

**Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний університет**

Кафедра прикладної екології

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**  
зі спеціальності 101 «Екологія»

тема: Дослідження деструкції пестицидів за допомогою біопрепаратів

Завідувач кафедри	<u>Пляцук Леонід Дмитрович</u> (прізвище, ім'я по батькові)	_____ (підпис)
Керівник проекту	<u>Соляник Валерій Олександрович</u> (прізвище, ім'я по батькові)	_____ (підпис)
Консультанти:		
з охорони праці	<u>Соляник Валерій Олександрович</u> (прізвище, ім'я по батькові)	_____ (підпис)
з економічної частини	<u>Павленко Олена Олексіївна</u> (прізвище, ім'я по батькові)	_____ (підпис)
Виконавець студент групи <u>ТС.м-71</u>	<u>Коротич Анастасія Олександрівна</u> (прізвище, ім'я по батькові)	_____ (підпис)

**Суми 2018**

**Сумський державний університет**  
**Факультет технічних систем та енергоефективних технологій**  
**Кафедра прикладної екології**  
**Спеціальність 101 «Екологія»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРУ**

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема проекту (роботи) \_\_\_\_\_

затверджена наказом по університету від «\_\_10\_\_» \_\_\_\_10\_ 2017\_ р. №2200-III

2 Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи) \_\_\_\_\_

3 Вихідні дані до проекту (роботи) \_\_\_\_\_

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

5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) експериментального дослідження \_\_\_\_\_

6 Консультанти з проекту (роботи), із значенням розділів проекту, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Соляник В.О		
Економічна частина	Павленко О.О		

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер по порядку	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

7 Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

Студент-магістрант \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник проекту \_\_\_\_\_  
(підпис)

## РЕФЕРАТ

*Структура та обсяг випускної кваліфікаційної роботи магістра.* Робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, який містить 49 найменувань. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи магістра становить 69 стор., у тому числі, 6 таблиць, 15 рисунків, 1 додаток, список використаних джерел на 5 сторінках.

*Метою роботи.* Мета роботи полягає в дослідженні знешкодження пестицидів, в тому числі, непридатних для використання, мікробіологічними препаратами.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі *завдання*:

- дослідити вплив хімічних засобів захисту рослин на навколишнє середовище.
- проаналізувати сучасні методи знешкодження пестицидів та визначити найбільш безпечний у контексті даного дослідження;

- визначити найбільш розповсюджені типи пестицидів, що використовуються в Лебединському районі та проаналізувати умови зберігання непридатних до використання сільськогосподарських отрутохімікатів;

- провести експериментальне дослідження можливості знешкодження окремої групи пестицидів за допомогою мікробіологічних препаратів;

- на основі експериментальних досліджень запропонувати метод знешкодження непридатних для використання пестицидів в місцевих умовах.

*Об'єктом дослідження є* ґрунт, забруднений пестицидами та отрутохімікатами, що непридатні до використання.

*Предметом дослідження є* спосіб знешкодження (деструкції) пестицидів за допомогою мікробіологічних препаратів.

*Методи дослідження:* аналітичний огляд інформаційних матеріалів за темою роботи, експериментальні дослідження, розрахункові методи.

*Апробація результатів.* Основні положення, висновки і результати кваліфікаційної роботи магістра доповідалися на відбувалася на V Всеукраїнській міжвузівській науково-технічній конференції «Сучасні технології у промисловому виробництві» (м. Суми, 2018 р.).

*Ключові слова:* ВПЛИВ, ЗАБРУДНЕННЯ, ПЕСТИЦИДИ, НЕПРИДАТНІ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ, МЕТОД ЗНЕШКОДЖЕННЯ, МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ СПОСІБ.

## ЗМІСТ

		Стор.
Вступ		5
Розділ 1	Екологічні проблеми забруднення ґрунту сільськогосподарських угідь отрутохімікатами	8
1.1	Вплив хімічних засобів захисту рослин на навколишнє природне середовище	8
1.2	Сучасні методи знешкодження пестицидів	18
Розділ 2	Аналіз проблеми використання гербіцидів у лебединському р-ні	28
2.1	Основні характеристики пестицидів	28
2.2	Умови зберігання препаратів, що непридатні до подальшого використання	31
2.3	Мікробіологічні препарати, що використовуються в сільському господарстві	35
Розділ 3	Експериментальні дослідження очищення ґрунту від гербіцидів мікробіологічними препаратами	39
3.1	Опис лабораторно-експериментального дослідження знешкодження гербіцидів мікробіологічним препаратом	39
3.2	Спосіб знешкодження непридатних для використання пестицидів	47
Розділ 4	Економічне обґрунтування технологічного рішення	52
Розділ 5	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	56
Висновки		61
Список використаних джерел		63
Додатки		68

**ПЕК 8.00.00.00 ПЗ**

Зм	Лис	№ докум.	Підп.	Дат
Розро	Коротич			
Переві	Соляник			
Н.Конт	Васькін			
Затвер	Пляцук			

Дослідження деструкції пестицидів  
за допомогою біопрепаратів

Літ	Лист	Листів
	4	69

СумДУ, ф-т  
TeCET,

Полп. и дата

Инв.№ДУБЛ

ВзсИМ.ИНВ.

Полп. и дата

Инв.№ПОДА









# РОЗДІЛ 1 ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ ОТРУТОХІМІКАМИ

## 1.1 Вплив хімічних засобів захисту рослин на навколишнє природне середовище

Зв'язки між елементами біосфери не лише динамічні, а й достатньо стійкі: досить розірвати одну ланку, як порушується весь ланцюг – біота (сукупність рослинних і тваринних організмів). Однак, навіть знаючи це, людина у процесі своєї діяльності часто завдає шкоди таким сталим зв'язкам, тобто навколишньому середовищу. Тому під впливом антропогенного фактора навколишнє середовище постійно змінюється і, на жаль, частіше на гірше.

Під навколишнім середовищем розуміють сукупність фізичних, хімічних, біологічних, а також соціальних факторів, здатних впливати безпосередньо або опосередковано, швидко або через певний час на біоту і здоров'я людини.

Доведено, що усі хімічні сполуки негативно впливають на всі екологічні категорії біосфери. Найбільш відчутного негативного впливу на довкілля завдають сільськогосподарські отрутохімікати – пестициди. Ці речовини надходять в усі основні компоненти біогеоценозу: ґрунт, повітря, воду, організми живих видів з їжею, водою, повітрям і через шкірні покриви. Замість природних утворюються так звані техногенні екосистеми, змінюються ландшафти, зазнає значного впливу і нежива природа.

Вплив пестицидів може призвести до таких негативних результатів:

- вплив на рослини і тварин;
- формування резистентності у шкідливих організмів;
- накопичення і передавання ланцюгами живлення тощо.

Тому виникла необхідність у послабленні негативного впливу хімічних сполук на навколишнє середовище, зокрема на агроландшафти. З огляду на це,

ІНВ.№ОРИГ. | ПІАП. і ДАТА ПІАП. | ВЗАЄМ.ІНВ. | ІНВ.№ДУБЛ. | ПІДП. і ДАТА ПІДП. і

ЗМ	Лис	№	Підп.Пі	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Сто

8





Виходячи з вищезазначеного, однією із найважливіших проблем сучасності є охорона навколишнього середовища і раціональне використання природних ресурсів. Від ефективного вирішення цієї проблеми великою мірою залежить безпека життєдіяльності, успішний розвиток економіки і збереження довкілля в екологічно чистому стані.

Сучасне сільськогосподарське виробництво характеризується високим рівнем хімізації, значними збільшенням кількості і розширенням асортименту пестицидів. Тому охорона навколишнього середовища від забруднення сільськогосподарськими отрутохімікатами потребує встановлення чіткого регламентування та організації системи суворого контролю за його виконанням. Причини забруднення довкілля пестицидами полягають у порушенні норм їх застосування, правил зберігання та перевезення, використанні персистентних препаратів та інших технологічних факторах.

Найбільш поширеною причиною негативного впливу на навколишнє середовище є передозування отрутохімікатів. При завищених нормах витрати пестицидів виникають особливі ситуації забруднення об'єктів довкілля. Такі ситуації можуть мати локальний або суцільний характер на оброблених площах. Локальне забруднення з'являється внаслідок проходів і поворотів агрегату, смуги перекриття, використання несправних або невідкаліброваних розпилювачів. Суцільні передозування спричинені помилками при розрахунку необхідної норми витрати пестициду і робочої суміші тощо.

Якщо не враховувати самоочисної здатності ґрунту при систематичному використанні персистентних пестицидів, це може призвести до поступового накопичення цих отрутохімікатів і перевищення МДР.

