для сільського господарства та тварин і може призвести до функціональних захворювань людей та тварин.

3.1 Метод відбору проб

Відбір проб ґрунту є важливим під час обстежень для визначення розподілу та ступеня забруднення на досліджуваній території. Основними методами забруднення ґрунтів є рух пилу вітром, аерозолями, рух розчинених мас з поверхневими та підземними водами, випаровування та фотоліз. Дуже важливо встановити і дотримуватися чітких вимог відбору проб, оскільки забруднювачі можуть переходити з ґрунту в поверхневі води, сільськогосподарські продукти (врожаї та худоба) та пил в атмосферу.

Перед відбором зразків ґрунту потрібно скласти карту місцевості, на якій відображаються основні джерела забруднення, та вибрати місце випробувального майданчика. Випробувальні майданчики відбираються відповідно до вектора "троянди вітрів", враховуючи потенціал забруднення ґрунту джерелами забруднення на певній території. Більшість зразків слід брати у напрямку переважаючих вітрів протягом року. Для пересіченої місцевості випробувальна зона облаштовується з урахуванням місцевості. Один зразок повинен характеризувати однотипний район із відповідним рельєфом.

Вибираючи в місті, потрібно враховувати хмарочоси, які змінюють напрямок руху частинок забруднень.

Зразки ґрунту для аналізу беруть лопатою або ґрунтовим буром. Зразок важить близько 1 кілограма.

При відборі проб верхній шар ґрунту знімають на 1 - 5 см, а відбір проб проводять з глибини 5 - 20 см методом конверту. Вкладені зразки складаються з 5 точкових зразків і отримуються на ділянці 2 x 2 м з віртуальним конвертом та чотирма кутами в центрі. Візуально видимі рослини залишаються, а фауна ґрунту та домішкові елементи видаляються з обраної проби. Потім змішайте ці

п'ять зразків у чверті картону («крафт») і висипте у паперовий пакет. Цей метод видобутку пояснюється тим, що у верхніх ґрунтових поселеннях вміст свинцю збільшується через вплив викидів транспортних засобів.

Під час відбору зразків та відбору зразків слід уникати вторинного забруднення зразка (чистою лопатою з нержавіючої сталі або свердлом).

На оброблюваних землях зразки ґрунту пестицидів беруть з глибини 10-25 см в обробленому шарі. Після відбору проб заповніть траншею сусіднім ґрунтом, щоб зменшити ризик ерозії.

Кожен зразок маркується. На етикетці вказано джерело забруднення, його місцезнаходження (регіон, район, місце проживання), номер зразка, глибина відбору проб, дата відбору проб та ім'я виконавця.

Забороняється використання пластикових контейнерів, таких як поліетиленові пакети, для збору, транспортування, зберігання та транспортування зразків залишків пестицидів у ґрунті. Для цих зразків використовуються лляні мішки або картонні мішки.

Якщо ви використовуєте поліетиленові або паперові пакети, вам потрібно захистити їх від механічних пошкоджень, які можуть призвести до втрати зразків та забруднення.

Після того, як відбір проб ґрунту для пестицидів буде завершений, зробіть додану заяву із зазначенням району, району, місця проживання, назви джерела, типу обстеження, серійного номера місця відбору проб, географічних координат місця відбору проб, глибини відбору проб та ґрунту. Тип, дата відбору проб, організація, яка зробила вибір.

Відібрані зразки ґрунту поміщають в один або декілька маркованих мішків.[19]

3.2 Методика підготовки зразків

Щоб запобігти розкладанню деяких сполук, зразок сушать на повітрі до температури 40°C без сонця та нагрівача. Висушений зразок подрібнюють вручну за допомогою ступки та маточки та подрібнюють для видалення домішок. Просіяти подрібнений ґрунт, залишивши частинки менше 1 мм. Потім зразок ґрунту вважається готовим до відвантаження в лабораторію.

Доданий супровідний документ написаний лише держаною мовою. В цей документ мають бути введені наступні дані.

Пункт 1: Номер зразка. (той самий номер у зразку упаковки.) Нумерація зразків така як і на коневерті.

Пункт 2: Дата відбору проб .

Пункт 3: Адреса місця відбору проб

Пункт 4: Інформація про джерело забруднення.

Пункт 5: Фактична адреса джерела забруднення (не плутати з координатами / адресою пункту відбору проб).

Пункт 6: Номер ділянки, якщо джерелом забруднення міста є не одна ділянка, а дві або більше ділянок у різних районах міста.

Пункт 7: Кількість забруднюючих речовин відповідно до переліку (процедури створення списку забруднюючих).

Пункт 8: Інформація про фактори, які можуть вплинути на забруднення певної проби. Сюди входять наявність гаражів (гаражних кооперативів), стоянок, включаючи заборони (такі місця можуть містити високий вміст свинцю та цинку). Також можуть постраждати промислові відходи із сусідніх джерел, такі як гальванічні відходи. Слід розглянути звалища, промислові відходи, будівельні відходи або побутові відходи (включаючи несанкціоновані) поблизу очисних споруд.

Пункт 9: Інші особливості.

Пункт 10: Назва гідрометеорологічної організації, відповідній ділянці відбіру проб.[19]

3.3 Методика визначення важких металів у ґрунті

Відповідно доГОСТ 17.4.3.03-85, метод визначення речовин, що забруднюють ґрунт, повинен забезпечувати:

- визначення кількості забруднюючих речовин (елементів), які на порядок менше, ніж ГДК.
- Відтворюваність методу менше 30%.
- Селективність компонентів, що підлягають аналізу.
- Реагенти чистоти, обладнання та обладнання, що забезпечують бажане відтворення методу.

Дуже важливо використовувати стандартні зразки ґрунту. На чолі з Інститутом досліджень ґрунтів. На думку В. В. Докучаєва, за хімічним складом таких ґрунтів були розроблені стандартні зразки для наступних ґрунтів: чорнозем, сірозем, дерново-підзолистий, каштановий, сірий лісовий, каштановий, червонозем.

За наявності рослин та стандартних зразків із даними про загальний елементний склад, результати атомно-абсорбційної спектроскопії є дуже точними. Якщо концентрація певних забруднюючих речовин (Cu, Zn, Cr, Fe та ін.) у ґрунті дуже висока, відповідні добавки будуть додані до стандартної проби у вигляді чистої солі. Аналітична похибка не повинна перевищувати приблизно одну третину репрезентативної похибки змішаної проби ґрунту.

Вимірювання загального вмісту металу в забрудненому ґрунті часто базується на вмісті заліза, який у сотні або тисячі разів перевищує вміст елемента, що вимірюється.[20]

Важливою умовою одержання достовірних результатів при визначенні важких металів є чистота аналізу — чистота повітря в приміщенні, чистота приміщення, чистота води, реактивів, посуду. Тому абсолютно необхідно проводити «холостий» контрольний аналіз.

Атомна абсорбція (АА) має багато переваг, включаючи чутливість, вибірковість, чудову відтворюваність результатів та простоту аналізу. Це обмежує виявлення багатьох елементів на рівнях від 0,1 до 6,01 мкг / дм³, часто дозволяючи проводити аналіз ґрунтів і рослин без попереднього збагачення елементів. Цей метод може вимірювати до 70 елементів, зосереджених на металах (Ca, Mg, Fe, Mn, Co, Ni, Zn, Cu, Pb, Cr, Cd, Hg, As, Se тощо).

Метод атомної абсорбції заснований на використанні здатності вільних атомів певного елемента вибірково поглинати резонансне випромінювання певної довжини хвилі. Це унікально для кожного елемента.

Принцип цього методу полягає у використанні здатності вибірково поглинати випромінювання збуджених атомів того самого елемента для кількісного вимірювання здатності випромінюватися з елементів, які атомізовані або хімічно зв'язані у вузькому діапазоні довжин хвиль.

Вивільнення або дисоціація елемента з хімічного зв'язку досягається вприскуванням розчину елемента, що підлягає аналізу, у полум'я та перетворенням іона металу в стан атомної пари. Механізм розпилення розчину зразка складається з декількох етапів. Розпилювач перетворює розчин в аерозоль, який подається в пальник і розпорошується в полум'я. Краплі висихають у полум'ї, залишок плавиться та випаровується, і всі сполуки повинні дисоціювати на вільні атоми.

Більшість атомів полум'я знаходяться переважно в енергетичному стані і можуть поглинати резонансне випромінювання відповідної довжини хвилі, створюване лампою з порожнистим катодом, виконаним з вимірюваного елемента. Поглинання випромінювання обчислюється монохроматором, який відокремлює цю лінію від інших спектральних ліній і записує та вимірює її.

Цей метод дуже особливий. Тільки випробувальні прилади можуть поглинати випромінювання певної довжини хвилі в дуже вузькій спектральній області. Незбуджені атоми (нормальні), які є основою аналізу, займають переважну більшість загальної кількості атомів, і оскільки коливань мало через температуру тощо, багато елементів можна ідентифікувати з високою чутливістю. Це має перевагу атомно-абсорбційної спектроскопії перед емісійною, що базується на визначенні збуджених атомів, кількість яких значно менша. Якщо ймовірність перекриття лінії при аналізі спектру випромінювання становить 2,5%, то поглинання атома за таких умов становить 0,04%.

Лінійна залежність щільності від вмісту атомів у розчині зберігається за відсутності сторонніх елементів в поглинанні, щоб визначити концентрацію металів у розчині в дослідженнях методом АА, створених таким чином за допомогою попередньо калібрувального графіка.

Зі збільшенням щільності крива калібрувального графіка нахилиється відносно горизонтальної осі.[20]

4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Дослідження забруднення навколишнього середовища шкідливими речовинами є важливою галуззю досліджень, оскільки забруднювачі негативно впливають не тільки на компоненти біосфери, але й на здоров'я людини.

Вивчення конкретного біоцинозу в лісах тісно пов'язане з вивченням особливостей руху органо-мінеральних речовин.

На територіях степових лісів біологічний кругообіг характеризується особливою специфікою і знаходиться між типовим лісовим та степовим кругообігами.[23]

Посилений антропогенний вплив на екосистеми призводить до забруднення навколишнього середовища токсичними сполуками, включаючи важкі метали, що створює багато важливих проблем для людства.

Джерела важких металів, що потрапляють у навколишнє середовище, дуже різноманітні. Основні з них - металургія, теплові електростанції, хіміко-механічне виробництво, сільське господарство. Природними джерелами, такими як вулканізація, пил та лісові пожежі, також є джерела.

Для того, щоб з'ясувати, як відбувається міграція важких металів в складових екосистеми штучного лісового насадження, та визначити роль пригрунтового шару у цьому процесі, дослідження проводили у трьох різних точках, які відрізнялись переважанням у віковій структурі 60-річних, 15-річних і 5-річних дерев робінії псевдоакації, в літній (липень), осінній (листопад) та зимній(лютий) сезони.

Представлені складові середовища – ґрунт, лісова підстилка та листя.

Досліджувані метали: марганець (Mn), цинк (Zn), мідь (Cu), залізо (Fe), свинець (Pb). Для дослідження вмісту важких металів був використаний метод атомної абсорбції.

4.1 Вміст важких металів у ґрунті

Згідно результатів наших досліджень (табл. 4.1) найбільший вміст важких металів у ґрунті спостерігався в точці 1, де переважали 60-річні дерева, які накопичували речовини досить довгий термін в порівнянні з деревами в точках 2 і 3.

Концентрація Mn у липні змінювалась у досліджуваних точках від 54 мг/кг до 66 мг/кг, найвищий вміст відзначався в 1-й точці спостереження. Середній вміст Mn у ґрунті в липні складав 58,6 мг/кг (рис. 4.1).

В осінньо-зимовий період спостерігалось значне підвищення концентрації Mn в ґрунті, середнє значення вмісту в листопаді склало 68,7 мг/кг, а в лютому – 81,7 мг/кг.

Таблиця 4.1 - Вміст важких металів в ґрунті штучних лісових насаджень робінії псевдоакації: 1– 60-річні дерева, 2– 15-річні дерева, 3– 5-річні дерева.

Період	Mn мг/кг	Zn мг/кг	Cu мг/кг	Fe мг/кг	Pb мг/кг
Липень	58,7	1,9	0,2	5	10,4
Листопад	68,7	0,9	0,3	2,8	12,1
Лютий	81,7	1,5	0,3	7	11

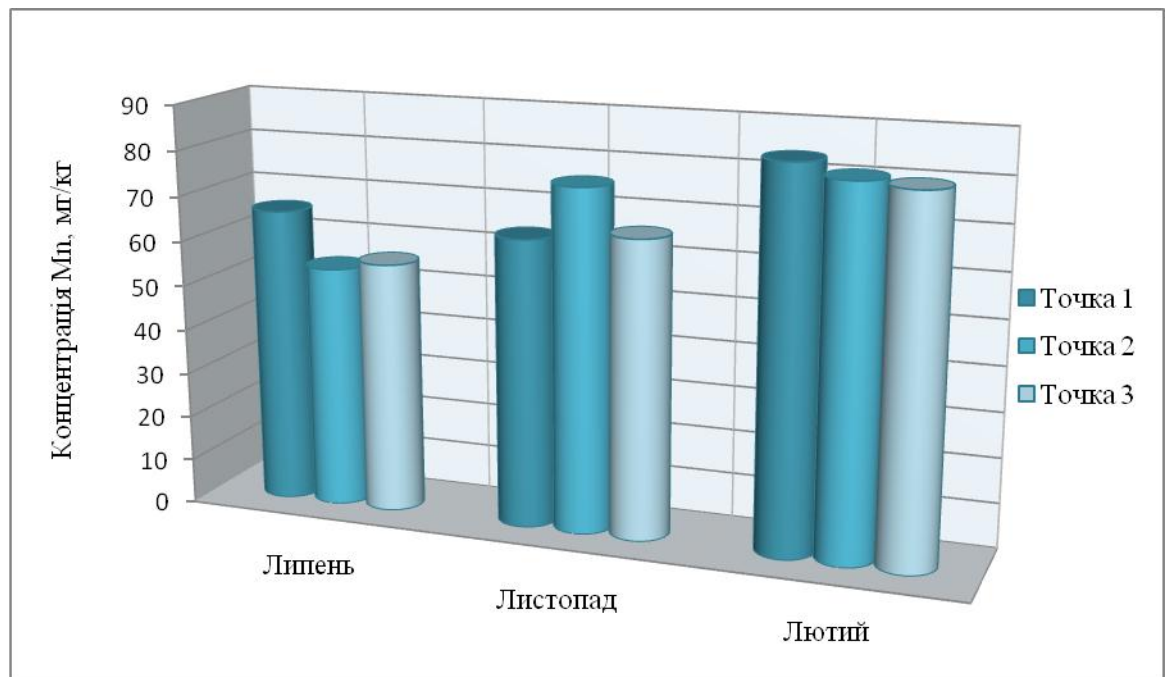


Рисунок 4.1 - Вміст Mn в ґрунтіштучних лісових насаджень робінії псевдоакації: 1– 60-річні дерева, 2– 15-річні дерева, 3– 5-річні дерева.

Гранично допустима концентрація марганцю складає 1500 мг/кг, згідно наказу «Про затвердження Гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних речовин у ґрунті», тому можна зробити висновок, що перевищень у ґрунтах на даних точках немає.

Як відомо, цинк є рухливим і біодоступним у слабокислих та мінеральних ґрунтах. Цинк - мікроелемент, необхідний у невеликих кількостях для забезпечення багатьох фізіологічних та біохімічних процесів, і навпаки, високі концентрації в навколишньому середовищі спричиняють багато негативних процесів.[24]

Кількість цинку в ґрунті в літній період у першій точці найбільша – 3,42 мг/кг, в другій і третій точках спостерігалися нижчі концентрації – 1,07 мг/кг і 1,34 мг/кг, відповідно (рис.4.2). Середній вміст Zn у літній період склав 1,9 мг/кг.

В осінній період показники по всіх точках були найменші за досліджувані сезони: точка 1 – 1,2 мг/кг, точка 2 – 0,74 мг/кг, точка 3 – 0,63 мг/кг. Середній вміст Zn за осінній період 0,9 мг/кг.

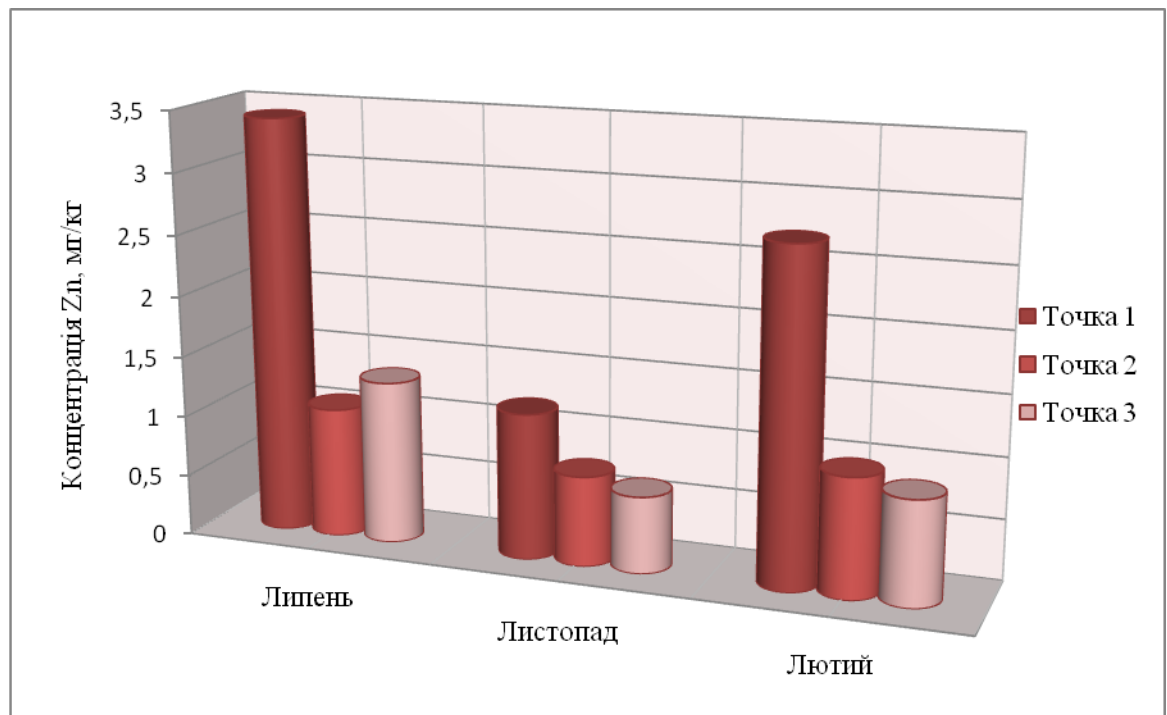


Рисунок 4.2 Вміст Zn в ґрунті штучних лісових насаджень робінії псевдоакації: 1– 60-річні дерева, 2– 15-річні дерева, 3– 5-річні дерева.

В зимовий період вміст цинку в першій точці склав 2,72 мг/кг, це найбільший показник в цей період року. Точка 2 – 0,98 мг/кг, точка 3 – 0,86 мг/кг. Середній вміст Zn за зимовий період 1,5 мг/кг.

Гранично допустима концентрація Zn– 23 мг/кг згідно наказу «Про затвердження Гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних речовин у ґрунті». Перевищень у даних точках не спостерігається.

За даними О. П. Виногорова, вміст кларк цинку в земній корі становить 50 мг / кг, тому можемо допустити що певний вміст цинку на даній точці надходить з кларку.

Мідь - один з важливих елементів, який необхідний живим істотам. У рослинах мідь як мікроелемент входить до складу багатьох ферментів і бере участь у біохімічних процесах відновлення та фіксації азоту.

Дефіцит і надлишок міді, як відомо, впливає на ріст і розвиток рослин. Недостатня кількість міді в рослинах знижує активність процесів синтезу і накопичує розчинні вуглеводи, амінокислоти та інші продукти розпаду

складних органічних речовин. Мідь також відіграє важливу роль у фотосинтезі, оскільки вона підвищує стабільність хлорофілу.[24]

За даними рис.4.3 у першій точці вміст Cu в літній період найбільший, але значення по всіх точках відрізняються мало. Середнє значення за літній період по трьох точках дорівнює 0,2 мг/кг. Окремо розглянувши кожен, можна відзначити концентрації Cu у першій точці – 0,23 мг/кг, у другій – 0,2 мг/кг, у третій – 0,21 мг/кг.

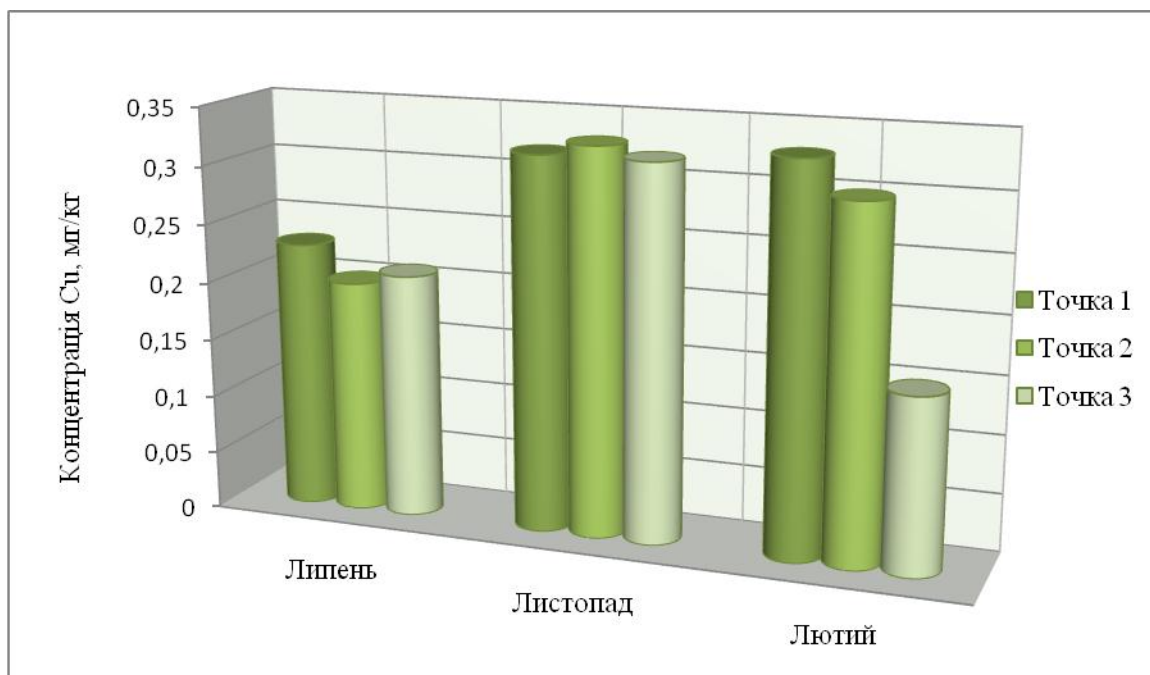


Рисунок 4.3 - Вміст Cu в ґрунті штучних лісових насаджень робінії псевдоакації: 1– 60-річні дерева, 2– 15-річні дерева, 3– 5-річні дерева.

Осінній період характеризується найвищими значеннями за вмістом Cu у досліджуваних точках, середнє значення за цей період складало 0,3 мг/кг. Концентрація в 1-й точці склала 0,32 мг/кг, у 2-й точці – 0,33 мг/кг, у 3-й точці – 0,32 мг/кг.

У зимовий період відзначений широкий діапазон концентрацій Cu, від 0,33 мг/кг до 0,15 мг/кг, найбільше значення спостерігалось в точці 1, а найменше в точці 3. Середнє значення за період дорівнює 0,3 мг/кг.

Гранично допустима концентрація міді дорівнює 3 мг/кг, згідно наказу «Про затвердження Гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних речовин у ґрунті». Отже, на даних точках перевищення не спостерігається.

На рис.4.4. чітко простежується пряма залежність вмісту Fe в ґрунті від віку дерев у всі досліджувані пори року.

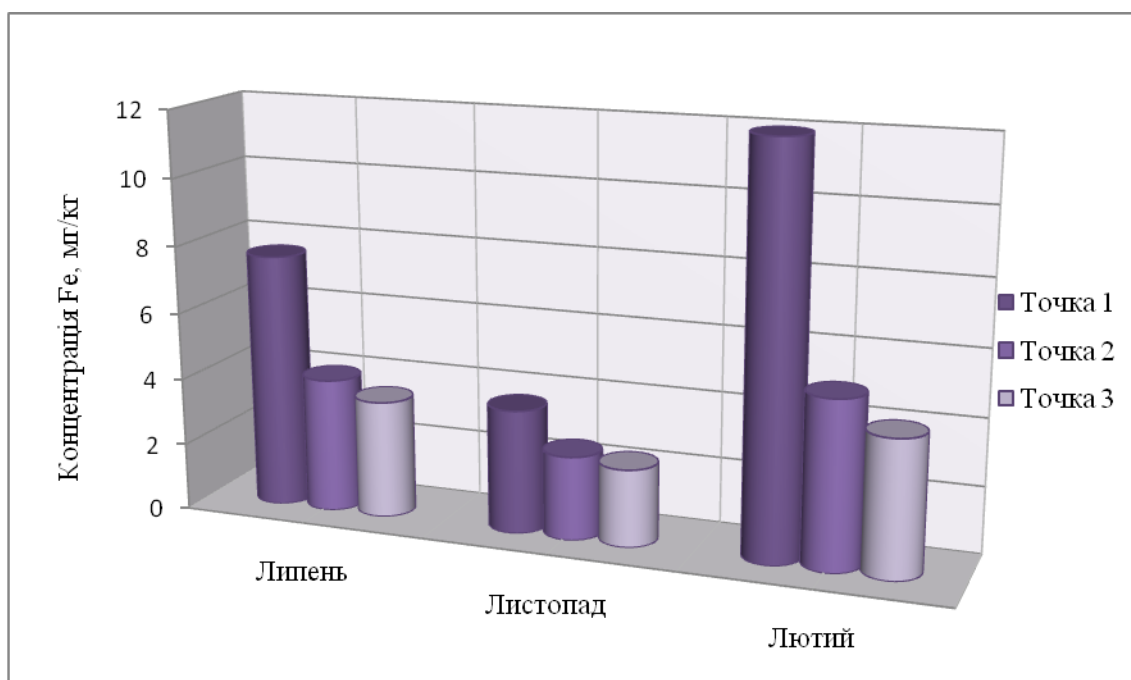


Рисунок 4.4- Вміст Fe в ґрунті штучних лісових насаджень робінії псевдоакації: 1– 60-річні дерева, 2– 15-річні дерева, 3– 5-річні дерева.

Якщо розглядати окремо кожний сезон, то в липні значення вмісту заліза в ґрунті коливалися від 7,61 мг/кг у першій точці до 3,51 мг/кг у третій точці. Середній вміст заліза за літній період складає 5 мг/кг.

У листопаді вміст Fe мав такі значення на точках: точка 1 -3,69 мг/кг, точка 2 – 2,5 мг/кг, точка 3 – 2,31 мг/кг. Середній вміст Fe за осінній період складає 2,8 мг/кг.

У лютому середній вміст Fe складав 7 мг/кг, це найбільше середнє значення Fe в ґрунті за всі досліджені періоди. У першій точці вміст Fe складав 12 мг/кг, в другій точці – 5 мг/кг, у третій точці – 4,07мг/кг.

Гранично допустима концентрація заліза 3500мг/кг, згідно наказу «Про затвердження Гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних речовин у ґрунті». Перевищень у даних точках не має.

Свинець є найбільш поширеним елементом. У ландшафті він переважно мігрує в біокарбонатній формі, а також в органічних комплексах. Він легко адсорбується глинами, і в них його вміст підвищено. В умовах промивного

типу водного режиму спостерігається деяка рухливість свинцю. Однак він вимивається слабкіше, ніж кадмій, цинк і мідь.[25]

В літній період року вміст свинцю коливався від 12,57 мг/кг у першій точці до 8,83мг/кг у третій точці (рис. 4.5).

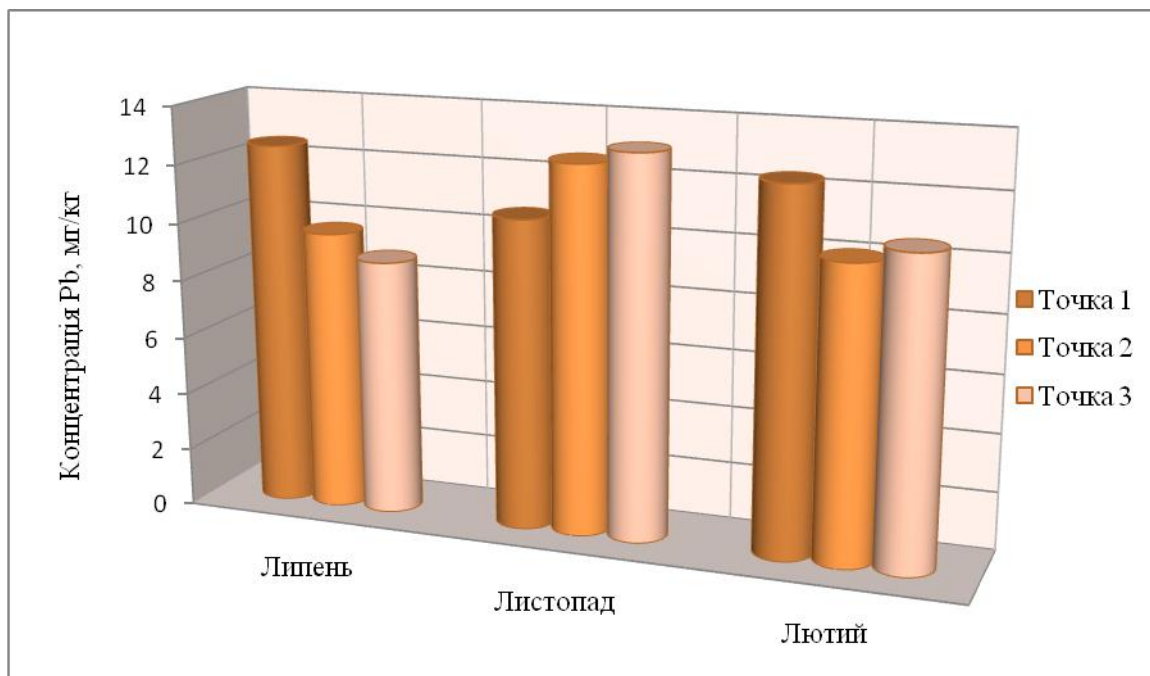


Рисунок 4.5 Вміст Рb в ґрунті штучних лісових насаджень робінії псевдоакації: 1– 60-річні дерева, 2– 15-річні дерева, 3– 5-річні дерева.

Середнє значення в літній період складає 10,4 мг/кг, що перевищує ГДК більш ніж 1,5 рази.

Осіній період в даних точках характеризується найвищими значеннями за вмістом Рb, середнє значення за цей період складало 12,1 мг/кг, що перевищує ГДК в 2 рази. Концентрація в 1-й точці складала 10,67 мг/кг, в 2-й точці – 12,62 мг/кг, в 3-й точці – 13,1 мг/кг.