Сучасні технології сільськогосподарського виробництва припускають широке використання суміші пестицидів і агрохімікатів. Відсутність потрібної інформації про сумісність деяких складників може спричинити непередбачуваний вплив на культурні рослини з негативними наслідками післядії в агроценозах. Неможливо спрогнозувати результати одночасного

Інв.№ориг. | П'яп. і дата | П'яп. і дата | Підп. і дата | Підп. і дата | Підп. і дата

Зм	Лис	№	П'яп.Пі	Дат
----	-----	---	---------	-----

**ПЕК 8.00.00.00 ПЗ**

Стр  
11

застосування всіх поєднань компонентів суміші, тому з метою визначення фітотоксичної дії на рослини за конкретних умов рекомендовано провести дослідження пестицидних сумішей перед їх використанням. Категорично заборонено використовувати суміші агрохімікатів, офіційно не дозволені для застосування чинними нормативними актами з питань захисту рослин.

Головні помилки підбору отрутохімікатів можуть бути спричинені порушеннями при їх зберіганні, відсутністю етикетки на тарі та безвідповідальністю фахівців, що виконують відповідну роботу. Наприклад, в деяких препаратах при замерзанні відбуваються фізико-хімічні перетворення, наслідками яких можуть бути зниження пестицидної дії або поява фітотоксичності для сільськогосподарських культур. Тому такі пестициди необхідно зберігати тільки при плюсовій температурі.

До основних джерел надходження отрутохімікатів у повітряне середовище належить обробка сільськогосподарських угідь, лісових насаджень і наступне випаровування пестицидів з поверхні об'єктів. Інтенсивність розповсюдження та забруднення цими препаратами атмосфери обумовлюється особливостями дії та способом застосування пестициду, його леткістю, кількістю обробок, а також метеорологічними факторами. Переміщення і рух частини пестицидів з місця застосування повітряними потоками називається знесенням.

При внесенні препаратів у ґрунт отрутохімікати утримуються ґрунтовими колоїдами, а на його поверхні вивітрювання пестицидів відбувається значно швидше. Швидкість вивітрювання однієї й тієї самої речовини з поверхні ґрунту залежить від концентрації, температури і вологості повітря, швидкості вітру тощо. Найменші частинки змочуваних порошків або пилоподібних препаратів легко переносяться у повітрі. Отрутохімікати у гранулах і брикетах важчі, тому осідають швидше.

Слід зазначити, що леткі пестициди при високій температурі повітря (від 22-28°C і вище) швидко вивітрюються, що значно зменшує їх ефективність і

Інв.№ориг. | Піап. і датаПіап. | Взєм.інв. | Інв.№дубл. | Підп. і датаПідп. і

ЗМ	Лис	№	Піап.Пі	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Сто

12

забруднює атмосферу. Видалення сільськогосподарських отрутохімікатів з повітря відбувається шляхом фотохімічного руйнування та під час опадів.

Знесення частини пестициду залежить також від способу його застосування. При більшій висоті розсіювання робоча суміш більшою мірою потрапляє в повітряні потоки та більше зноситься, і навпаки. При використанні агрегату з розпилувальним наконечником високого тиску та малим наконечником утворюються дуже маленькі краплини, які легко зносяться. Великий наконечник та розпилувальний наконечник низького тиску утворюють більші краплини з меншою здатністю до знесення. При використанні наземної апаратури швидкість вітру не має перевищувати 3-4м/с. Авіаційне обприскування здійснюється з висоти над об'єктом 3-4м і при швидкості вітру не більш як 3 м/с. Недотримання цих вимог призводить до знесення робочих сумішей отрутохімікатів на значну відстань.

Такий показник, як гранично допустима концентрація (ГДК), характеризує забруднення атмосферного повітря пестицидами. Санітарними нормами допускаються максимальні рівні концентрації пестицидів. У повітрі робочої зони їх максимально допустимий вміст становить 0,001 – 0,05мг/м<sup>3</sup> [3].

У відкриті водойми отрутохімікати потрапляють при безпосередньому знищенні водоростей, молюсків, бур'янів, зі стічними й талими водами, при авіаційній і наземній обробці посівів і лісових насаджень тощо. Джерелами потрапляння пестицидів у водойми можуть бути ґрунт або атмосфера.

Рух сільськогосподарських отрутохімікатів із атмосфери у воду відбувається внаслідок метеорологічних явищ (опадів, вивітрюванні тощо).

З ґрунту до водойм пестициди потрапляють внаслідок стікання з оброблюваної поверхні або вимивання з поверхні у нижні шари ґрунту. Ці процеси зумовлені потраплянням на поверхню ґрунту надлишку рідкого пестициду або потраплянням на поверхню, яка містить залишки пестициду, великої кількості дощової чи іригаційної води. Сільськогосподарські отрутохімікати також вимиваються у нижні горизонти ґрунту, досягаючи

Інв.№ориг. | ПІАП. і датаПІАП. | Взєм.Інв. | Інв.№дубл. | Підп. і датаПідп. і

ЗМ	Лис	№	ПІАП.Пі	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Стр  
13

підгрунтової води. Забруднена вода може потрапляти в струмки, ставки, дренажні канали або в річки, по яких пестициди можуть переміщуватися на великі відстані.

Потрапляння отрутохімікатів у водойми може спричинити значну шкоду рибі та іншим гідробіонтам у струмках, ставках, річках і озерах. У товщі води пестициди розподіляються залежно від їх фізико-хімічних властивостей (розчинності, об'ємної маси), форм препаратів тощо. Швидкість руйнування отрутохімікатів у воді зумовлена такими її характеристиками, як температура, рН, рівень загального забруднення, а також властивостями діючої речовини пестициду.

Сільськогосподарські отрутохімікати, які забруднюють водойми, з часом можуть руйнуватися. Стабільні пестициди здатні мігрувати і накопичуватися у мулі та гідробіонтах, що становить екологічну небезпеку для водного середовища. Дія пестициду на водойми та її екологічні наслідки зумовлені тривалістю його зберігання у воді, тому, підбираючи асортимент пестицидних препаратів, необхідно звертати увагу на показники стабільності речовини. Крім її хімічної структури, стабільність залежить від погодних умов, норми витрат, препаративної форми.

Особливість пестицидів як забрудників довкілля полягає у їх біологічному впливі на нецільові організми, а також у здатності проявляти небажану опосередковану дію (рис. 1.3) [4].

Інв.№ориг. | Підп. і дата Підп. і  
 Інв.№дубл. | Інв.№дубл.  
 Взєм.інв. | Взєм.інв.  
 Підп. і дата Підп. і  
 Підп. і дата Підп. і

Зм	Лис	№	Підп.Пі	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Сто  
 14





На розпад пестицидів у ґрунті впливають природні та антропогенні чинники, від яких залежить тривалість описаних вище процесів. Біологічну активність ґрунту можна визначити за його типом, генетичним шаром, рН, гідротермічним режимом, умовами аерації, вмістом органічної речовини тощо.

Найбільш небезпечні для довкілля персистентні та інертні отрутохімікати, які мають високу міграційну здатність, оскільки вони характеризуються властивістю тривалий час зберігатися без істотних змін після проникнення у глибші шари ґрунту.

До основних факторів запобігання забрудненню ґрунту пестицидами належать оптимізація їх застосування, науково обґрунтоване зменшення норм витрати препаратів та кратності обробок. Значно знижує витрати препаратів на одиницю площі заміна суцільного оброблення сільськогосподарських угідь смуговим і крайовим, застосування бакових сумішей тощо, внаслідок чого зменшується забруднення ґрунту.

Необхідно зазначити, що терміни розпаду пестицидів зумовлені не тільки його фізико-хімічними властивостями і структурою, а й регіональними ґрунтово-кліматичними особливостями. Так, один і той самий препарат у різних кліматичних умовах буде розкладатись за різний період часу. Розкладання будь-якого органічного пестициду відбуватиметься значно повільніше у холодному й сухому кліматі, ніж у жаркому і вологому [5].

Оцінка інтенсивності хімізації сільського господарства характеризується двома аспектами – як вигідна економічно і як екологічно небезпечна для довкілля в цілому і самої людини зокрема.

Доведено, що використання сільськогосподарських отрутохімікатів має лише тимчасовий результат, тому що призводить до поступового вироблення стійкості до постійно застосовуваних препаратів. Внаслідок цього виникає необхідність використання інших, сильнодіючих речовин, які відповідно збільшують забруднення ґрунту, води, повітря, впливають на якість продукції, знищують корисну флору і фауну, порушуючи біологічну рівновагу в

Інв.№ориг. | Піап. і датаПіап. | Взєм.інв. | Інв.№дубл. | Підп. і датаПідп. і

Зм	Лис	№	Піап.Пі	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Стр  
16

навколишньому природному середовищі. Деякі живі організми протягом 10-30 поколінь настільки пристосовуються до дії препаратів, що вплив отрутохімікатів на них абсолютно нівелюється. Наприклад, систематичне використання пестицидів проти комах, внаслідок наявності особливо стійких особин і швидкого їх розмноження, викликає звикання нащадків комах до дії пестициду. На даний час існує понад 500 видів комах, стійких до інсектицидів і 7 видів гризунів, включаючи щурів, нечутливих до зооцидів.