В зимовий період середнє значення Рb складало 11 мг/кг, що перевищує ГДК в 1,8 раз. Окремо розглянувши кожну точку спостереження, можна відзначити, що у першій точці концентрація Рb була 12,43 мг/кг, в другій точці – 10,08 мг/кг, в третій – 10,55 мг/кг.

Гранично допустима концентрація свинцю 6 мг/кг, згідно наказу «Про затвердження Гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних речовин у ґрунті». Перевищення спостерігалися на всіх досліджуваних точках не

залежно від пори року. Середнє перевищення складає більше, ніж в 1,5 разів. Це може бути зумовлено декількома факторами – безпосередньо близьким розташуванням дачних ділянок, автодороги, невеликої човнової станції, а також викидами в атмосферу від промислових підприємств м. Дніпро.

Отже, загальний вміст всіх металів буде мати такий вигляд: представлений на рис. 4.6.

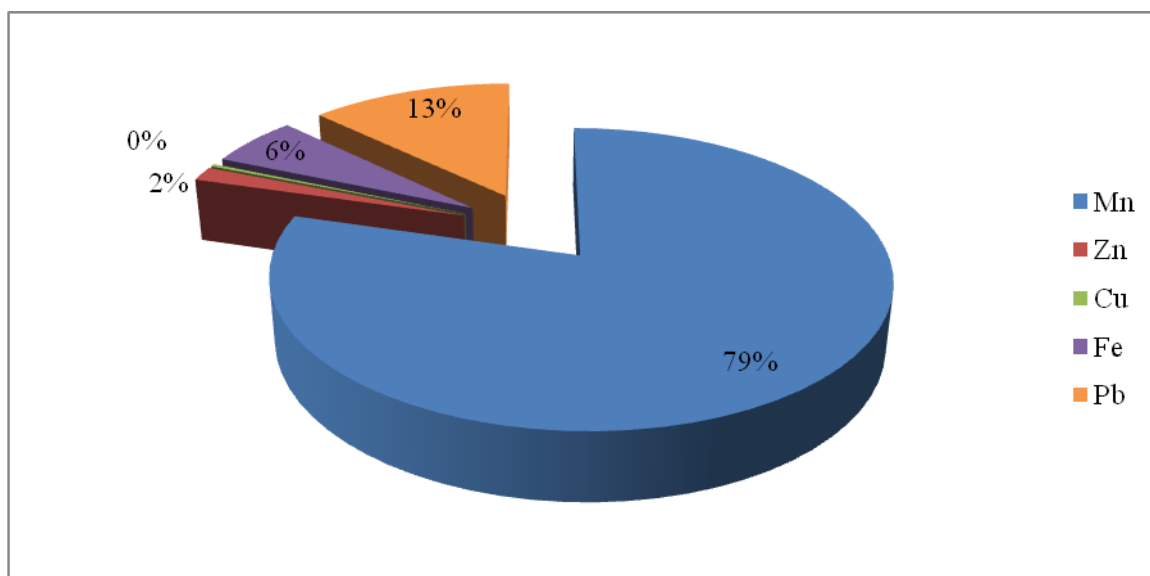


Рисунок 4.6 - Середній вміст важких металів в ґрунті штучних лісових насаджень робінії псевдоакації в районі с. Майорка, %

Середній вміст марганцю значно переважає концентрації інших елементів, однак знаходиться в межах ГДК, скоріш за все така концентрація зумовлена кларком (природною концентрацією елемента в земній корі).

4.2 Вміст важких металів у лісовій підстилці

Лісова підстилка – це особливий елемент біоценотичних явищ, що впливають на вміст гумусу та поживних речовин у ґрунті. Склад і властивості підстилки залежать від кількісного видового складу рослинності, хімічного

складу окремих видів рослин, спрямованості та інтенсивності процесу біохімічних змін у відкладах.

Зміни концентрацій елементів у процесі перетворення фотосинтезуючої фітомаси у опаді, далі у підстилку свідчать про те, що перетворення основного хімічного складу рослини відбувається в процесі утворення підстилок.

Інтенсивний процес деструкції рослинних залишків та біохімічна трансформація виступає як біогеохімічний бар'єр, який затримує токсичні метали та відіграє провідну роль у саморегулюючій здатності екосистем.

В результаті постійного процесу біохімічного розкладання підстилки, вивільнені елементи поглинаються рослинами, ґрунтовими безхребетними або у вигляді іонів безпосередньо в ґрунт в зв'язаному стані у складі гумусу.

Причини техногенного забруднення лісових екосистем – викиди аерозолів та газів в атмосферу. Забруднюючі речовини (включаючи важкі метали) потрапляють в землю деревних рослин, після чого поживні речовини осідають і переміщуються переважно під кроною крони.[27]

Середнє значення вмісту марганцю за літній період по трьох досліджуваних точках дорівнювало 39,3 мг/кг. Окремо розглянувши кожну з них, можна зауважити, що у першій точці концентрація Mn складала 47 мг/кг, в другій – 31 мг/кг, у третій – 40 мг/кг (табл. 4.2, рис. 4.7).

В осінній період показники по всіх точках мали такий вигляд: точка 1 – 112 мг/кг, точка 2 – 84 мг/кг, точка 3 – 83 мг/кг.

Середній вміст Mn за осінній період 90 мг/кг. У лютому середній вміст Mn у лісовій підстилці був найбільш високим – 105 мг/кг. У першій точці вміст Mn складав 101 мг/кг, в другій точці – 114 мг/кг, у третій точці – 100 мг/кг.

Таблиця 4.2 - Вміст важких металів у лісовій підстилці штучних насаджень робінії псевдоакації: 1– 60-річні дерева, 2– 15-річні дерева, 3– 5-річні дерева.

Період	Mn мг/кг	Zn мг/кг	Cu мг/кг	Fe мг/кг	Pb мг/кг
Липень	39,3	30	8,7	396	10,1
Листопад	93	25	5,3	356,3	10,3
Лютий	105	27,3	5,7	387	9

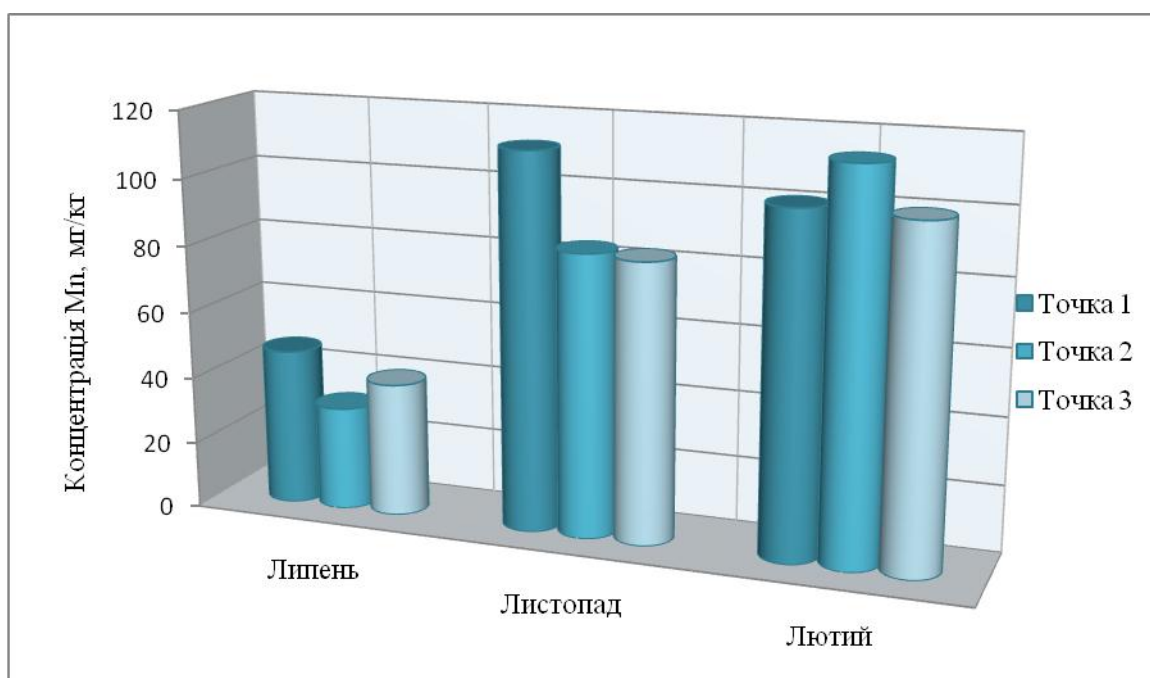


Рисунок 4.7 - Вміст Mn у лісовій підстилці штучних насаджень робінії псевдоакації: 1– 60-річні дерева, 2– 15-річні дерева, 3– 5-річні дерева.

Вміст цинку в лісовій підстилці у літній період року коливався від 31 мг/кг у першій та третій точках до 28 мг/кг в другій точці (рис. 4.8). Середнє значення концентрації Zn в літній період складало 30 мг/кг, що перевищувало ГДК в 1,3 рази. В листопад вміст цинку коливався від 33мг/кг у першій точці, до 21мг/кг в другій та третій точках. Середнє значення в осінній період року дорівнювало 25 мг/кг. У зимовий період року середнє значення концентрації Zn складало 27,3 мг/кг. Якщо розглядати кожну точку окремо, то

розподіл умісту Zn був наступним: у першій точці – 30 мг/кг, в другій – 24 мг/кг, у третій – 28 мг/кг.

Гранично допустима концентрація Zn складає 23 мг/кг, отже, перевищення спостерігалось майже на всіх досліджуваних точках. Загальне перевищення ГДК майже в 3 рази, щомогло бути зумовлено декількома факторами – впливом будівельних відходів, близьким розташуванням житлових забудов, промисловими відходами.

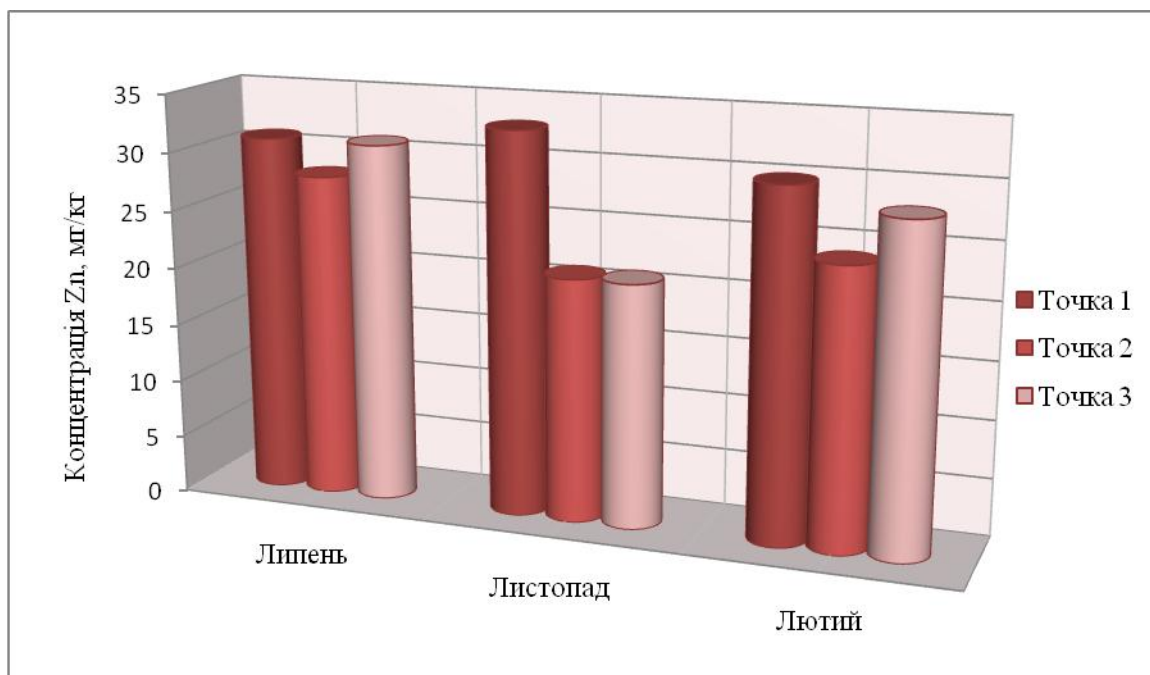


Рисунок 4.8 - Вміст Zn у лісовій підстилці штучних насаджень робінії псевдоакації: 1– 60-річні дерева, 2– 15-річні дерева, 3– 5-річні дерева.

В літній період року вміст Cu у лісовій підстилці штучних насаджень робінії псевдоакації коливався від 10 мг/кг в першій точці до 7 мг/кг в другій точці. Концентрація Cu в третій точці складала 9 мг/кг. Середнє значення в літній період дорівнювало 8,7 мг/кг, що перевищує ГДК майже в 3 рази. В осінній період в досліджуваних точках середній вміст Cu дорівнював 5,3 мг/кг, що перевищує ГДК майже в 2 рази. Концентрація Cu в 1-й точці складала 6 мг/кг, в 2-й і 3-й точках – 5 мг/кг. В зимовий період середнє значення вмісту Cu було 5,7 мг/кг, що перевищувало ГДК в 1,9 раз. У першій точці концентрація Cu складала 6 мг/кг, в другій – 5 мг/кг, у третій – 6 мг/кг.

Гранично допустима концентрація міді 3 мг/кг була перевищена у всіх досліджуваних точках не залежно від сезону року. Середнє перевищення ГДК в 2 рази. Мідь міститься у сплавах з оловом (бронза), цинком (латунь) та нікелем (мельхіор) і широко використовується в електротехніці та транспорті. Природно, що цей метал присутній у значній кількості під час зберігання твердих побутових відходів.

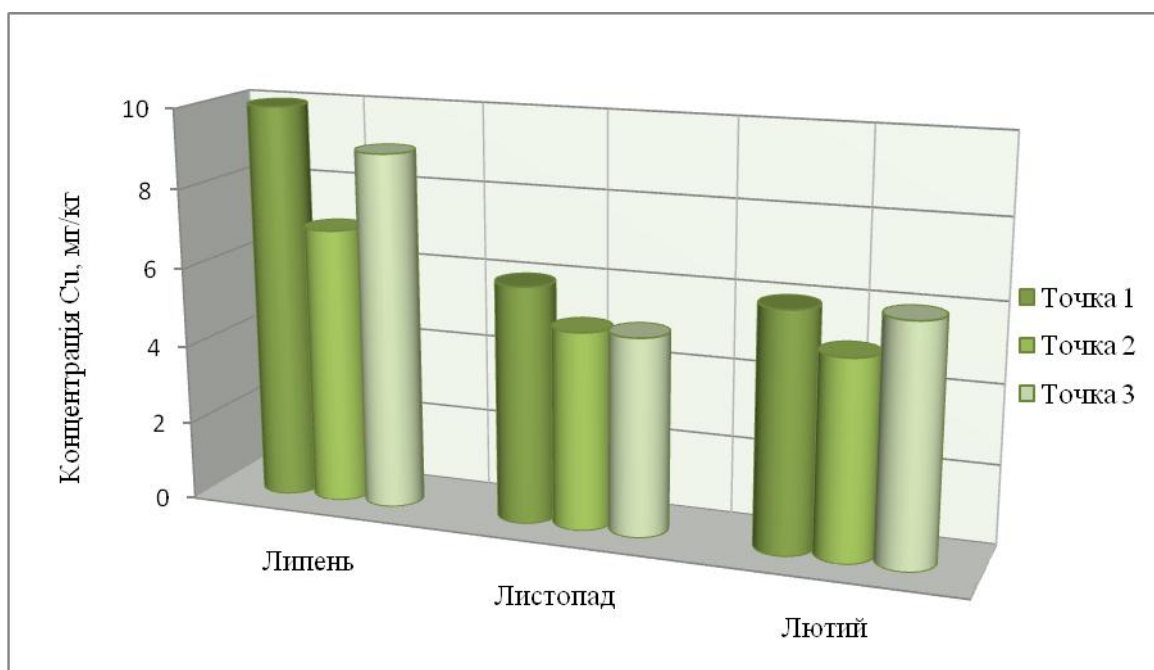


Рисунок 4.9 - Вміст Cu у лісовій підстилці штучних насаджень робінії псевдоакації: 1– 60-річні дерева, 2– 15-річні дерева, 3– 5-річні дерева.