Викликає занепокоєння використання системних стійких проти змивання з рослин фунгіцидів. Ненормоване їх застосування шкодить посівам, свійським тваринам і птиці, здоров'ю людей призводить негативно впливає на довкілля. Слід зазначити, що в більшості інструкцій норми витрат таких препаратів описані в широких межах, наприклад, 1-2кг на 1га.

Неправильне або надмірне використання пестицидів має особливо небезпечні наслідки. Оскільки трансформується деяка їх частина, тобто виникають нові токсичні речовини, виникає вторинна токсикація.

Через недосконалість методів дослідження неможливо дати оцінку всіх наслідків шкідливого впливу пестицидів на навколишнє середовище. Адаже всі без винятку отрутохімікати у процесі ретельного вивчення виявляли або мутагенну, або інші негативні дії на живу природу і людину. Навіть одноразовий контакт людини з такими пестицидами, як паратіон, діелдрін, призводять до змін у біотоках головного мозку (енцефалограми). А застосування сучасних органофосфатних сполук, які швидко розкладаються, загрожує такими нейропсихологічними порушеннями, як розвиток депресій, роздратування, розлад пам'яті тощо.

Екологічну проблему складає те, що майже 30% інсектицидів (проти комах), 60% гербіцидів (проти бур'янів) і 90% усіх фунгіцидів (проти грибкових захворювань) є канцерогенними речовинами. Підраховано, що 60-95% гербіцидів, 98% фунгіцидів та інсектицидів не досягають об'єктів пригнічення,

Інв.№ориг. | Піап. і датаПіап. | Взєм.Інв. | Інв.№дубл. | Підп. і датаПідп. і

Зм	Лис	№	Піап.Пі	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Сто

17

натомість потрапляючи у ґрунт, воду і повітря. А зооциди, які застосовують проти гризунів, узагалі, створюють у ґрунті мертве середовище.

Використання отрутохімікатів перешкоджає природному відновленню родючості, призводить до пригнічення біологічної активності ґрунтів, знижує урожайність багатьох культур внаслідок загибелі комах-запилювачів, збільшує втрати і скорочує термін збереження продукції і викликає зменшення харчової цінності та смакових якостей сільськогосподарської продукції.

Негативні наслідки застосування пестицидів є очевидними для здоров'я людини, причому спостерігається стійка тенденція зростання шкідливого впливу цих речовин. Разом з тим, у об'єктів, які мали б пригнічуватися отрутохімікатами, проявляється стійкість та пристосованість до них.

Ступінь дії пестицидів на організм людини залежить від шляху потрапляння в організм, хімічної природи та токсичності отрути. Вік людей є значним фактором чутливості до впливу препаратів. Внаслідок потрапляння в організм людей, пестициди можуть викликати отруєння.

Необхідно зауважити, що механізм шкідливої дії цих препаратів є різнобічним і складним. Як правило, при потраплянні отрути в організм, відбувається сорбція речовини, її розчинення в біологічних рідинах та жирах і, як наслідок, розповсюдження в організмі. У результаті проходить ураження клітин, блокування гормонів, ферментів тощо, яке супроводжується порушенням соматичних процесів, біоелектричних явищ, процесів окислення та відновлення тощо. Навіть місцева дія отрути призводить до негативних наслідків.

Отруєння людей пестицидами можуть бути гострими, негострими та хронічними. Гострі отруєння спостерігаються при потраплянні в організм великої кількості пестицидів, що мають високу токсичність, і такі отруєння супроводжуються бурхливим розвитком (найчастіше виникають при обробці посівного матеріалу). Симптоми отруєння залежать від особливостей індивідуальних реакцій організму людини та хімічної природи пестициду.

Інв.№ориг. | Піап. і датаПіап. | Взаєм.інв. | Інв.№дубл. | Підп. і датаПідп. і

Хронічні отруєння виникають у зв'язку з тривалим надходженням в організм людини пестицидів у невеликій їх кількості, як правило значно нижчій за ГДК, якщо речовини є стійкими до дії факторів довкілля та мають здатність до біокумуляції. Наслідки гострих і хронічних отруєнь пестицидами можуть бути значними, включаючи летальні випадки.

Запобігти тяжким отруєнням можливо тільки за допомогою застосування нових препаратів, які не мають біокумуляційних властивостей і швидко мінералізуються в навколишньому середовищі. Крім того, висока летючість пестицидів дозволяє частково видалити їх з харчових продуктів під час термічної обробки.

Доведено, що застосування отрутохімікатів у сільськогосподарському виробництві призводить до виникнення згубних для екосистем проблем: загибелі корисних організмів (передусім, комах-запилювачів та ентомофагів), а також до зникнення ряду інших чутливих представників флори та фауни. Як наслідок, в межах екосистем можуть розмножуватись нехарактерні для них біологічні види, що спричиняє порушення стабільності, трансформацію або навіть переродження екосистем.

Таким чином, при використанні пестицидів необхідно максимально враховувати можливі наслідки. Перш за все, слід зважати на зростання концентрації стійких отрутохімікатів у трофічних ланцюгах, тому що вони можуть впливати на вищих тварин, спричиняючи ембріотоксичну та мутагенну дію. Отже, екосистеми є вразливими до дії пестицидів [6].

## 1.2 Сучасні методи знешкодження пестицидів

У результаті досліджень виявлено, що відходи являють собою суміші багатьох компонентів неорганічного та органічного походження, причому агрегатний стан і склад непридатних пестицидів певною мірою залежать від хімічної структури, характеру дії речовин, умов їх зберігання, що часто не

Інв.№ориг. | Піап. і датаПіап. | Взєм.Інв. | Інв.№дубл. | Підп. і датаПідп. і

ЗМ	Лис	№	Підп.Пі	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Сто  
19

відповідають вимогам та нормам, то для кожного конкретного випадку рекомендується провести дослідження фізико-хімічних властивостей відходів і розробити відповідні технології їх знешкодження.

Методи знищення або знешкодження запасів непридатних для використання пестицидів повинні відповідати певним загальним вимогам: безпека для людини, мінімальний ризик для навколишнього середовища, економічність.

Існують такі групи методів знешкодження та ліквідації пестицидів (в т.ч. непридатних для застосування): термічні, фізико-хімічні та біологічні.

Непридатні отрутохімікати, які можуть бути знешкодені термічним методом, зазвичай, мають складний хімічний склад і відрізняються високою токсичністю. У більшості випадків їх переробка на нешкідливі продукти не вигідна економічно, а видалення у відвали призводить до значного забруднення довкілля.

Для вогневого знешкодження відходів в залежності від їх властивостей та агрегатного стану використовуються циклонні, обертові барабанні, камерні, шахтні та інші печі.

Спалювання – це термічний високотемпературний окислювальний процес, результатом якого є руйнування хімічної сполуки до утворення газів і твердих частинок, які не згорають (золи і шлаків). Якщо спалювач обладнаний скруббером і електростатичними фільтрами, то можуть бути очищені газоподібні відходи, що містять двоокис вуглецю, воду, кислоти, оксиди металів і неорганічні частки. Повне згорання ряду діючих речовин, що мають пестицидні властивості, відбувається в температурному діапазоні від 545 до 879°C.

При знешкодженні непридатних отрутохімікатів у спалювачі небезпечних відходів емісія з нього може містити органічні сполуки і токсичні гази, у зв'язку з чим застосування скрубберів і фільтрів є обов'язковим елементом цього способу ліквідації запасів невикористаних пестицидів. Слід зазначити, що

Інв.№ориг. | Піап. і датаПіап. | Взаєм.інв. | Інв.№дубл. | Підп. і датаПідп. і

Зм	Лис	№	Піап.Пі	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ



господарстві, промисловості, медицині, а також бойових отруйних речовин до екологічно безпечних продуктів. Цей спосіб підвищує надійність знищення отрутохімікатів розкладанням їх на прості за складом хімічні речовини і повністю виключає утворення діоксинів, а також зменшує витрати на утилізацію за рахунок зниження енергоємності процесу [11].

Інший спосіб утилізації пестицидів, патент № 2005135514, полягає в плазмовому розкладанні газоподібних продуктів первинного піролізу, особливістю якого є те, що на першій стадії здійснюють розкладання препаратів пестицидів при температурі 400-600°C, а на другій стадії утилізують газову фазу продуктів первинного піролізу з наступним загартуванням і сепарацією продуктів плазмового піролізу [12].