Середній вміст Fe у лісовій підстилці штучних насаджень робінії псевдоакації в літній період складав 396 мг/кг (рис.4.10), у першій точці концентрація Fe складала 381 мг/кг, в другій – 367 мг/кг, у третій – 440 мг/кг. Восени середній вміст Fe складала 356,3 мг/кг, концентрація в 1-й точці – 364 мг/кг, у 2-й точці – 350 мг/кг, в 3-й точці складає – 355 мг/кг. В зимовий період концентрації Fe варіювали від 399 мг/кг до 366 мг/кг, рівномірно збільшуючись від 1-ї до 3-ї точки, середній вміст складав 387 мг/кг.

Гранично допустима концентрація заліза дорівнює 3500 мг/кг. Отже, на даних точках перевищення не спостерігається.

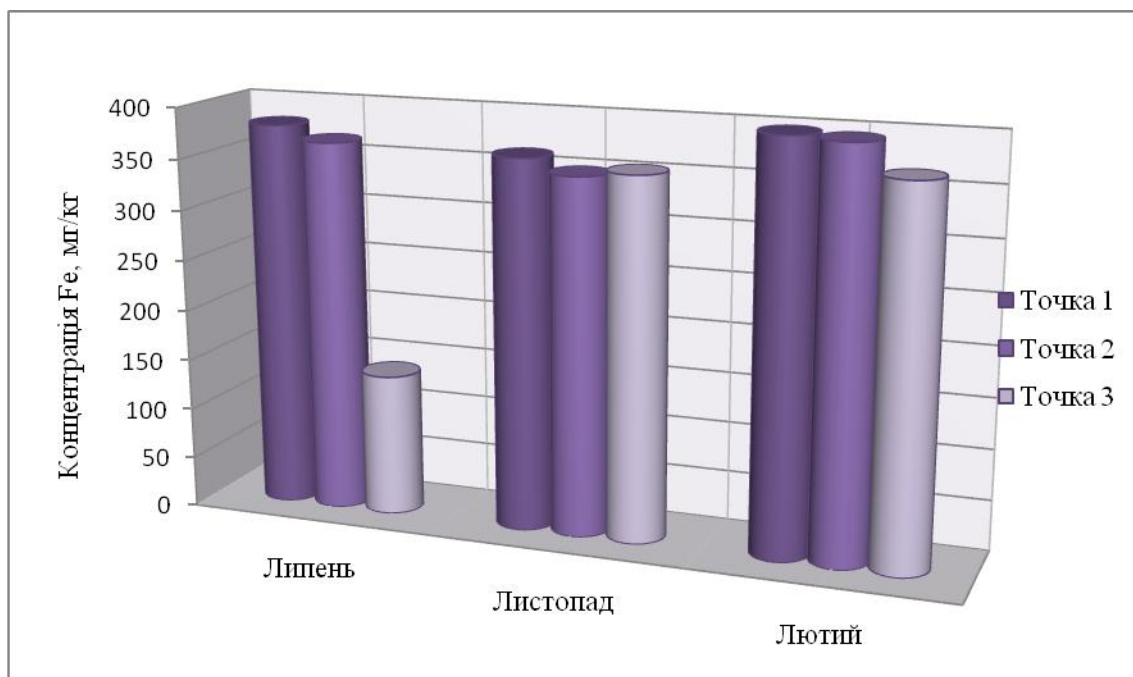


Рисунок 4.10 - Вміст Fe у лісовій підстилці штучних насаджень робінії псевдоакації: 1– 60-річні дерева, 2– 15-річні дерева, 3– 5-річні дерева.

Середня концентрація свинцю у лісовій підстилці штучних насаджень робінії псевдоакації в літній період складала 10,1 мг/кг, що перевищує ГДК більше, ніж в 1,5 рази. У липні концентрація Pb складала 12,5 мг/кг у першій точці, 8,58 мг/кг в другій точці, 9,13 мг/кг в третій точці. У листопаді відзначалось підвищення середнього вмісту свинцю до 10,3 мг/кг, що перевищувало ГДК в 1,7 разів. Концентрації свинцю у лісовій підстилці в усіх досліджуваних точках були на одному рівні.

В лютому концентрації свинцю в лісовій підстилці знижувалися до 8,75–9,27 мг/кг, середній вмісту свинцю складав 9,4 мг/кг, що перевищує ГДК в 2рази.

Гранично допустима концентрація свинцю 6 мг/кг. Перевищення більше, ніж у 1,5 рази, спостерігалось на всіх досліджуваних точках. Це може бути зумовлено декількома факторами – безпосередньою близьким розташуванням дачних ділянок, автодороги, невеликої човнової станції, а також викидами в атмосферу від промислових підприємств м. Дніпро.

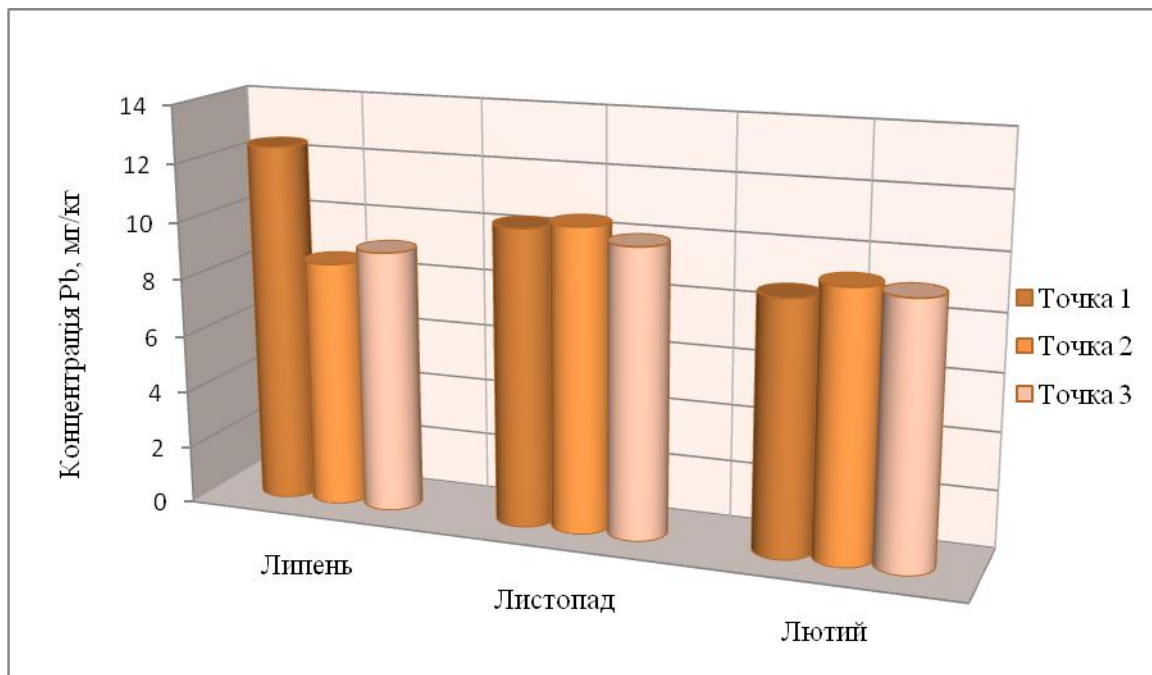


Рисунок 4.11 - Вміст Pb у лісовій підстилці штучних насаджень робінії псевдоакації: 1– 60-річні дерева, 2– 15-річні дерева, 3– 5-річні дерева.

Отже, загальний вміст всіх важких металів у лісовій підстилці штучних насаджень робінії псевдоакації буде мати такий вигляд:

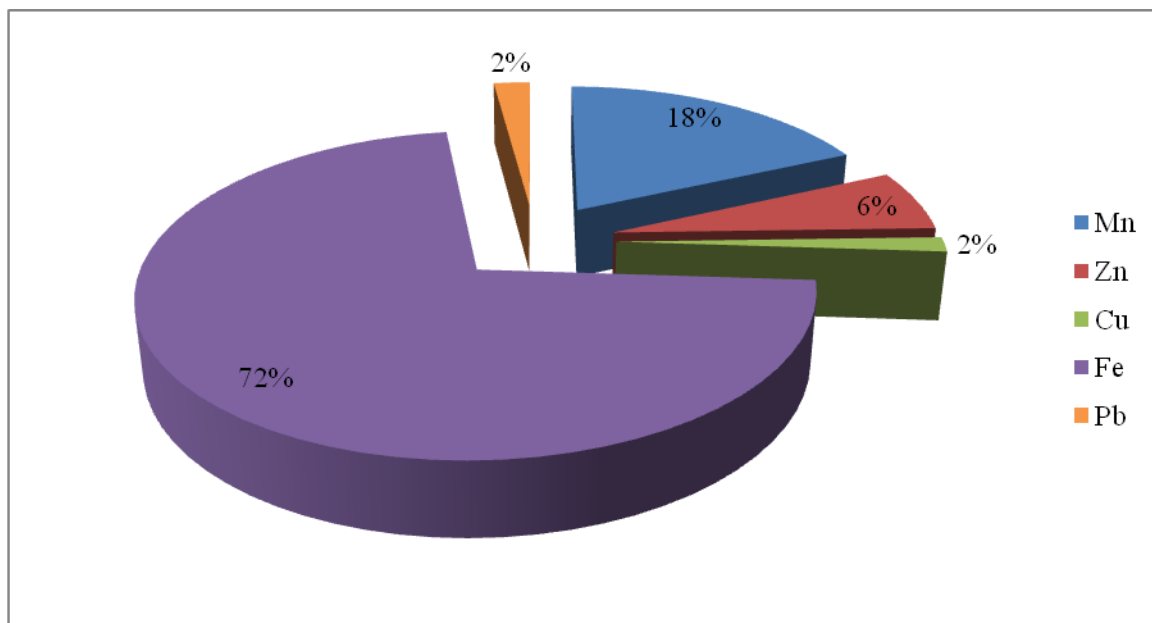


Рисунок 4.12- Середній вміст важких металів у лісовій підстилці штучних насаджень робінії псевдоакації, %

Середній вміст заліза значно переважає концентрації інших елементів, однак знаходиться в межах ГДК.

Це може бути зумовлено декількома факторами – безпосередньо близьким розташуванням дачних ділянок, автодороги, невеликої човнової станції, а також викидами в атмосферу від промислових підприємств м. Дніпро.

4.3 Вміст важких металів у листі робінії псевдоакації

Серед методів моніторингу важливе місце належить обліку вмісту забруднювачів в живих організмах, тобтоу відповідь реакції, що має біологічний сенс. Як біогеохімічних індикаторів забруднення, зокрема, важкими металами, використовуються різні види рослин і їх частини.

Так, за численними літературними даними відомо, що листя рослин є одним з інформативних показників стану навколишнього середовища міст.

Листова пластинка є потужним повітряним насосом рослин і сприяє поглинанню та накопичення поллютантів, що надходять з промисловими викидами.

Поглинання токсичних металів листям з повітря залежить як від властивостей самих рослин: розміру і форми листових пластинок, густоти волосяного покриву листової поверхні, ступеня покриття листя воском, характеру архітектоніки крони і положення в ній листя, так і від умов і характеру забруднень: розмірів частинок пилу і водорозчинних металів, їх концентрації, температури середовища, ступеня освітленості. [26]

Середній вміст марганцю в листі робінії псевдоакації у липні склав 35,3 мг/кг (табл. 4.3).

Таблиця 4.3 - Вміст важких металів у листі робінії псевдоакації: 1– 60-річні дерева, 2– 15-річні дерева, 3– 5-річні дерева.

Період	Mn мг/кг	Zn мг/кг	Cu мг/кг	Fe мг/кг	Pb мг/кг
Липень	35,3	43,7	11,3	64,3	9,2
Листопад	73,7	13,7	6,3	109,7	12,7

У досліджуваних точках простежувалось рівномірне зростання концентрації Mn у листі робінії псевдоакації в міру збільшення віку дерев від 28 мг/кг до 45 мг/кг.

В листопаді середнє значення збільшилось більш, ніж в 2 рази, і склало 73,7 мг/кг, в 1-й і 2-й точках по 78 мг/кг, в 3-й – 65 мг/кг.

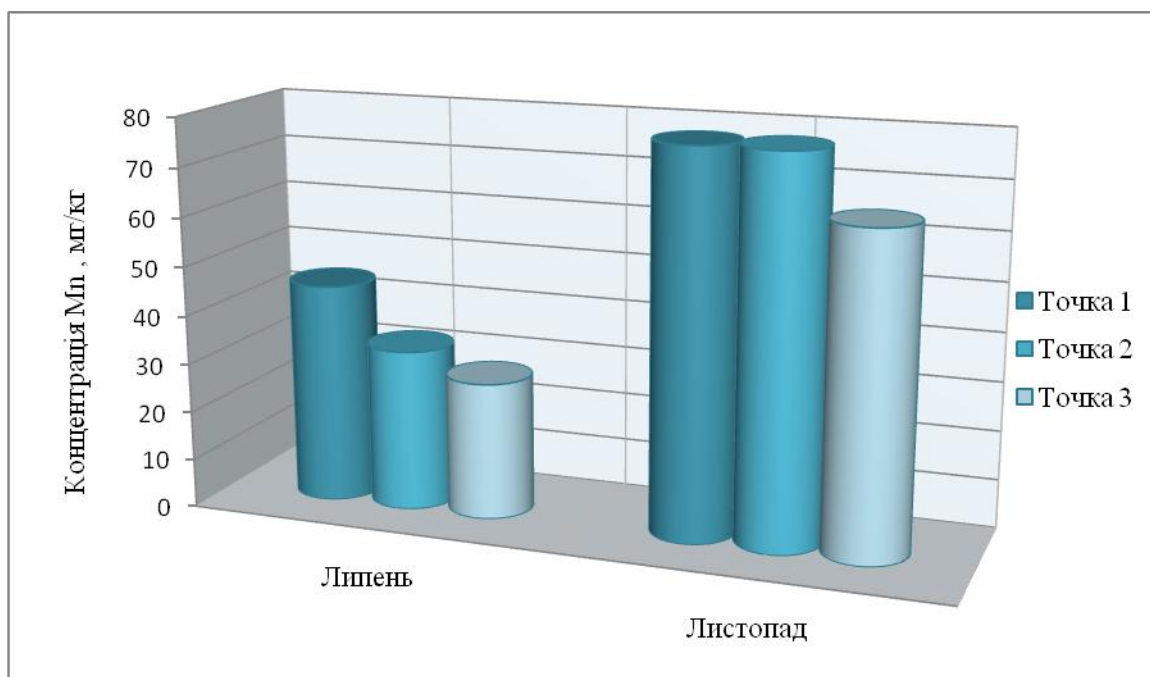


Рисунок 4.13 -Вміст Mn у листі робінії псевдоакації: 1– 60-річні дерева, 2– 15-річні дерева, 3– 5-річні дерева.

Середній вміст цинку в листі робінії псевдоакації у липні склав 43,7 мг/кг. Окремо розглянувши кожну досліджувану точку, можна відзначити, що у першій концентрація Zn складала 44 мг/кг, в другій – 42 мг/кг, у третій – 45 мг/кг(табл. 4.3).