Аналіз способів, заснованих на використанні схожих процесів показав, що застосування фізико-хімічних методів економічно не вигідно, оскільки вимагає значних витрат енергії, а найголовніше – вони не вирішують проблем екологічної безпеки. Наприклад, у процесі спалювання відбувається частковий викид продуктів термогідролізу (бензопірену і т. ін.), так само небезпечних, як і вихідні речовини. При хімічній дезактивації неодмінно постає питання про утилізацію продуктів хімічної реакції.

До біологічних відносяться методи, характерним для яких є внесення в ґрунт мікроорганізмів – деструкторів отрутохімікатів. Дослідження у цій галузі показали, що практично всі хімічні сполуки, які застосовуються як пестициди, утилізуються відповідними мікроорганізмами [13].

Для деяких отрутохімікатів використовується також дещо інший спосіб біологічного знешкодження: для цього в особливих ємностях змішують пестициди і бактерії, здатні розкласти їх до неактивного стану. Найчастіше використовується композитний бактеріологічний препарат, що складається з десятків різних бактерій, відповідальних за розкладання сільськогосподарських отрутохімікатів. У даний час виділено значну кількість штамів грибів, бактерій, актиноміцетів і водоростей, що руйнують ці речовини до нетоксичних сполук.

Інв.№ориг. | Піап. і датаПіап. | Взасм.інв. | Інв.№дубл. | Підп. і датаПідп. і

Зм	Лис	№	Піап.Пі	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Сто

22

Так, відомий спосіб одержання мікробного препарату для утилізації пестицидів, патент № 2279325, у якому запропоновано використовувати для деструкції пестицидів адаптовану культуру консорціуму мікроорганізмів, що вирощується на твердофазних середовищах, де в якості субстрату-носія використовуються природні матеріали: ґрунт, торф, солома, деревна стружка, тирса і т.д.[14]

У патенті № 2448786 описується спосіб очищення ґрунтів від хлорорганічних пестицидів. Особливості способу мікробіологічної деструкції хлорорганічних пестицидів полягають у тому, що процес розкладання цих отрутохімікатів відбувається за допомогою асоціації мікроорганізмів в умовах аерації при внесенні в забруднений об'єкт гумату калію. Винахід дозволяє збільшити ступінь деструкції пестицидів і скоротити час деструкції [15].

Інший метод деструкції трихлорацетат натрію (2М-4Х, гексілор, сімазин, прометрин, кенозон, рамрот, бенлат) полягає у використанні спонтанної мікрофлори компосту, отриманого з гною сільськогосподарських тварин і птахів [16].

Існує також метод компостування. Це біохімічний процес, що протікає в контрольованих умовах і призначений для перетворення органічних твердих відходів у подібний до гумусу продукт. Процес може бути аеробним і анаеробним. Успішність використання обох процесів залежить від умов, серед яких визначальними є температура, вологість, кислотність середовища (рН), а також склад живильних речовин і наявність підживлення (мінеральних добрив) [17].

Українські автори також переймаються питанням знешкодження пестицидів. Так у патенті №108685 описано спосіб прискореної мікробіологічної трансформації некондиційних пестицидів в органічне добриво у вигляді біогумусу, що включає попереднє приготування субстрату із подрібненого соняшникового лушпиння перемішаного з розчином некондиційного пестициду. Після чого здійснюють ферментацію отриманого

Інв.№ориг. | П'яп. і датаП'яп. | Взаєм.інв. | Інв.№дубл. | Підп. і датаПідп. і

Зм	Лис	№	П'яп.Пі	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Сто

23



субстрату у термостатичних умовах при температурі 15-30°C з періодичними аерацією і перемішуванням субстрату[18].

Також існує спосіб деструкції пестицидів за допомогою бактеріального препарату. Бактеріальний препарат на основі культуральної рідини мікроорганізмів-деструкторів, який відрізняється тим, що як мікроорганізми-деструктори він містить *Pseudomonas putida*, *Stenotrophomonas* та *Bacillus megaterium* при їх співвідношенні 1:1:1, де концентрація мікробної біомаси кожної культури становить 0,6 г/мл [19].

Існує також метод очищення водних та ґрунтових середовищ від пестицидів біосорбційним матеріалом. Біосорбційний матеріал включає сорбент рослинного походження, а саме подрібнений торф, з іммобілізованим на ньому консорціумом мікроорганізмів-деструкторів пестицидів, зокрема протеолітичних та амілолітичних груп *Pseudomonas* і *Bacillus*, та мінеральні добавки, що містять азот, фосфор і калій. Сорбент додатково містить подрібнену соломку пшениці і буряковий жом [20].

Аналіз біологічних методів знешкодження заборонених до використання пестицидів, заснованих на внесенні в ґрунт мікроорганізмів показав, що перевагами застосування є те, що мікроорганізми мінералізують пестициди та інші продукти органічного синтезу в природному циклі колообігу речовин, при цьому витрати енергії на утилізацію незначні. Мікробіологічні препарати легко транспортабельні, що дозволяє швидко переміщувати їх на великі відстані. Біологічні способи знешкодження дешевші, ніж фізико-хімічні та термічні, технічно нескладні і соціально прийнятні. Але застосування цих методів потрібно вести з урахуванням дослідження впливу на навколишнє середовище газоподібних продуктів, що утворюються при розкладанні отрутохімікатів в ґрунті.

Інв.№ориг. | П'яп. і датаП'яп. | Взаєм.інв. | Інв.№дубл. | Підп. і датаПідп. і

ЗМ	Лис	№	П'яп.Пі	Дат
----	-----	---	---------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ



Таблиця 1.2 – Аналіз патентів біологічних методів знешкодження пестицидів.

Тип пестициду	Країна	Вид мікроорганізмів
сим-триазинові	Росія	адаптована культура мікроорганізмів, що вирощуються на природних матеріалах
хлорорганічні	Росія	асоціація мікроорганізмів в гуматі калію
хлорорганічні,	Росія	спонтанна мікрофлора посліду або гною
хлорорганічні	США	мікрофлора компосту.
непридатні для використання	Україна	мікробіологічна трансформація в органічне добриво у вигляді біогумусу
хлорорганічні	Україна	культуральна рідина мікроорганізмів-деструкторів: <i>Pseudomonas putida</i> , <i>Stenotrophomonas</i> та <i>Bacillus megaterium</i>
Хлорорганічні, похідні карбамінової, тіо- та дікарбамінової кислот	Україна	подрібнений торф з консорціумом мікроорганізмів-деструкторів <i>Pseudomonas</i> і <i>Bacillus</i>

Таким чином аналіз показав, що у світі методи біологічного знешкодження пестицидів набуває подальшого розвитку. Це все надихнуло на те, щоб подібним чином вирішити екологічну проблему накопичення непридатних для використання пестицидів в Лебединському районі.

#### Висновки до розділу 1.

У цьому розділі було розглянуто вплив хімічних засобів захисту рослин на навколишнє середовище. Пестициди негативно впливають на всі екологічні категорії біосфери. У процесі дослідження було проаналізовано методи знешкодження пестицидів: фізико-хімічні; термічні; біологічні. Визначено, що

Інв.№ориг./Піап. і дата/Піап. /Взаєм.інв. /Інв.№дубл./Підп. і дата/Підп. і

Зм	Лис	№	Підп.Пі	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Сто

26





- фунгіциди – для боротьби з паразитуючими грибами;
- десиканти – для висушування рослин на кореню та ін

Спосіб використання хімічних засобів захисту рослин залежить від їх препаративної форми. Існує декілька препаративних форм: дуети (суміш порошку та наповнювача), гранульовані препарати, суспензії, емульсії, аерозолі.[22]

За хімічною природою походження пестициди поділяються на органічні, а саме рослинного, грибкового і бактеріального походження, та неорганічні, які належать до різних класів хімічних сполук: миш'яковмісні, хлорорганічні, фосфорорганічні, сіркоорганічні, ртутноорганічні препарати, похідні , нітрофенолу, карбамінової, феноксиуксусної кислоти, солі важких металів, алкалоїди [23].

За стійкістю до дії факторів довкілля пестициди поділяють на: дуже стійкі, у яких деструкція до нешкідливих компонентів складає більше 2 років, стійкі (від 0,5 до 2 років), помірно-стійкі (1-6 місяців); малостійкі (менше 1 місяця)[24].

Існує класифікація за ступенем токсичності для тварин і людей, в якій пестициди поділяють на класи небезпечності. Ступінь токсичності визначається за рівнем леткості.[25]..

Пестициди можуть потрапляти в організм різними способами. Розрізняють кишкові, контактні, фумигантні та системні препарати.

В господарствах Лебединського району застосовуються 145,7 тонн хімічних засобів захисту рослин (рис 2.1), а саме інсектециди та акарициди, фунгіциди, гербіциди, протруйники та десиканти. (додаток А 1.1) [26].