В листопаді середній вміст Zn в листі робінії псевдоакації склав 13,7 мг/кг. Концентрація Zn в листі у 1-й точці була 14 мг/кг, у 2-й точці – 16 мг/кг, у 3-й точці – 11 мг/кг.

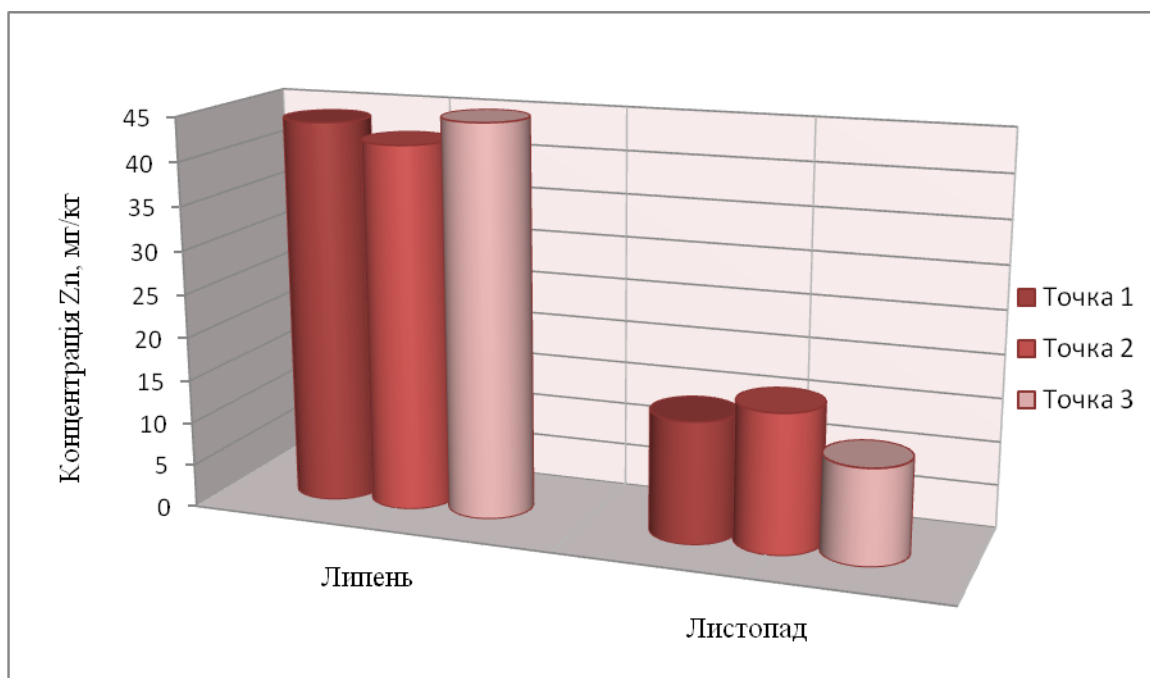


Рисунок 4.14 - Вміст Zn у листі робінії псевдоакації: 1– 60-річні дерева, 2– 15-річні дерева, 3– 5-річні дерева.

Мідь функціонує як структурний елемент декількох металопротеїдів, багато з яких беруть участь у транспортуванні хлоропластів та мітохондріальних електронів. Дефіцит міді в рослинах сприяє розвитку певних симптомів дисфункції, більшість з яких пов'язані з молодим листям і репродуктивними органами.

З іншого боку, окислювально-відновна властивість міді як важливого елемента також сприяє її токсичності. Тому надлишок і дефіцит міді може спричинити порушення росту та розвитку рослин.

Багато важливих питань залишаються невирішеними, включаючи питання, пов'язані з накопиченням міді в рослинах, та пояснення механізмів, що забезпечують рівномірний розподіл міді в тканинах рослин та запобігають накопиченню токсичних рівнів.[28]

Середня концентрація міді в листі робінії псевдоакації у літній період склала 11,3 мг/кг. У липні концентрації Cu по досліджуваних точках

розподілялись наступним чином: у першій точці 10 мг/кг, в другій і третій – 12 мг/кг.

У листопаді середній вміст Cu у листі знижувався і складав 6,3 мг/кг, концентрації Сuпо точках варіювали від 5 мг/кг в 1-й та 3-й, до 9 мг/кг в 2-й точці.

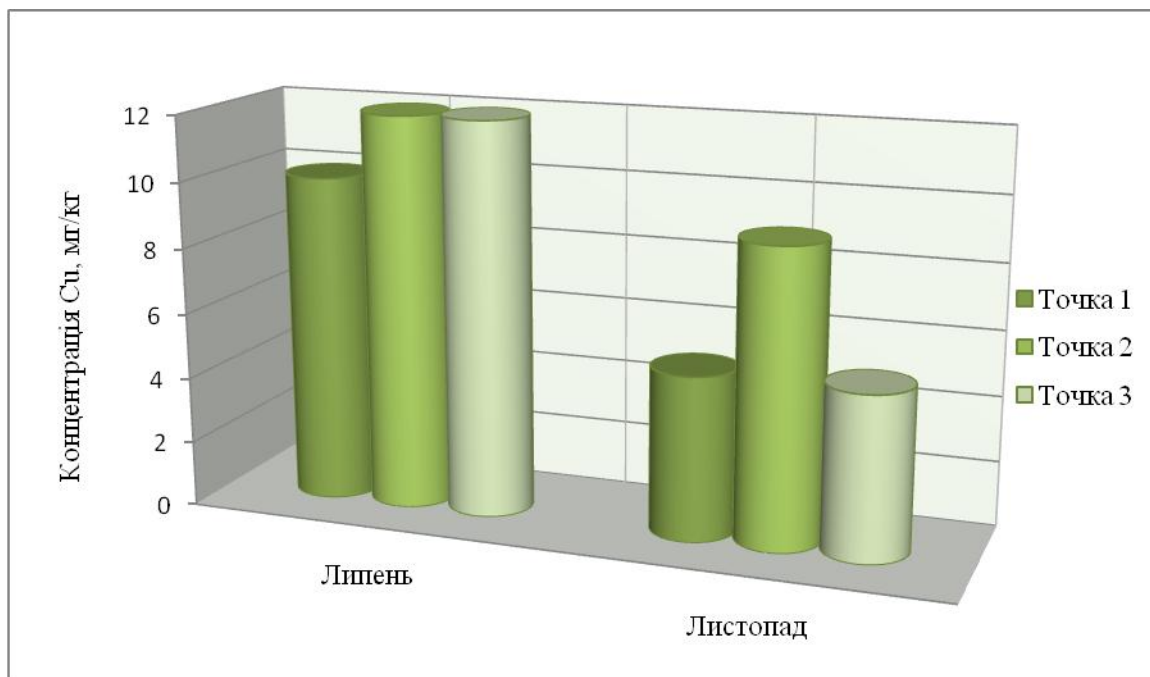


Рисунок 4.15 - Вміст Cu у листі робінії псевдоакації: 1– 60-річні дерева, 2– 15-річні дерева, 3– 5-річні дерева.

Вміст заліза в листі робінії псевдоакації у літній період року коливався від 54 мг/кг до 73 мг/кг, найбільша концентрація Fe була відзначена в листі 5-річних дерев (рис. 4.16). Середнє значення концентрації Fe в листі робінії псевдоакації в літній період складав 64,3 мг/кг.

У листопаді вміст заліза в листі коливався від 81 мг/кг в першій точці, до 155 мг/кг в третій точці. У досліджуваних точках простежувалось рівномірне зростання концентрації Fe у листі робінії псевдоакації в міру збільшення віку дерев. Середнє значення концентрації Fe у листі в цей період року дорівнював 109,7 мг/кг.

В літній період року вміст свинцю у листі робінії псевдоакації коливався від 8,21 мг/кг в третій точці, до 9,75 мг/кг в першій і другій точках (рис. 4.17).

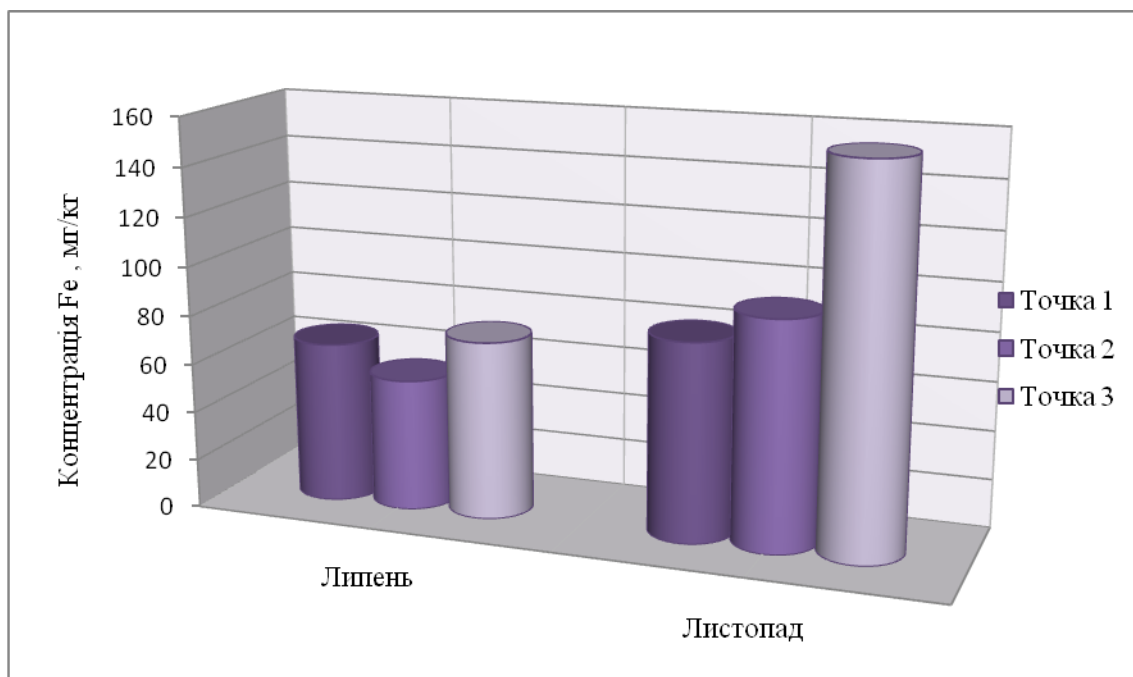


Рисунок 4.16 - Вміст Fe у листі робінії псевдоакації: 1– 60-річні дерева, 2– 15-річні дерева, 3– 5-річні дерева.

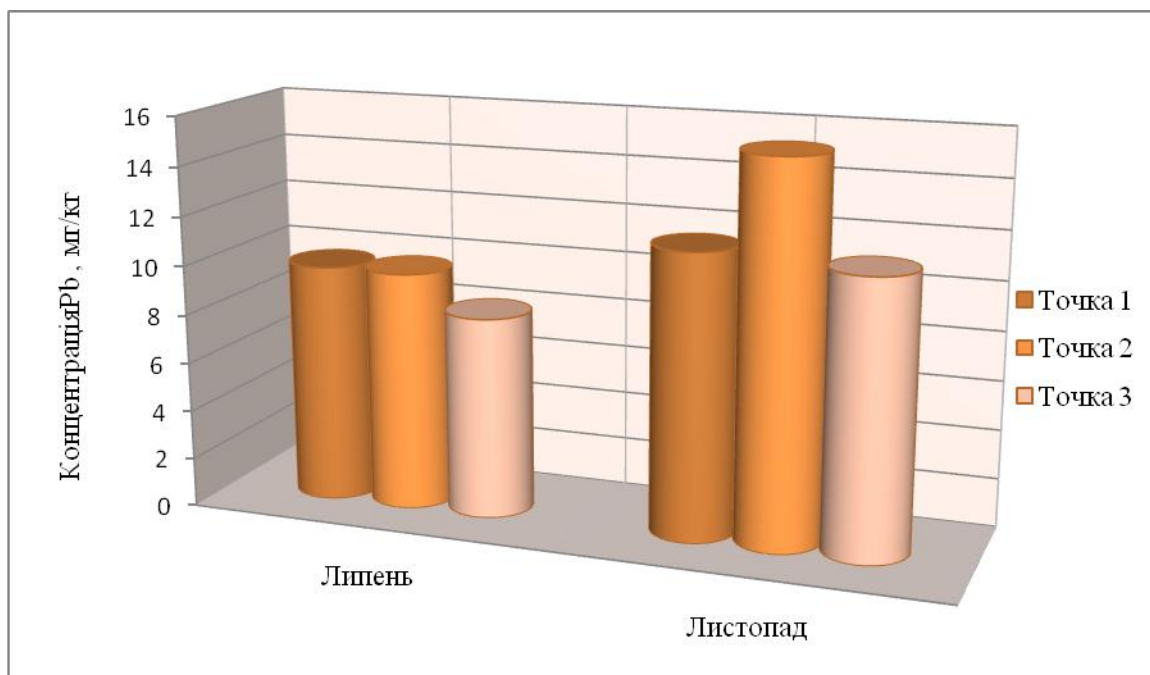


Рисунок 4.17 - Вміст Pb у листі робінії псевдоакації: 1– 60-річні дерева, 2– 15-річні дерева, 3– 5-річні дерева.

Середнє значення вмісту Pb в листі у літній період склало 9,2 мг/кг.

Восени в досліджуваних точках вміст Pb у листі робінії псевдоакації збільшувався і складав, відповідно, 11,55 мг/кг у 1-й точці, 15,36 мг/кг в 2-й

точці та 11,16 мг/кг в 3-й точці. Середній значення вмісту Pb у листі робінії псевдоакації за осінній період складало 12,7 мг/кг.

Отже, загальний вміст всіх досліджуваних важких металів у листі робінії псевдоакації мав такий вигляд (рис. 4.18).

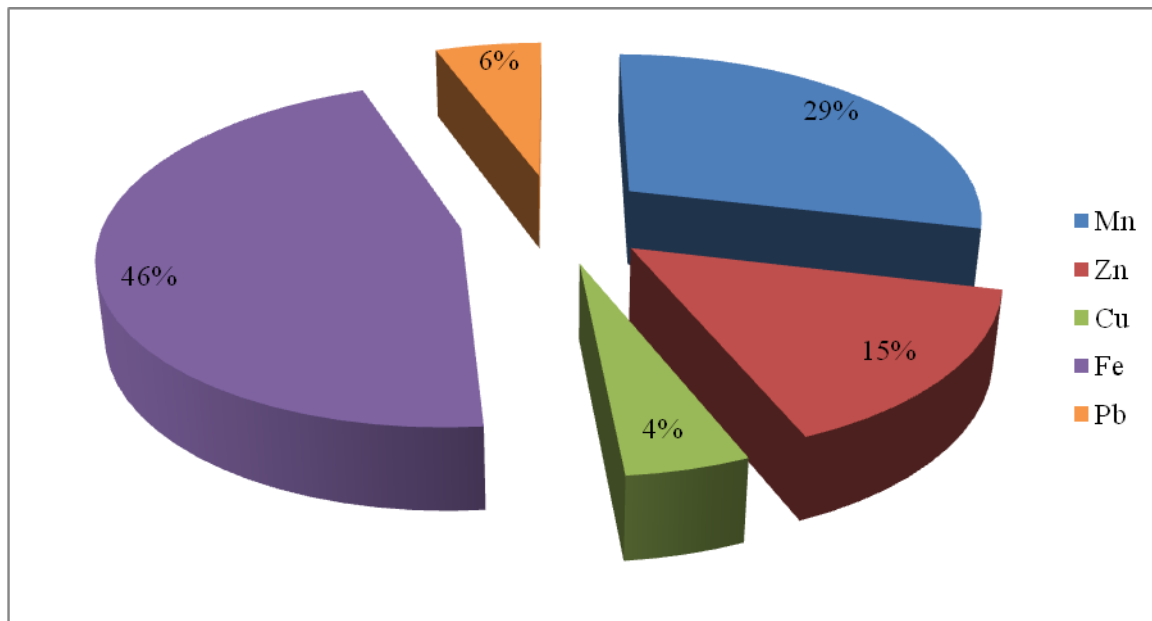


Рисунок 4.18- Вміст важких металів у листі робінії псевдоакації, %

Таким чином, середній вміст феруму переважає концентрації інших елементів.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці є правовою, соціально-економічною, організаційною, технічною, гігієнічною, терапевтичною та профілактичною та спрямована на захист життя, здоров'я та працездатності людини. Регулювання охороною праці відбувається згідно Закону України про охорону праці від 14 жовтня 1992 р. № 2694-12.

Керівники гарантують та керують роботою своїх працівників відповідно до вимог Закону України про охорону праці. Безпечний спосіб роботи на будь-якому робочому місці.

Працевлаштовані та працюючі працівники повинні пройти інструктаж з інструктажу з охорони праці, надання першої допомоги жертвам нещасних випадків та правил поведінки у випадку нещасного випадку за рахунок роботодавця.

Працівники, які займаються роботами з високим ризиком або вимагають професійного вибору, повинні щороку проходити спеціальну підготовку за рахунок роботодавця, щоб перевірити свої знання відповідних правил безпеки праці.

Співробітники, які займаються діяльністю, пов'язаною з організаціями безпеки, регулярно проходять навчання та перевірку на предмет знань з питань охорони праці на виробництві та під час роботи раз на три роки.

Процедури навчання та перевірки знань персоналу з охорони праці визначаються стандартними правилами, затвердженими центральним органом виконавчої влади, спеціально ліцензованим для нагляду за охороною праці.

Працівники, включаючи тих, хто не пройшов навчання, не пройшов інструктаж та не пройшов перевірку з питань охорони праці, не має права працювати.

Якщо працівники, включаючи службовців, не в повному обсязі поінформовані про своє здоров'я та безпеку, їх слід перекваліфікувати та протестувати протягом місяця. Відповідальність за організацію, проведення тренінгів, перевірку знань працівників та проведення інструктажів з питань охорони праці покладається на відповідальну особу компанії.[29]

5.1. Аналіз стану з охорони праці науково-дослідній лабораторії гідроекології

На початку роботи, завідувач лабораторією повинен провести первинний інструктаж з кожним працівником (лаборант, студент, викладач) з питань охорони праці, при виконанні науково-дослідних робіт та лабораторних досліджень у науково-дослідній лабораторії гідроекології, який є обов'язковим записом у «Журнал реєстрації інструктажу з питань техніки безпеки та охорони праці на робочому місці» під особистий підпис кожного інструктованого. До виконання робіт не допускаються особи, які не пройшли інструктаж з питань охорони праці.

Перед початком роботи завідувач лабораторії або лаборант перевіряє безпечність обладнання в лабораторії та надає дозвіл до початку роботи. При невідповідності стану обладнання, лаборант негайно має повідомити завідувача.

Працюючим у лабораторії, приступати до роботи з пристроями, вмикати та вимикати електрообладнання, рубильники, пускачі без дозволу завідувача лабораторії забороняється.

Перед початком роботи, усі працюючі у лабораторії, повинні уважно і ретельно вивчити методики проведення науково-дослідних робіт та лабораторних досліджень, інструкції експлуатації приладів, устаткування, матеріалів, запобіжних заходів.

Під час проведення науково-дослідних робіт та лабораторних досліджень не захащувати своє робоче місце речами, що не мають відношення до виконання робіт.[34]

Недоліки, які загрожують життю та здоров'ю працюючих, необхідно усунути своїми силами або повідомити відповідні служби, або спеціалістів, якщо ці недоліки усунути неможливо самим.

Під час роботи в лабораторії обов'язкова присутність другої людини, яка необхідна для надання допомоги у разі небезпеки.

Завідувач лабораторії слідкує за правильним і безпечним виконанням усіма працівниками лабораторії роботи, яка передбачена методиками проведення науково-дослідних робіт та лабораторних досліджень та відповідає за стан техніки безпеки, життя і здоров'я присутніх в лабораторії під час проведення робіт. Виконання інших робіт без дозволу завідувача або лаборанта забороняється!

Під час роботи в лабораторії забороняється відвертати увагу працюючих, приймати їжу та пити воду.

Забороняється залишати без нагляду працююче електрообладнання.

Відповідальність за створення і підтримання безпечних умов праці у лабораторії покладається на завідувача лабораторією.

Про кожний нещасний випадок (аварійну ситуацію) завідувач лабораторією негайно повідомляє декана еколого-меліоративного факультету, проректора з навчальної роботи, профспілковий комітет і службу з охорони праці та організовує надання першої долікарської допомоги і локалізації аварії.

Працівники лабораторії повинні упорядкувати своє робоче місце, повідомити завідувача або лаборанта про завершену роботу і тільки після їх дозволу залишати лабораторію.

Завідувач лабораторії або лаборант повинен перевірити лабораторію, де проходили роботи, відключити в лабораторії спочатку електрообладнання з розеток, а потім вимкнути рубильники, встановити обладнання в початкове положення, закрити вікна та водянні крани, відключити освітлення, закрити лабораторію.[34]

При виявленні лаборантом недоліків, несправності або пошкодження електроприладів, обладнання тощо, необхідно негайно повідомити завідувача лабораторією та АГЧ. Роботу можна розпочинати тільки після усунення несправностей, недоліків тощо, та з дозволу завідувача лабораторії.

Усі електронагрівальні прилади під час їх експлуатації повинні мати достатню теплоізоляцію знизу і збоку стін. Як теплоізоляцію можна використовувати керамічні плити, листовий азбест та інші негорючі матеріали з малою теплопровідністю.

Електроприлади, що використовуються в процесі науково-дослідних робіт та лабораторних досліджень періодично оглядає особа, відповідальна за електрогосподарство, вона також перевіряє захисне заземлення, електропроводку і загальний стан електромережі. Виявлені несправності треба негайно усувати. Якщо є порушення в стані електромережі, подача струму до робочих місць забороняється.

Штепсельні розетки і встановлене обладнання можуть перебувати під струмом під час проведення дослідів. Після закінчення експерименту подача струму негайно припиняється.

Шафи з розподільними пристроями замикають на замок.

5.2. Вимоги безпеки праці при визначенні важких металів в пробах ґрунту

Для того щоб визначити вміст важких металів використовується метод атомної абсорбції. Дослідження вмісту важких металів передбачає використання наступного обладнання:

- муфельна піч;
- атомний абсорбційний спектрофотометр;
- шафа сушильна;
- скляний посуд;

Працюючи з муфельною пічкою, на працівників можуть впливати такі небезпечні та шкідливі фактори виробництва:

- уламки кераміки, розплавлений метал та шлакові залишки можуть залишити опіки ;
- отруєння газами за відсутності вентиляції;
- ураження струмом якщо корпус електропечі та глушника не заземлений.

Якщо ви використовуєте муфельну піч, ви повинні використовувати спецодяг та засоби індивідуального захисту.

- бавовняний халат або фартух з рукавами;
- брезентові рукавички;
- берет;
- захисні окуляри;

У приміщеннях, де проводять роботи в муфельній печі, потрібна аптечка, яка включає набір першої допомоги та бинтів для потерпілого.

Працівники повинні знати місце розташування первинного вогнегасника відповідно до норм протипожежного захисту. Установи, де використовуються муфельні печі, повинні бути обладнані вогнегасниками, та резервуарами для води.

У випадку нещасного випадку потерпілий чи свідок повинен негайно зв'язатися зі швидкою. Якщо обладнання виходить з ладу, припиніть роботу і зверніться до майстра.

Невиконання або порушення цих інструкцій з техніки безпеки під час використання муфельної печі призведе до дисциплінарних стягнень відповідно до відповідних правил внутрішніх трудових правил та, якщо необхідно, спеціальних для підтвердження знань трудового законодавства.
[30]

Правила експлуатації атомно-абсорбційного спектрометра..[36]

Перед початком роботи потрібно:

- забезпечитись спецодягом, спеціальним взуттям та ЗІЗ.
- перевірити стан обладнання .
- перевірити вентиляцію та при необхідності провітрити приміщення протягом 15 хвилин.
- підготувати хімічні речовини, необхідні для роботи.
- підключити газовий балон та допоміжний пристрій до приладу та перевірити джерело спектра. У приміщенні, де встановлений спектрофотометр, можна встановити балон ємністю 5 літрів або менше.
- якщо існує загроза безпечній роботі, слід повідомити старшого лаборанта замість того, щоб приступати до роботи. Працювати можна лише після усунення очевидних недоліків.

Вимоги безпеки під час роботи:

1. Підключіть спектрофотометр до джерела живлення та увімкніть прилад.
2. Дотримуйтесь встановленої процедури, щоб увійти в режим вимірювання.
3. Переконайтесь, що під час горіння не утворюється смолиста речовина. Це заважає нормальній роботі пристрою.
4. Під час підготовки та вимірювання переконайтесь, що зразок не викликає спалаху (вибуху).

5. Система подачі легкозаймистих газів та окислювачів повинна бути герметична та обладнана автоматичним запалюванням та автоматичним обладнанням для пожежогасіння.

6. Фланцеві з'єднання, гвинтові з'єднання та ущільнення Витоки газу з ущільнень слід виявити, приклавши мильні бульбашки до з'єднань. Забороняється перевіряти витоки газу вогнем (сірниками, запальничками тощо). Герметичність суглобів слід перевіряти не рідше одного разу на місяць.

7. Якщо ви виявили витік газу, припиніть подачу його на спектрофотометр, провітріть приміщення та усуньте причину витоку.

8. Перед заміною джерела спектрального випромінювання пристрій необхідно перевести з робочого режиму в режим очікування.

9. Заміна графітової печі повинна виконуватися, коли прилад повністю відключений від електромережі.

10. Не вмикайте нагрівання графітової печі з відкритою кришкою заслінки і не дивіться на край лампи напруги під напругою.

11. Вдихання газу з балона повинно здійснюватися лише за допомогою редуктора, призначеного для цього типу газу.

12. Уникайте прямого випромінювання ламп із повним катодом або дейтерієвих ламп. Ці лампи є потужним джерелом ультрафіолетового світла і можуть завдати шкоди вашим очам.

13. Стандартний розчин, отриманий під час вимірювання, слід зберігати у відповідному маркованому контейнері або чітко позначити восковим кольоровим олівцем.

Після завершення роботи потрібно: закрити клапан циліндра, дегазувати редуктор, дотримуватись інструкцій манометра, щоб переконатися, що немає газу, і ослабити регулювальний гвинт. Прибрати все з робочого місця. Зняти спеціальний одяг, взуття та інші ЗІЗ. Вимити руки та обличчя, переодягтись у чистий одяг. Повідомити про будь-які виявлені під час роботи дефекти старшому лаборанту..[33]

Техніка безпеки при використанні сушильної шафи:

1. Сушильна шафа з примусовою конвекцією (надалі - шафа) повинна підключатися до джерела живлення напругою, зазначеною на етикетці серійного номера шафи.
2. Шафа повинна бути заземлена.
3. Встановлена шафа, повинна знаходитись на 100 мм від стіни.
4. Ви повинні мати вільний доступ до шнура живлення та вилок автоматичного вимикача під час експлуатації шафи.
5. Основне живлення необхідно відключити перед перенесенням шафи та після закінчення роботи.
6. Тримайте горючі матеріали подалі, щоб не пошкодити шафу.
7. Для експлуатації шафи оператор повинен прочитати ці інструкції та пройти спеціальну підготовку з безпечної роботи та інструкцій з техніки безпеки на робочому місці.
8. Використання шафи не за прямим призначенням призводить до порушення вимог безпеки та може зашкодити лаборанту.[31]

5.3. Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці в науково-дослідній лабораторії гідроекології

Керівництву науково-дослідної лабораторії гідроекології необхідно встановити, впровадити та впровадити процедури регулярного моніторингу та оцінки стану охорони праці.

Такі процедури повинні включати:

- якісну та кількісну оцінки, що відповідають потребам організації.
- контролювати досягнення організаційних цілей у галузі охорони праці.
- моніторинг ефективності заходів контролю (як гігієни праці, так і безпеки праці).

- попередня оцінка ефективності охорони праці та дотримання програм охорони праці, управлінських та експлуатаційних стандартів.

- оцінка стану охорони праці на основі моніторингу нещасних випадків на виробництві, професійних захворювань, нещасних випадків та інших наявних доказів недостатньої ефективності захисту праці.

- зареєстровані результати моніторингу та оцінки ефективності, де застосовуються подальший аналіз та коригувальні та профілактичні заходи.

Керівництво науково-дослідної лабораторії гідроекології повинне встановити, впровадити та дотримуватися відповідних процедур реєстрації, розслідування та реєстрації інцидентів (нещасних випадків на виробництві, професійних захворювань та надзвичайних ситуацій) для таких цілей:

- 1. Визначити основні недоліки охорони праці та фактори, які можуть спричинити або сприяти аварії.

- 2. Визначити необхідність коригувальних дій

- 3. Визначити запобіжні заходи.

- 4. Визначити можливості для постійного вдосконалення.

- 5. Повідомлення про результати опитування

Керівництво науково-дослідної лабораторії гідроекології повинне встановити, впровадити та виконувати процедури для перегляду фактичних та потенційних невідповідностей, а також відповідні процедури для коригувальних та профілактичних заходів.[32]

Ця процедура вимагає наступних вимог:

- вжити необхідних заходів для виявлення, виявлення та усунення розбіжностей та зниження впливу на здоров'я та безпеку.

- дослідження розбіжностей, встановлення причин та впровадження заходів для запобігання рецидиву.

- оцінити необхідність запобіжних заходів та вжити відповідних коригувальних заходів для впровадження профілактичних заходів.

- реєстрація та повідомлення про результати коригувальних та профілактичних заходів.

- аналіз ефективності коригувальних та профілактичних заходів.

Керівництво науково-дослідної лабораторії гідроекології повинне забезпечувати регулярний внутрішній аудит своїх систем управління охороною праці з наступними цілями:

1. Визначити, чи відповідає система управління охороною праці лабораторії заходам охорони праці, включаючи вимоги OHSAS 18001.

2. Правильно реалізована та функціонуюча.

Ефективна у впровадженні цілей організації для надання керівництву інформації про результати аудиту

6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Метою проведення техніко-економічних розрахунків по обґрунтуванню ефективності проведених досліджень є оцінка отриманих результатів і доцільності проекту в цілому. Також це дає можливість навчитися більш раціонально планувати свою практичну діяльність надалі і сприяти високій ефективності науково-дослідних робіт.

Забруднення навколишнього середовища розуміється як небажана зміна фізичних, фізико-хімічних та біологічних властивостей повітря, ґрунту та води, що негативно впливає на життя людей, рослин, тварин та культурні властивості, виснажує природну сировину.[35]

В результаті господарської діяльності людини, накопичуються речовини не властиві для природного середовища. До них належать тверді відходи (сміття) та хімічне забруднення навколишнього середовища.

Дослідження забруднення навколишнього середовища шкідливими речовинами є важливою галуззю, оскільки забруднювачі негативно впливають не тільки на компоненти біосфери, але й на здоров'я людини.

Посилений антропогенний вплив на екосистеми призводить до забруднення навколишнього середовища токсичними сполуками, включаючи важкі метали, що створює багато важливих проблем для людства.

6.1. Організація досліджень

Організація дослідження включає: складання переліку робіт, визначення їх взаємозв'язку та тривалості, складання сітьового графіка, визначення критичного шляху, розрахунок кошторису витрат на проведення дослідження.[35]

6.1.1. План проведення дослідження

Для здійснення дослідження необхідно організувати роботу. Для цього використовувався сітьовий метод планування та управління (метод застосовується, якщо виконується комплекс робіт, що мають загальний початок і загальне закінчення). Види робіт, їхня тривалість і послідовність зведені в таблицю 6.1.