Інв.№ориг. | Піап. і датаПіап. | Взєм.Інв. | Інв.№дубл. | Підп. і датаПідп. і

ЗМ	Лис	№	Підп.Пі	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Стр  
29



Голтікс	метамітрон	малорічні двосім'ядольні	мала токсичність
Мілагро	нікосульфурон	однорічні та багаторічні злакові та деякі однорічні двосім'ядольні	мала токсичність
Гезагард	прометрин	малорічні односім'ядольні та двосім'ядольні	мала токсичність

Для лабораторного дослідження обрано препарат Гезагард, тому що він у великій кількості використовується у Лебединському р-ні.

2.2. Умови зберігання препаратів, що непридатні до подальшого використання

Поширене використання сільськогосподарських отрутохімікатів призвело до того, що всі країни, так чи інакше, стикаються з проблемами відходів пестицидів. Для країн, що розвиваються і країн з перехідною економікою основною проблемою є утилізація та знешкодження заборонених та непридатних для використання пестицидів [33].

Саме непридатні або із завершеним строком придатності або такі, що втратили товарний вигляд, маркування, внаслідок неправильного транспортування або зберігання, пестициди, класифікуються, як непридатні для використання. Небезпеку становить сам строк придатності, адже він указується з урахуванням того, що препарат зберігається герметично та у заводській тарі та при правильній температурі. При нерегламентованому зберіганні, можуть утворюватися продукти розпаду або комбінації отрутохімікатів [34].

В 70-х роках, після заборони застосування великої кількості пестицидів при виробництві продуктів харчування, в Україні почалося накопичення непридатних для використання сільськогосподарських отрутохімікатів.

Інв.№ориг. | Підп. і дата Підп. і  
Інв.№дубл. |  
Взаєм.інв.  
Підп. і дата Підп.  
Інв.№ориг. |

ЗМ	Лис	№	Підп.Пі	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Стр

31



Постанова Ради міністрів СРСР про переміщення заборонених пестицидів на спеціальні тимчасові склади з подальшим вивозом їх на підприємства, які їх виробляли, для переробки або знешкодження. Але підприємства не були зацікавлені в цьому, адже це економічно не вигідно, тому майже всі заборонені пестициди залишилися на місцях їх тимчасового зберігання. Переважно небезпечні речовини розміщалися в місцях не пристосованих для їх тривалого зберігання.

Виникнення великої кількості безгосподарських непридатних пестицидів, втрати документації, руйнування складів, тари й пакувальних матеріалів, утворення великої кількості невідомих та змішаних препаратів відбулося внаслідок багаторазової зміни власників [35].

Ситуація, яка склалась у країні у результаті надмірного накопичення непридатних для використання пестицидів, досягла критичної межі і вимагає термінового вирішення. В Україні, за офіційними даними Міжвідомчого екологічного центру Мінекоресурсів України, накопичено близько 21 тис. тонн НП, які знаходяться на 5123 складах, що належать юридичним особам різних форм власності, колективним с/г підприємствам, акціонерним товариствам, або не належать нікому.

Майже всі сховища України не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам. Стан більшості складських приміщень характеризується як незадовільний, з відсутньою охороною, тому не виключено непередбачене потрапляння отрутохімікатів у навколишнє природне середовище та незаконне проникнення на територію. Необхідно зазначити, що безліч сховищ знаходяться в близькості до населених пунктів, що створює небезпеку несанкціонованого застосування, яке підвищує ризик для забруднення довкілля. Знаходження складських приміщень біля водойм та у місцях з високим рівнем ґрунтових вод, ще більше підвищує можливість потрапляння високотоксичних сумішей у воду [33].

Інв.№ориг. | П'яп. і дата | П'яп. і дата | Підп. і дата | Підп. і дата | Підп. і дата

Зм	Лис	№	П'яп.Пі	Дат
----	-----	---	---------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Сто

32

Подальше утримання непридатних для використання пестицидів у непристосованих складських приміщеннях, без сумніву представляє постійно зростаючу небезпеку для довкілля і здоров'я людей, і загрожує не тільки екологічною катастрофою, а й прямим впливом на генетичний код людини.

В наш час велика кількість непридатних для використання пестицидів складається з неідентифікованих сумішей, які утворюються у процесі транспортування з одного складу на інший та в результаті зберігання в непристосованій тарі і умовах (рис 2.2). У цих сумішах відбуваються різноманітні хімічні реакції, внаслідок чого можуть утворюватися нові речовини з невідомими властивостями, тому для знешкодження цих сполук потрібні додаткові дослідження їхнього складу[36].



Рисунок 2.2 – Стан складських приміщень.

Станом на 2016р у Сумській області, непридатні для використання пестициди зберігаються у 63 складських приміщеннях, з яких 40 знаходяться у незадовільному стані (Додаток А 1.2). Загальний обсяг накопичення хімічних засобів захисту рослин становить 474 тонни. Станом на 1 лютого 2016р у Білопільському, Буринському, Великописарівському, Глухівському, Конотопському, Кролевецькому, Недригайлівському, Середино-Будському, Тростянецькому та Шосткінському районі немає складських приміщень для

Інв.№ориг./Піап. і дата/Піап. Взєм.Інв. Інв.№дубл./Підп. і дата/Підп. і

Зм	Лис	№	Підп.Пі	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Сто

33

зберігання заборонених і непридатних для використання пестицидів. Інформація щодо інших районів зображена на рисунку 2.3[37].

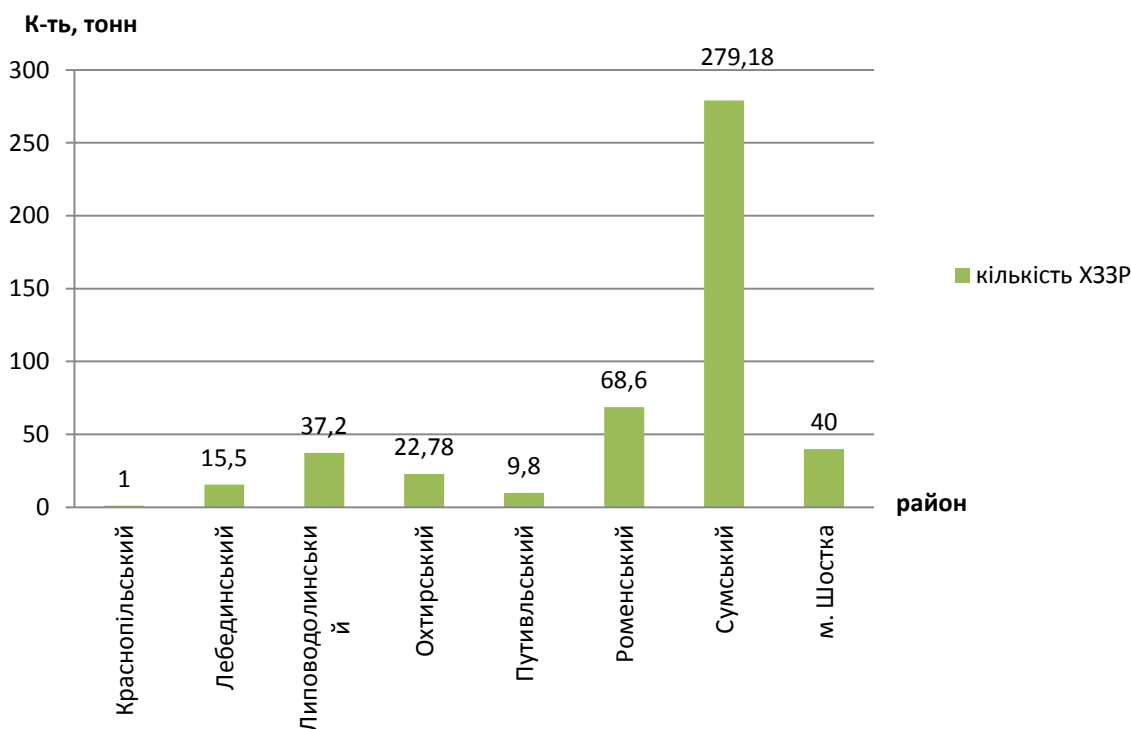


Рисунок 2.3 – Обсяг накопичення хімічних засобів захисту рослин у Сумській області (станом на 1 лютого 2016 року).

На території Лебединського району розташовано 3 складських приміщення і 1 саркофаг, в яких зберігаються пестициди, що відносяться до категорії В. (додаток А 1.3). Загальний обсяг накопичення хімічних засобів захисту рослин становить 15,5 тонн. Будильська сільська рада має задовільний стан складського приміщення і зберігає 4000 кг порошкоподібних отрутохімікатів. У Курганській с/р також задовільний стан саркофагу, що зберігає 500 кг порошкоподібних пестицидів. В Межирічській сільській раді зберігається 10000кг порошкоподібних отрутохімікатів, стан складського приміщення незадовільний. Кам'янська с/р має також незадовільний стан складського приміщення, в якому зберігається 500 кг порошкоподібних і 500 кг

Інв.№ориг. | Підп. і дата | Підп. і дата | Інв.№дубл. | Інв.№засм. | Інв.№заст. | Інв.№ориг. | Підп. і дата | Підп. і дата | Інв.№дубл. | Інв.№засм. | Інв.№заст.

пестицидів в вигляді рідини. Розміщення складських приміщень відображено на рисунку 2.4 [26].

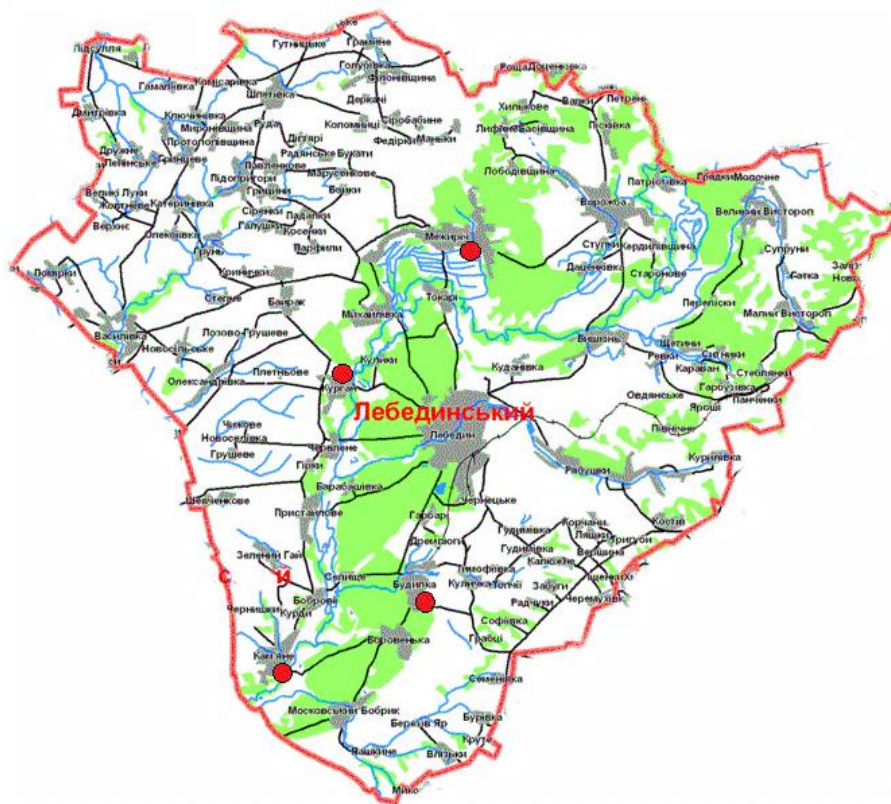


Рисунок 2.4 – Розміщення складських приміщень на території Лебединського району.

### 2.3 Мікробіологічні препарати, що використовуються в сільському господарстві

Як ми з'ясували раніше, перевагою використання мікробіологічних методів дезактивації пестицидів над фізико-хімічними та термічними пояснюється тим, що мікроорганізми мінералізують пестициди та інші продукти органічного синтезу в природному циклі кругообігу речовин. Тому доцільно зробити огляд деяких мікробіологічних препаратів.

Назва препарату – «Гумат-Еко». Це гуміновий препарат на основі низинного торфу з додаванням спеціальних мікроорганізмів для очищення ґрунту від забруднення та рекультивації.

Інв.№ориг./Підп. і дата/Підп. і  
Інв.№дубл./Інв.№дубл./  
Взаєм.інв.  
Підп. і дата/Підп. і

ЗМ	Лис	№	Підп.Пі	Дат	

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Стр  
35

Природні сапрофітні бактерії і ферменти добрива перетворюють складні токсичні сполуки органічної природи, а саме широкий спектр акарицидів, інсектицидів, стимуляторів росту хімічного походження, в нетоксичні і нешкідливі для довкілля речовини і покращують розвиток земельної мікрофлори.

В низинному торфі відмінно сполучаються біологічно активні солі гумінових, фульвових кислот та штами мікроорганізмів. Препарат, завдяки своїм фізико-хімічним властивостям, зв'язує токсичні та радіоактивні речовини в малорухомі та важкодисоційовані сполуки, витісняє іони кальцію, калію, натрію, магнію. Використання даного препарату майже на 50% зменшує перехід радіоактивного цезію в продукти харчування.

Біопрепарат на 80% складається з органічної речовини, з якої солі гумінових кислот становлять 70%, солі фульвових кислот – 13%. В склад також входять бактерії роду *B. subtilis*, *Ps. aureofaciens*, *R. Erythropolis*, що мають концентрацію 200 млн. КУО, та їх продукти метаболізму, а саме ензими та Біо-ПАР. Рідина має показник рН 5-10.

Завдяки внесенню в ґрунт даного препарату, можна ефективно очистити його від хімічних забруднень, солей, аміаку, а також покращити родючість ґрунту на місці, без його вивезення, тобто «insitu». Це є перевагою, адже на деяких територіях неможливо проводити роботи по вилученню ґрунту.

По закінченню процесу мікроорганізми біопрепарату трансформуються в нешкідливі для довкілля органічні речовини, які повністю розкладаються в природному середовищі. Для рослин, тварин, людини, риб, зоопланктону та комах препарат цілком безпечний[38].

Назва препарату – «Екостерн». Це концентрований препарат, спеціально розроблений для розкладання післяжнивних решток с/г культур, оздоровлення, очищення ґрунту від забруднення.

Інв.№ориг. | Піап. і датаПіап. | Взаєм.інв. | Інв.№дубл. | Підп. і датаПідп. і

ЗМ	Лис	№	Піап.Пі	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Сто

36

Препарат добре працює в посушливих регіонах, стабільний в широкому діапазоні температур, живить рослини органікою та різними мікроелементами, покращує продуктивність та відновлює родючість ґрунту.

Біопрепарат складається на основі бактерій-антагоністів, які проявляють патогенну дію, калій-, фосформобілізуючі та азотфіксуючі бактерії, сапрофітні гриби, біофунгіциди, ферменти, полісахариди, фітогормони, вітаміни, амінокислоти, макро- та мікроелементи. Біопрепарат треба зберігати в герметичній упаковці та в захищеному від світла місці.

Норми витрат коливаються від 0,5 до 2 л/га, в залежності від культури рослин. Використовується для обробки стерні, рослинних решток, ґрунту після збирання урожаю та при компостуванні, з метою знищення та пригнічення розвитку фітопатогенів, нейтралізації фітотоксинів, прискорення розкладання та покращення біологічної активності, агрохімічного та фізико-хімічного стану ґрунту [39].

Назва препарату – «Гумат-Лист». Це рідкий, концентрований препарат, на основі гумінового комплексу, який збагачений мікроелементами та амінокислотами. Препарат має стимулюючу, адаптуючу та антистресову дію.

Біопрепарат на 80% складається з органічної речовини, з якої солі гумінових кислот становлять 70%, солі фульфових кислот 13%, органічний азот 2%; органічний фосфор 2,5%, органічний калій 5%, амінокислоти 7%; мікроелементи 3-7%. Рідина має показник рН 10-11. Норми витрат коливаються від 0,5 до 4,0 л/га.

Препарат можна використовувати як стимулятор росту, за рахунок покращення синтезу білків, вуглеводів, вітамінів в рослині, що зменшує фітотоксичність гербіцидів, що в свою чергу пришвидшує відновлення рослин від токсичних впливів та ушкоджень, а також підсилює стійкість рослин до хвороб [40,41].

З вищесказаного можна зробити висновок, що мікробіологічними препаратами можна знешкоджувати пестициди у ґрунті, але це не представляє

Інв.№ориг. | Підп. і дата Підп. і  
 Інв.№дубл. | Інв.№дубл.  
 Взаєм.інв.  
 Підп. і дата Підп.  
 Інв.№ориг. | Підп. і дата Підп.

ЗМ	Лис	№	Підп.Пі	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Стр  
 37

великої загрози для довкілля. Виникло питання чи можна знешкодити непридатні для використання пестициди цими препаратами. Тому для експериментального дослідження обираємо розчин двох мікробіологічних препаратів, а саме «Екостерн» та «Гумат-Лист», адже вони є економічно вигідними та доступними в Україні.

#### Висновки до розділу 2.

У цьому розділі було уточнено сутність поняття «пестициди» та розглянуто їх основні класифікації. Також вивчено обсяги використання хімічних засобів захисту рослин у Лебединському районі та обрано препарати для хімічного дослідження. Був з'ясований стан складських приміщень для зберігання непридатних для використання пестицидів у Сумській області та, зокрема, в Лебединському районі.