Таблиця 6.1 План проведення дослідження

Шифр робіт i-j	Найменування робіт	Тривалість робіт t_{ij} , (дні)
1	2	3
1-2	Літературний огляд	12
2-3	Збір проб	7
3-4	Ознайомлення з лабораторією	1
4-5	Підготування обладнання	1
5-6	Визначення методів для проведення дослідів	2
6-7	Приготування ґрунту для проведення дослідів	4

Продовження таблиці 6.1

1	2	3
7-8	Проведення дослід з визначення вмісту марганця	2
7-9	Проведення дослід з визначення вмісту цинка	2
7-10	Проведення дослід з визначення вмісту міді	3
7-11	Проведення дослід з визначення вмісту заліза	4
7-12	Проведення дослід з визначення вмісту свинцю	4
8-13	Обробка отриманих даних	1
9-13		1
10-13		1
11-13		1
12-13		1
13-14		Побудова графічних залежностей

6.1.2 Побудова сітьового графіка

Відповідно до плану проведення дослідження будується сітьовий графік (сітьова модель) – графічна модель комплексу робіт, у якій точно до деталей визначається логічний взаємозв'язок між ними. На основі сітьового графіка здійснюється планування, оптимізація і керування процесом виконання всього комплексу робіт. При використанні сітьового графіка удається формалізувати процес, тобто виразити його чисельно. Сітьовий графік представлений на рис. 6.1.

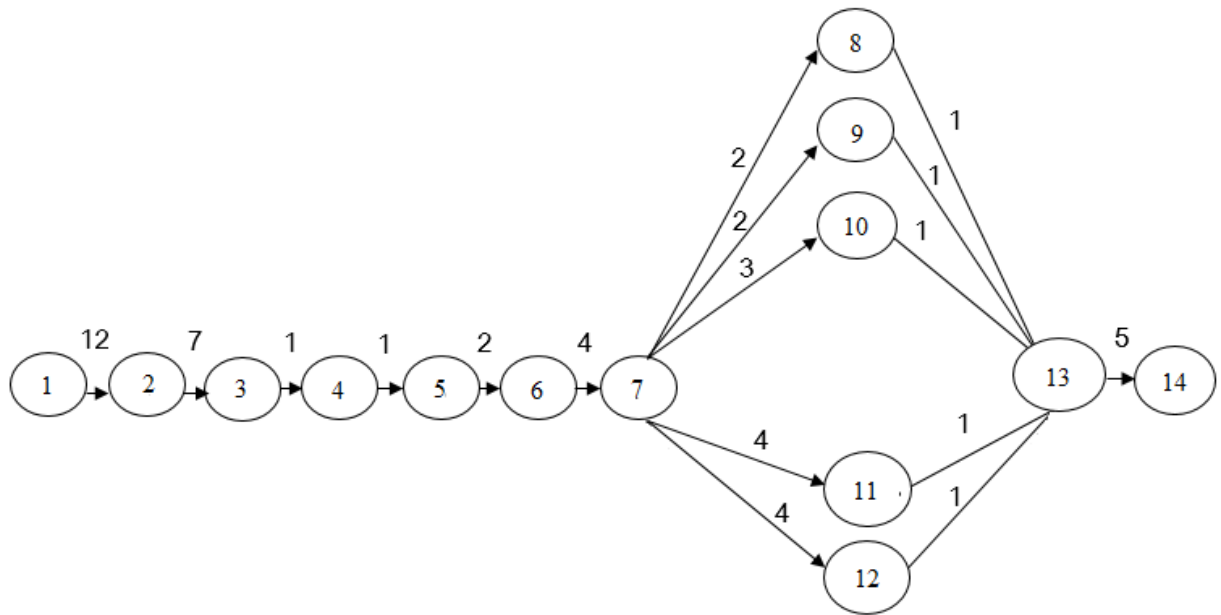


Рис. 6.1 – Сітьовий графік проведення науково-дослідної роботи

Використовуючи сітьовий графік, знаходяться всі повні шляхи. Шлях – це тривалість послідовних робіт від початкової події до кінцевої. Для цього складаються тривалості робіт (t_{ij}):

$$L^1 1-2-3-4-5-6-7-8-13-14 = 12+7+1+1+2+4+2+1+5 = 35 \text{ днів};$$

$$L^2 1-2-3-4-5-6-7-9-13-14 = 12+7+1+1+2+4+2+1+5 = 35 \text{ днів};$$

$$L^3 1-2-3-4-5-6-7-10-13-14 = 12+7+1+1+2+4+3+1+5 = 36 \text{ днів};$$

$$L^4 1-2-3-4-5-6-7-11-13-14 = 12+7+1+1+2+4+2+4+5 = 37 \text{ днів};$$

$$L^5 1-2-3-4-5-6-7-12-13-14 = 12+7+1+1+2+4+2+4+5 = 37 \text{ днів};$$

Критичний шлях дорівнює 37 днів.

Шлях, що має максимальну тривалість є критичним ($L_{кр}$). Уданому випадку критичними є другий та четвертий шляхи. Потім розраховуються параметри сітьової моделі: ранній і пізній термін здійснення подій. Пізній термін здійснення події ($T_i^п$) – це різниця між критичним шляхом і максимальним шляхом від даної події до кінцевої. Ранній термін здійснення події ($T_i^р$) – це найбільший шлях від початкової події до і-тої. Розрахуємо резерв шляху за формулою (6.1):

$$R_i = T_i^п - T_i^р; \quad (6.1)$$

де, R_I – резерв шляху;

T_i^p – пізній термін здійснення події;

T_i^r – ранній термін здійснення події.

Отримані дані зведені в таблицю 6.2.

Таблиця 6.2 Терміни здійснення подій (ранній і пізній) і резерв шляху

Номер події	T_i^p , дні	T_i^r , дні	R_I , дні
1	12	14	2
2	7	10	3
3	1	1	0
4	1	2	1
5	2	2	0
6	4	5	1
7	2	4	2
8	2	4	2
9	3	5	2
10	4	6	2
11	4	6	2
12	4	6	2
13	1	1	0
14	5	5	0

Далі знаходимо резерви часу:

а) Повний резерв часу роботи (R_{ij}^p)– це максимальна кількість часу, на яку можна збільшити тривалість даної роботи, не змінюючи при цьому тривалість критичного шляху. Повний резерв часу роботи розраховується по формулі (6.2):

$$R_{ij}^p = T_j^p - T_i^p - t_{ij}, \quad (6.2)$$

де, t_{ij} – тривалість роботи.

б) Вільний резерв часу роботи (R_{ij}) – це максимальна кількість часу, на який можна збільшити тривалість робіт чи відстрочити її початок, не змінюючи при цьому ранніх термінів початку наступних робіт. Вільний резерв часу роботи розраховується по формулі (6.3):

$$R_{ij}^B = T_j^P - T_i^P - t_{ij} \quad (6.3)$$

Коефіцієнт напруженості робіт дозволяє судити про те, наскільки вільно можна мати у своєму розпорядженні наявні резерви .[35]

Коефіцієнт напруженості робіт (K_{ij}^H) визначається по формулі (6.4):

$$K_{ij}^H = \frac{L_{\max,ij} - t_{ij}}{L_{кр} - t_{ij}}, \quad (6.4)$$

де, $L_{\max,ij}$ – довжина максимального шляху, що проходить через дану роботу;

$L_{кр}$ – критичний шлях;

$L_{кр} = 37$ днів.

Розрахунки зведені в таблицю 6.3.

Таблиця 6.3 - Результати розрахунку вільного, повного резервів

Шифр робіт, i-j	Вільний резерв R_{ij}^B , (дні)	Повний резерв $R_{ij}^П$, (дні)	Коефіцієнт напруженості
1	2	3	4
1-2	0	0	0
2-3	0	0	0
3-4	0	0	0
4-5	0	0	0
5-6	0	0	0
6-7	0	0	0
7-8	0	2	0,6
7-9	0	2	0,6
7-10	0	1	0,8
7-11	0	0	0
7-12	0	0	0
7-13	0	0	0
8-14	2	2	0,6
9-14	2	2	0,6
10-14	1	1	0,8
11-14	0	0	0
12-14	0	0	0
13-14	0	0	0

Таким чином, використання сіткового планування допомагає правильно організувати захід, змодельовати, проаналізувати, а також, при необхідності, перешикувати його план з метою економії часу і коштів. При складанні сіткового графіка варто прагнути до рівнобіжного виконання окремих робіт, що дозволяє скоротити загальний термін проведення заходу.

Метою сіткового планування є оптимізація процесу.[35]

Аналізуючи отримані розрахункові дані, видно, що на виконання всього комплексу робіт, зв'язаних із проведенням дослідження, буде потрібно 65 днів. Причому, виконання робіт, що лежать на критичному шляху, необхідно закінчувати точно в термін, тому що вони не мають резерву часу. А на критичному шляху лежать майже всі виконувані роботи. Крім того у більшості робіт коефіцієнт напруженості дорівнює своєму найбільшому значенню.

Виходячи з таблиці 6.3 можна зробити висновок, що календарні терміни деяких робіт можна зміщати в часі.

6.1.3 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження

До витрат, які пов'язані з проведенням дослідження відносяться: витрати на основні матеріали, електроенергію, нарахування на заробітну плату, амортизацію, накладні витрати.

Витрати на основні матеріали, затрачені на проведення дослідів, знаходились по формулі (6.5):

$$M = \sum m_i * C_i, \quad (6.5)$$

де, m_i – кількість витраченого i -го матеріалу;

C_i – ціна одиниці i -го матеріалу, грн.

Розрахунок необхідної кількості матеріалів і їх вартість приведені в таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 - Необхідна кількість матеріалів та їх вартість

Найменування реагенту, одиниці	Кількість	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн.
Бюкси, шт.	27	36,00	972,00
Фарфорова чашка, шт.	1	30,00	30,00
Дистильована вода, л	2	14,00	28,00
Лист А4, шт	10	0,16	1,61
Скляна чаша	8	40,00	320,00
Пакети	50	0,40	20,00
Усього			1371,61

Заробітна плата людей, що займалися дослідженням, визначається множенням середньочасового заробітку працівника на кількість витраченого часу. Розрахунки зведені в таблицю 6.5.

Таблиця 6.5 - Розрахунок витрат на заробітну плату

Посада	Середньомісячний заробіток, грн.	Середньочасовий заробіток, грн.	Кількість людино-годин	Сума, грн.
Керівник	9000	61,22	10	612,20
Всього				612,20

Нарахування на заробітну плату приймаються у розмірі 22% єдиного податку. Від загальної суми заробітної платні вони складають:

$$H = 612,20 \times 22 \div 100 = 134,64 \text{ грн}$$

Затрати на витрачену електроенергію визначаються по формулі (6.6):

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (6.6)$$

де, M – потужність встановленого електрообладнання, кВт;

K – коефіцієнт використання потужності, $K=0,9$;

T – час роботи на установці;

a – тариф за електроенергію (за 1 кВт), грн./(кВт/год.);

$$a = 1,68 \text{ грн.}/(\text{кВт}/\text{год.}).$$

Затрати енергії на лабораторний млин:

$$E_1 = 0,05 \cdot 0,9 \cdot 24 \cdot 1,68 = 1,80 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на витяжну шафу:

$$E_1 = 0,06 \cdot 0,9 \cdot 24 \cdot 1,68 = 2,20 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на термостат:

$$E_1 = 0,5 \cdot 0,9 \cdot 24 \cdot 1,68 = 18,10 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на атомно-абсорбційний спектрофотометр:

$$E_1 = 0,38 \cdot 0,9 \cdot 24 \cdot 1,68 = 13,70 \text{ грн.}$$

Загальні затрати електроенергії:

$$E = 1,8 + 2,2 + 18,1 + 13,70 = 35,80 \text{ грн.}$$

Витрати на амортизацію устаткування, що використовується в процесі проведення досліджень, знаходимо за формулою (6.7):

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 12} \quad (6.7)$$

де, А – амортизаційні відрахування, грн.

Φ – вартість устаткування, грн.;

Н – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на даному устаткуванні, місяців, (дослідження проводились протягом місяця);

12 – кількість місяців у році.

Результати розрахунків витрат на амортизацію наведені в таблиці 6.6.

Таблиця 6.6 - Результати розрахунків витрат на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн.	Річна норма амортизації, %	Час роботи, днів.	Витрати на амортизацію, грн.
Витяжна шафа	5 500	15	3	6,78
Термостат	15 000	15	3	18,49
Лабораторний млин	2000	10	3	1,64
Атомно-абсорбційний спектрофотометр	250 800	15	3	309,20
Лабораторні ваги	4000	10	3	3,28
Разом				339,39

Накладні витрати – це витрати, пов'язані з обслуговуванням та управлінням виробництва. До накладних витрат відносяться витрати на оплату праці адміністративно-управлінського та обслуговуючого персоналу, інші витрати, пов'язані з управлінням.[35]

Накладні витрати, що включають витрати пов'язані з обслуговуванням установки, приймаються рівними 80% від розрахованої заробітної платні виконавців дослідження:

$$612,20 \times 80 \div 100 = 489,76 \text{ грн}$$

Розрахунок всіх витрат на проведення наукового дипломного дослідження зведено в таблицю 6.7.

Таблиця 6.7 - Кошторис витрат на проведення дослідження

Витрати	Сума, грн.
Основні матеріали	1371,61
Заробітна плата	612,20
Нарахування на заробітну плату	134,64
Електроенергія	35,80
Амортизація	339,39
Накладні витрати	489,76
Усього	2983,40

Аналіз таблиці показав, що на першому місці стоять витрати на основні матеріали і заробітну плату.

6.2 Розрахунок ціни дослідження

Науково-дослідна робота відноситься до фундаментальних досліджень, тому ціна визначалась на основі витрат на дослідження та рентабельності, згідно формули (6.8):

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100}, \quad (6.8)$$

де, Ц – ціна дослідження, грн.;

C – витрати на дослідження, грн.;

P – нормативна рентабельність;

P = 30%

Таким чином:

$$Ц = 2983,40 + (30 \times 2983,40 \div 100) = 3878,42 \text{ грн}$$

Витрати на проведені дослідження становлять 3878,42 грн

ВИСНОВКИ

1. В результаті визначення вмісту важких металів Mn, Zn, Cu, Fe, Pb у зразках ґрунту штучної екосистеми санітарно-захисної лісополоси виявлено переважне накопичення мангану, вміст якого складав 79 % від сумарної кількості досліджуваних елементів.
2. Вміст свинцю в ґрунті штучних лісових насаджень перевищував ГДК у середньому в 1,5 раз, у той час, як концентрації інших елементів були значно нижче рівнів допустимих значень.
3. У приґрунтовому шарі, утвореному лісовою підстилкою, концентрації важких металів у 1,5–2 рази переважали їх вміст у ґрунті.
4. Виявлені перевищення ГДК на 18,6–19,3 % для Mn і Zn та в 1,7–1,9 раз для Cu і Pb, відповідно, у приґрунтовому шарі штучних лісових насаджень Дніпровського району.
5. У листі робінії псевдоакації простежувалось сезонне накопичення Mn, Fe і Pb, у той час, як вміст Zn і Cu знижувався в осінній період у порівнянні з літнім.
6. Виявлено переважне накопичення заліза в лісовій підстилці і листі робінії псевдоакації, вміст якого складав, відповідно, 72 % та 46 % від сумарної кількості досліджуваних елементів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агроекологія: Навч. посібник / О.Ф. Смаглий, А.Т. Кардашов, П.В. Литвак та ін. – К.: Вища освіта, 2006. – 671 с.
2. Федоренко О.І., Бондар О.І., Кудін А.В. Основи екології: Підручник. - К.: Знання, 2006. - 543 с.
3. Ісаєнко В.М., Чумак А.А., Кононко І.В. Екологія людини: Навч. посіб. - К.: вид-во Національного авіаційного університету «НАУ-друк», 2009. - 184 с.
4. Клименко Л.П. Техноекологія: навч. посібник. - К.: ВД Професіонал. 2000. - 540 с.
5. Екологічні проблеми землеробства / І.Д. Примак, Ю.П. Манько, Н.М. Рідей, В.А. Мазур, В.І. Горшар, О.В. Конопльов, С.П. Паламарчук, О.І. Примак; За ред. І.Д. Примака - К.: Центр учбової літератури. – 456с.
6. Лагутенко О. Т. Агроекологія: навчальний посібник. – Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. – 206 с.
7. Важкі метали: надходження в ґрунти, транслокація у рослинах та екологічна безпека / В.М. Гришко, Д.В. Сищиков, О.М. Піскова, О.В. Данильчук, Н.В. Машталер. – Донецьк: «Донбас», 2012. -304 с.
8. Алексеев Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Агропромиздат. Ленингр. ортделение, 1987. – 142 с.
9. Єгоров Т. М. Фоновий уміст важких металів як екологічна характеристика ґрунтів Лсостепу // Агроекологічний журнал. – 2014, № 1. – С. 28- 34.