Інв.№ориг.	Піап. і датаПіап.	Взаєм.інв.	Інв.№дубл.	Підп. і датаПідп. і	ПЕК 8.00.00.00 ПЗ			Сто	
								38	
					Зм	Лис	№	Підп.Пі	Дат

## РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ОЧИЩЕННЯ ГРУНТУ ВІД ГЕРБІЦИДІВ МІКРОБІОЛОГІЧНИМИ ПРЕПАРАТАМИ

### 3.1 Опис лабораторно-експериментального дослідження знешкодження гербіцидів мікробіологічним препаратом

Для дослідження деструкції пестицидів мікробіологічними препаратами було заплановано наступний експеримент. Етапи експерименту представлені на рисунку 3.1

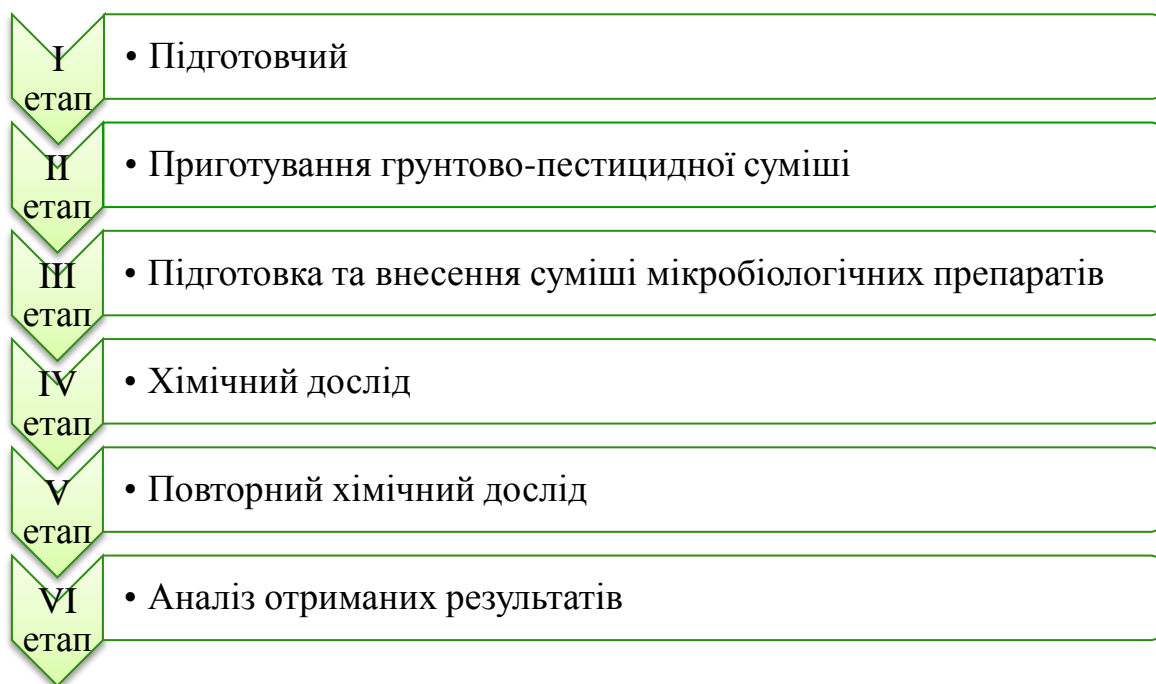


Рисунок 3.1 – План експерименту

На першому етапі здійснюємо підготовку до експерименту: знаходимо придатний для дослідження ґрунт, відповідний пестицид, мікробіологічні препарати для його деструкції, готуємо лабораторний посуд і прилади, реактиви та воду.

Оскільки з поміж усіх пестицидів у сільському господарстві Лебединського району найбільше використовуються гербіциди, зокрема препарат «Гезагард», тому для експерименту обрано саме його. З метою



деструкції даного гербіциду, в ході дослідження, використано суміш двох мікробіологічних препаратів, а саме «Гумат-Лист» та «Екостерн», адже вони є економічно вигідними та доступними в Україні.

Гербіцид «Гезагард» має діючу речовину прометрин (рис 3.2). В результаті взаємодії з біопрепаратом мікроорганізми розривають зв'язки прометрину та відщеплюють аміни. При додаванні розчину  $\text{NaNO}_2$  відщеплені аміни вступають з ним в хімічну реакцію, але при цьому ніяких видимих змін не відбувається. Щоб сприяти зовнішнім проявам до цієї суміші додається розчин  $\text{CuSO}_4$ , в результаті чого з'являється зелене забарвлення. Інтенсивність забарвлення залежить від концентрації амінів у розчині.

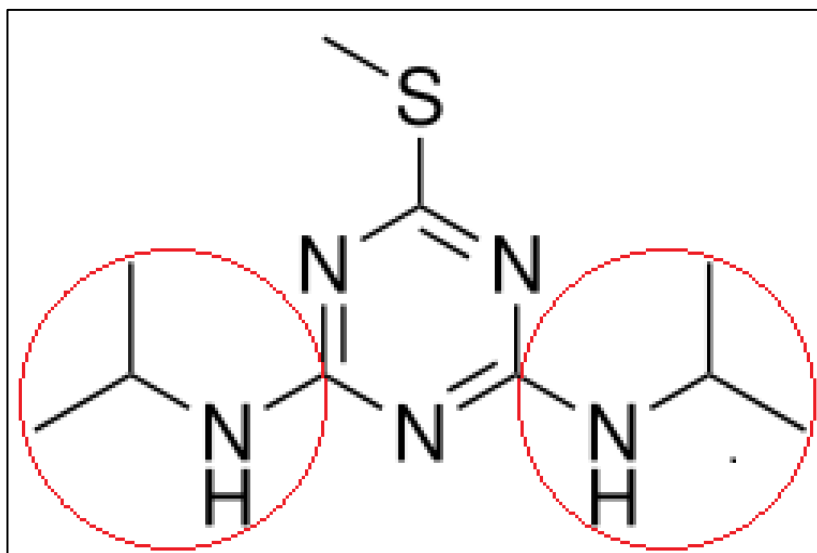


Рисунок 3.2 – Хімічна формула прометрину.

На другому етапі в чистий від отрутохімікатів ґрунт вносимо гербіцид «Гезагард», концентрацією 250 мл/дм<sup>3</sup> на 1 м<sup>2</sup>, об'ємом 500мл. Ретельно перемішуємо протруєний ґрунт у широкому пласкому посуді (рис 3.3 а). Кожний дослідний зразок ґрунту, масою 400г поміщаємо в окрему пластикову ємність. Ємності нумеруємо від 1 до 5. Таким чином кожен дослідний зразок міститиме однакову концентрацію та кількість пестицидів (рис 3.3 б).

Оскільки для існування мікроорганізмів необхідна вода, протягом експерименту регулярно, 1 раз на день, здійснювалося зволоження дослідних

зразків ґрунту у кількості 10 мл на кожен ємність, виходячи з того, що середньомісячна кількість опадів становить 55 мм [42].



Рисунок 3.3 – Другий етап експерименту. а) – перемішування ґрунту; б) - експериментальні зразки суміші пестицидів з ґрунтом.

На третьому етапі, через 1 тиждень, готуємо розчини біопрепаратів «Екостерн» та «Гумат-Лист», різної концентрації з водою.

В 1 дослідний зразок мікробіологічні препарати ми не вносимо взагалі. Це буде контрольний зразок, з яким будуть порівнюватися інші.

В 2 дослідний зразок вноситься розчини 20%-вий розчин «Гумат-Лист» та «Екостерн». Концентрацією 400 мл/1дм<sup>3</sup> води, об'ємом 10 мл.

В 3 дослідний зразок розчин 30%-вий розчин «Гумат-Лист» та «Екостерн». Концентрацією 600мл/1дм<sup>3</sup> води об'ємом 10 мл.

В 4 дослідний зразок розчин 40%-вий розчин «Гумат-Лист» та «Екостерн». Концентрацією 800мл /1дм<sup>3</sup> води об'ємом 10 мл.

В 5 дослідний зразок 50%-вий розчин «Гумат-Лист» та «Екостерн». Концентрацією 1000мл/1дм<sup>3</sup> води об'ємом 10 мл.

Таким чином маємо 5 дослідних зразків, які ідентичні за концентрацією гербіцида «Гезагард», але відрізняються за концентрацією суміші мікробіологічних препаратів «Гумат-Лист» та «Екостерн».

Інв.№ориг. | Піап. і датаПіап. | Взаєм.інв. | Інв.№дубл. | Підп. і датаПідп. і

ЗМ	Лис	№	Піап.Пі	Дат
----	-----	---	---------	-----

На четвертому етапі, через 2 тижні після внесення мікробіологічних препаратів, перевіряємо хімічним дослідом ступінь деструкції гербіциду «Гезагард».