10. Залевський Р. А. Оцінка джерел надходження важких металів у інтенсивних агроекосистемах Полісся // Вісник аграрної науки. – 2005. – № 2. – С.297–302.

11. Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів. ДСТУ 4362:2004. – К., 2006. – 12 с.

12. Дар'я Піддуна. Полезахисні лісові смуги та інші захисні насадження – невід'ємні складові органічного виробництва. -2016- УДК 349.6:349.422 - <http://pgp-journal.kiev.ua/archive/2016/01/16.pdf>

13. КлименкоМ.О., ТкачукО.П., ПанковаС.О. Екологічні проблеми функціонування полезахисних лісосмуг в умовах лісостепу правобережного //Сільське господарство лісівництво. – 2021. – №20. – С.179–194. DOI:10.37128/2707-5826-2021-14

14. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області за 2017 рік. –Дніпро, 2018. – 321 с.

15.Звіт про стратегічну екологічну оцінку документу державного планування – генерального плану та плану зонування у складі генерального плану.с. Майорка Дніпровський район Дніпропетровської області.– Київ 2020р-46ст

16. ВолощинськаС.С. Важкі метали в ґрунтах урбоекосистеми // Біологічні системи. – 2012. – Т. 4. Вип. 2. – С. 145–148.

17. Алексеев Т. И. Урбоекология – М.: Наука, 1990. – 312 с.

18. Кучерявий В .П. Урбоекологія: підручник – Львів: Світ, 2001. – 440 с..

19. Наказ ДСНС України16.03.2016 № 126 «Про внесення змін до Інструкції з відбирання, підготовки проб води і ґрунту для хімічного та гідробіологічного аналізу гідрометеорологічними станціями і постами»

20. ГОСТ 17.4.3.03-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ

21. Алексеев Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л. : Агропромиздат, 1987. – 142 с.

22.Базилевич Н. И.Продуктивность и круговорот элементов в естественных и культурных фитоценозах // Биологическая продуктивность и круговорот химических элементов в растительных сообществах. – л. : Наука, 1971. – С. 5 – 32.

23. ЦветковаН. М., Дубина А. О. Особливості міграції речовин у лісосмугах Присамар'я Дніпровського. –Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара,2011.

24.Денчиля-Сакаль Г. М. Фітотоксикологічна оцінка рівня забруднення ґрунту Zn^{2+} та Cu^{2+} за реакціями *Trifolium pratense* L.Дис.... наукового ступеня кандидата біологічних наук (03.00.16 «Екологія»). – Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, 2021. – 149 с.

25.Алексеева Т. М. Біоіндикація як метод екологічної оцінки стану природного навколишнього середовища// Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. – 2014. – Вип. 2/2014 (85). – С. 166–171.

26. Ташекова А.Ж., Торопов А.С.Использование листьев растений как биогеохимических индикаторов состояния городской среды //Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов.– 2017. – Т. 328. № 5. – С. 114–124.

27.ЦветковаН. М., ЯкубаМ. С. «Роль лісової підстилки у накопиченні та розподілі важких металів у екосистемах середньої частини Присамар'я Дніпровського». -https://www.zoology.dp.ua/z11_021.html

28.Рязанова М.Є. Мідь як важливий елемент для росту і розвитку рослин // Науковий вісник Ужгородського . Серія Біологія. – 2013. –Випуск 35. – С. 25–29.

29.Закон України «Про охорону праці». - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>

30. Інструкція з охорони праці при роботі з муфельною електропіччю- <https://osvita-docs.com/node/89>

31. Інструкція з експлуатації та паспорт сушильної шафи - https://chemtest.com.ua/previews/_-150_-300_UA_220_A5_1.pdf - РІВА-03.1, РІВА-03.2

32. ГОСТ 12.0.003-742 - Опасные и вредные производственные факторы

33. Інструкція № 10 з охорони праці під час експлуатації атомно-абсорбційних спектрофотометрів - <https://normative.sumdu.edu.ua/posadovi-instruktsii.html/?task=getfile&tmpl=component&id=34c445ff-f606-eb11-86d7-d4856459ca35&kind=100>

34. ВинокуроваЛ. Е., ВасильчукМ. В., ГаманМ. В. Основи охорони праці. –Київ: Вікторія, 2001. -189 с.

35. Методичні рекомендації до виконання економічної частини дипломних робіт студентів напряму підготовки 040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет. – Дніпропетровськ, 2015. – 32 с.

ДОДАТКИ



CERTIFICATE OF PARTICIPATION

The XVIII International Science Conference «Perspective
directions for the development of science and practice»

This is to certify the participation in the conference and the publica-
tion of the article in the corresponding proceedings

Хархарова Анастасія Едуардівна

12 Hours of Participation (0,4 ECTS credits)
JUNE 14 - 16, 2021
ATHENS, GREECE



**PERSPECTIVE DIRECTIONS FOR THE
DEVELOPMENT OF SCIENCE AND
PRACTICE**

Abstracts of XVIII International Scientific and Practical Conference

Athens, Greece

(June 14 – 16, 2021)

PERSPECTIVE DIRECTIONS FOR THE DEVELOPMENT OF SCIENCE AND PRACTICE

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES		
1.	Panasyuk R.M. EFFECT OF FERTILIZER ON VIABILITY INDICATORS OF SOYBEAN SEEDS	11
2.	Panasyuk R.M. PRODUCTIVITY OF SOYBEAN DEPENDING ON THE USE OF FERTILIZERS	12
3.	Panasyuk R.M. FORMATION OF SYMBIOTIC COMPLEX BY SOYBEAN PLANTS DEPENDING ON FERTILIZERS	13
4.	Аваньєва Т.В., Хархарова А.Е. СЕЗОННЕ НАКОПИЧЕННЯ І МІГРАЦІЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У СКЛАДОВИХ ЕЛЕМЕНТАХ ЕКОСИСТЕМИ ШТУЧНИХ САНИТАРНО-ЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ	14
5.	Кацуляк Ю.Д., Сіпук М.М. ПЛЮСОВІ ДЕРЕВА ДУБА ЗВИЧАЙНОГО В ЗАХІДНИХ ОБЛАСТЯХ УКРАЇНИ	17
BIOLOGICAL SCIENCES		
6.	Тарасович П.М. ОСОБЛИВОСТІ РОСЛИННОСТІ ОКРЕМИХ ТЕРИТОРІЙ АРГЕНТИНСЬКИХ ОСТРОВІВ, ЯКІ ПРИЛЯГАЮТЬ ДО УКРАЇНСЬКОЇ АНТАРКТИЧНОЇ СТАНЦІ АКАДЕМІК ВЕРНАДСЬКИЙ	20
CHEMICAL SCIENCES		
7.	Алиев А.М., Аббасов М.Я. ИССЛЕДОВАНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ДЕГИДРИРОВАНИЯ МЕТИЛЦИКЛОПЕНТАНА НА КЛИНОПТИЛИЛОЛІТНОМ КАТАЛИЗАТОРЕ	24
8.	Гаджиева С.Р., Аббасова Н.К. ПОЛУЧЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОГО ВОДОРОДА - ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ВИДА ТОПЛИВА, В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГАММА-ЛУЧЕЙ С СИСТЕМОЙ ВЕО / H ₂ O	26

СЕЗОННЕ НАКОПИЧЕННЯ І МІГРАЦІЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У СКЛАДОВИХ ЕЛЕМЕНТАХ ЕКОСИСТЕМИ ШТУЧНИХ САНІТАРНО-ЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ

Ананьєва Таміла Володимирівна,

Кандидат біологічних наук, доцент,

доцент кафедри екології

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

Хархарова Анастасія Едуардівна

Студентка IV курсу

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

Польові захисні смуги є найважливішою частиною системи захисту культурних насаджень. Успішна сільськогосподарська практика в економічно розвинених країнах свідчить про важливість використання захисних лінійних лісів як невід'ємної частини сучасного сільського господарства. Польові захисні ліси виконують багато функцій, основні з яких – регулююча, біотопна, продукційна, інформаційна [1].

В результаті господарської діяльності людини відбувається небажана зміна фізичних, фізико-хімічних та біологічних властивостей навколишнього середовища, що негативно впливає на біотичну компоненту та виснажує природну сировину. Посилений антропогенний вплив на екосистеми призводить до забруднення навколишнього середовища токсичними сполуками, включаючи важкі метали. Джерела потрапляння важких металів у навколишнє середовище – металургія, теплові електростанції, хіміко-механічне виробництво, сільське господарство.

Метою нашої роботи стало вивчення шляхів міграції важких металів у поверхневому і пригрунтовому шарі ґрунту на ділянках штучних лісозахисних смуг поблизу с. Майорка Дніпровського регіону. Дослідження проводили у трьох точках, які відрізнялись переважанням у віковій структурі 60-річних, 15-річних і 5-річних дерев робінії псевдоакації, в літній (липень), осінній (листопад) та зимній (лютий) сезони.

Село Майорка розташоване на правому березі річки Дніпро в центральній частині Дніпропетровської області. Віддаленість населеного пункту від обласного центру м. Дніпро – 13 км. Клімат с. Майорка помірно континентальний з жарким та сухим літом з частими зливами, сильними південно-східними і східними вітрами, які спричинюють посухи. Зима м'яка, малосніжна, часто бувають відлиги і ожеледі. Пересічна температура січня: від –4,5°C на південний захід до –6,5°C на південний схід; липня відповідно +22,5°C та +21,5°C. Чорноземи звичайні с. Майорка представляють собою зональний підтип чорноземів з характерними типовими ознаками ґрунтоутворення, що

PERSPECTIVE DIRECTIONS FOR THE DEVELOPMENT OF SCIENCE AND PRACTICE

протікають в умовах помірно-посушливого клімату дуже теплої агрокліматичної зони [2].

В результаті визначення вмісту важких металів Mn, Zn, Cu, Fe, Pb у зразках ґрунту штучної екосистеми санітарно-захисної лісополоси в районі с. Майорка виявлено переважне накопичення мангану, вміст якого складав 79 % від сумарної кількості досліджуваних елементів. Вміст свинцю в ґрунті штучних лісових насаджень перевищував ГДК у середньому в 1,5 раз, у той час, як концентрації інших елементів були значно нижче допустимих рівнів (табл. 1).

Таблиця 1.
Вміст важких металів в екологічних складових штучних лісових насаджень робінії псевдо акації (мг/кг)

Період	Mn	Zn	Cu	Fe	Pb
Поверхневий шар ґрунту					
Липень	58,7	1,9	0,2	5	10,4
Листопад	68,7	0,9	0,3	2,8	12,1
Лютий	81,7	1,5	0,3	7	11
Приґрунтовий шар					
Липень	39,3	30	8,7	396	10,1
Листопад	93	25	5,3	356,3	10,3
Лютий	105	27,3	5,7	387	9
Листя					
Липень	35,3	43,7	11,3	64,3	9,2
Листопад	73,7	13,7	6,3	109,7	12,7

У приґрунтовому шарі, утвореному лісовою підстилкою, концентрації важких металів у 1,5–2 рази переважали їх вміст у ґрунті. Виявлені перевищення ГДК на 18,6–19,3 % для Mn і Zn та в 1,7–1,9 раз для Cu і Pb, відповідно, у приґрунтовому шарі штучних лісових насаджень Дніпровського району.

Лісова підстилка – це особливий елемент біоценотичних явищ, що впливають на вміст гумусу та поживних речовин у ґрунті. Склад і властивості підстилки залежать від кількісного видового складу рослинності, хімічного складу окремих видів рослин, спрямованості та інтенсивності процесу біохімічних змін у відкладах. Інтенсивний процес деструкції рослинних залишків та біохімічна трансформація виступає як біогеохімічний бар'єр, який затримує токсичні метали та відіграє провідну роль у саморегулюючій здатності екосистем. В результаті постійного процесу біохімічного розкладання підстилки, вивільнені елементи поглинаються рослинами, ґрунтовими безхребетними або у вигляді іонів безпосередньо проникають у ґрунт в зв'язаному стані у складі гумусу [3, 4].

Серед методів моніторингу важливе місце належить обліку вмісту забруднювачів в живих організмах. Як біогеохімічні індикатори забруднення, зокрема, важкими металами, використовуються різні види рослин і їх частини. Так, за літературними даними відомо, що листя рослин є одним з інформативних показників стану навколишнього середовища місць [5].

PERSPECTIVE DIRECTIONS FOR THE DEVELOPMENT OF SCIENCE AND PRACTICE

Листова пластина є потужним повітряним насосом рослин і сприяє поглинанню та накопиченню поллютантів, що надходять з промисловими викидами.

Поглинання токсичних металів листям з повітря залежить як від властивостей самих рослин: розміру і форми листових пластинок, густоти волосяного покриву листової поверхні, ступеня покриття листя воском, характеру архітектоніки крони і положення в ній листя, так і від умов і характеру забруднень: розмірів частинок пилу і водорозчинних металів, їх концентрації, температури середовища, ступеня освітленості.

У листі робінії псевдоакації простежувалось сезонне накопичення Mn, Fe і Pb, у той час, як вміст Zn і Cu знижувався в осінній період у порівнянні з літнім.

В результаті проведених досліджень виявлено переважне накопичення заліза в лісовій підстилці і листі робінії псевдоакації, вміст якого складав, відповідно, 72 % та 46 % від сумарної кількості досліджуваних елементів.

Список літератури

1. Клименко М.О., Ткачук О.П., Панкова С.О. Екологічні проблеми функціонування полезахисних лісосмуг в умовах лісостепу правобережного // Сільське господарство лісівництво. – 2021. – № 20. – С. 179–194.
2. Село Майорка, Дніпровський район Дніпропетровської області. Звіт про стратегічну екологічну оцінку документу державного планування – генерального плану та плану зонування у складі генерального плану. – Інститут територіального планування, Київ, 2020. – 47 с.
3. Цветкова Н. М., Язуба М. С. Роль лісової підстилки у накопиченні та розподілі важких металів у екосистемах середньої частини Присамар'я Дніпровського // Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: Матер. VI Міжнар. наук. конф. – Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2011. – С. 43-45.
4. Цветкова Н. М., Дубина А. О. Особливості міграції речовин у лісосмугах Присамар'я Дніпровського // Питання степового лісознавства та лісової рекультиваци земель. – 2011. – Вип. 40. С. 15–20.
5. Алексеева Т. М. Біоіндикація як метод екологічної оцінки стану природного навколишнього середовища // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. – 2014. – Вип. 2/2014 (85). – С. 166–171.