Реактиви: дистильована вода,  $KNO_2$ ,  $CuSO_4$ . Посуд і прилади: пробірка, колба об'ємом 250 мл, фільтрувальний папір, скляна паличка, ваги.

Хід експерименту. Пробу ґрунту масою 15 г поміщаємо в конічну колбу, доливаємо  $75\text{ см}^3$  дистильованої води і перемішуємо протягом 15 хвилин. Після перемішування суміш фільтруємо через паперовий фільтр (рис 3.4). Каламутні фільтрати повертаємо на фільтри до тих пір, поки вони не стануть більш-менш прозорими.

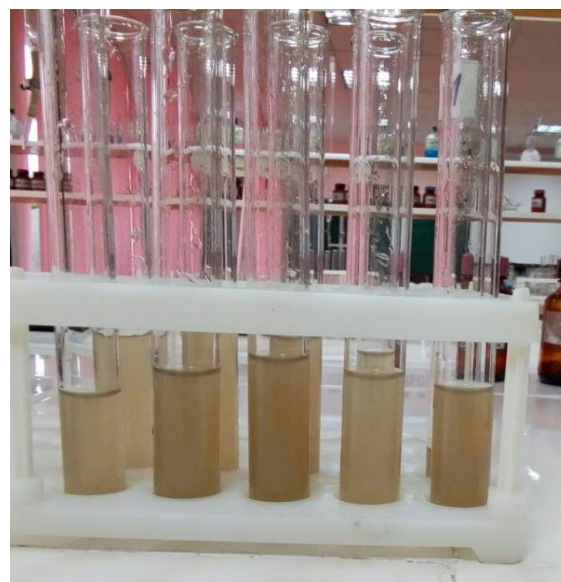
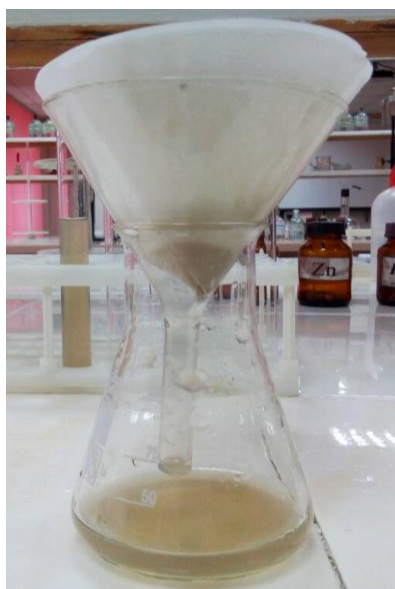


Рисунок 3.4 – Фільтрація проб ґрунту

Далі в отримані фільтрати додаємо  $NaNO_2$  та  $CuSO_4$  і зазначаємо інтенсивність кольору, що з'явився в результаті хімічної реакції. Так, як хімічний дослід не показує точну, числову концентрацію гербіциду, було застосовано органолептичний метод дослідження. Основним критерієм оцінювання результатів було обрано інтенсивність кольору, що з'явився в результаті хімічної реакції фільтрату та  $NaNO_2$  і  $CuSO_4$ . Щоб вірно оцінити

ступінь деструкції гербіциду була розроблена спеціальна 5-ти бальна шкала, яка представлена у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Шкала оцінки ступеня деструкції гербіциду в балах.

Колір	Назва кольору	Оцінка концентрації (у балах)
	темно-зелений	5
	зелений	4
	світло-зелений	3
	блідо-зелений	2
	прозорий.	1

За допомогою органолептичного методу оцінюємо ступінь концентрації гербіциду «Гезагард» у дослідних зразках (рис 3.5). Отримані в ході досліду дані вносимо в таблицю 3.2.

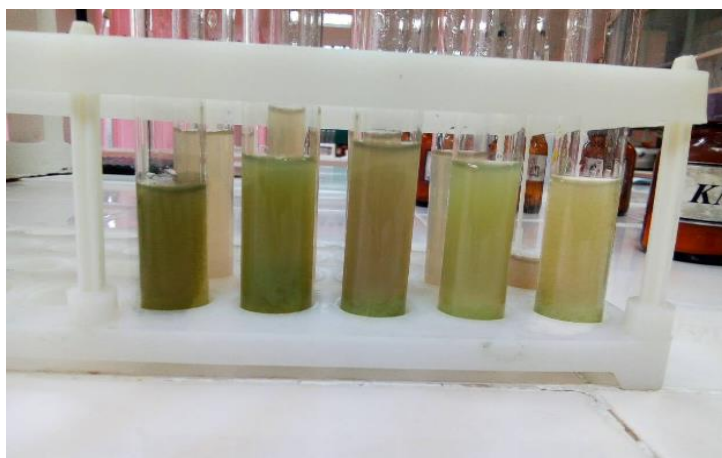


Рисунок 3.5 – Результат хімічної реакції через 2 тижні.

На п'ятому етапі виконуємо повторний хімічний дослід. Ступінь розкладання гербіциду перевіряється аналогічним способом, що і на третьому етапі, але через 4 тижні після внесення мікробіологічних препаратів. (рис 3.6).



Рисунок 3.6 – Різниця між еталонним та 5 зразком через 4 тижні.

Отриманими даними доповнюємо таблицю 3.2.

Таблиця 3.2 – Результати хімічних дослідів.

№ дослідного зразка	Результати 1 досліду		Результати повторного досліду	
	Інтенсивність кольору	Ступінь деструкції (в балах)	Інтенсивність кольору	Ступінь деструкції (в балах)
1	темно-зелений	5	темно-зелений	4,9
2	між темно-зеленим і зеленим	4,5	зелений	4
3	зелений	4	світло-зелений	3
4	між зеленим та світло-зеленим	3,5	блідо-зелений	2
5	світло-зелений	3	прозорий.	1

На шостому етапі проводимо аналіз отриманих результатів. За даними таблиці 3.2 будемо графік залежності концентрації гербіциду «Гезагард» у ґрунті від часу дії суміші мікробіологічних препаратів «Гумат-Лист» та «Екостерн».(рис 3.7).

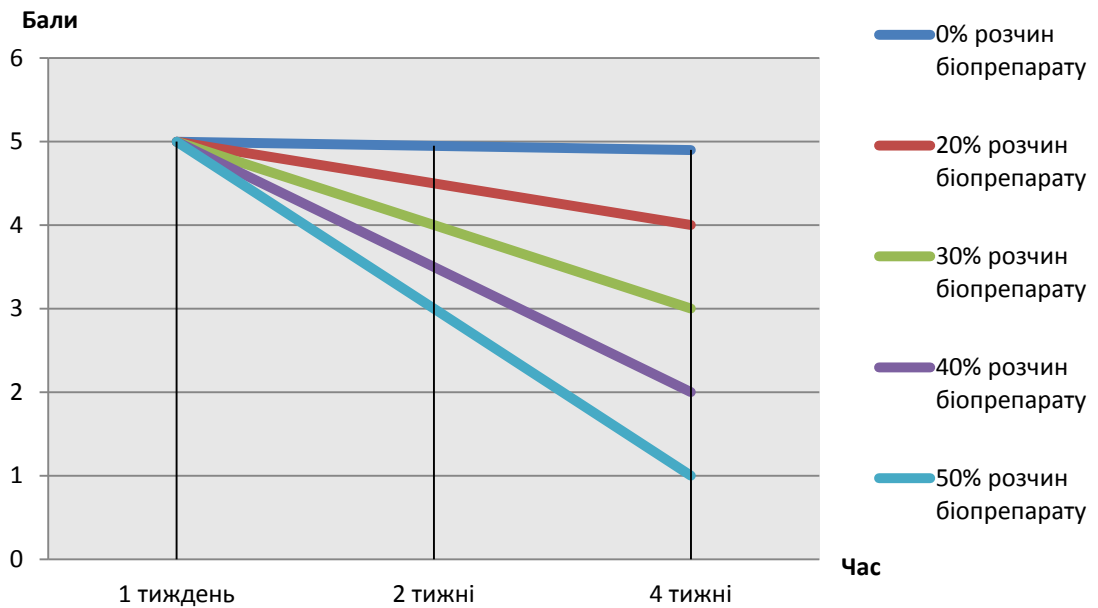


Рисунок 3.7 – Залежність концентрації гербіциду у ґрунті від часу.

Цей графік відображає інтенсивність деструкції гербіциду «Гезагард» мікробіологічною сумішшю препаратів «Гумат-Лист» та «Екостерн» в залежності від їх концентрації та часу дії.

У першому дослідному зразку за час проведення експерименту, який є контрольним і не містить мікробіологічних препаратів концентрація гербіциду «Гезагард» істотно не зменшилася, що оцінюється у 4,9 бала.

У другому зразку, що містить 20% розчин суміші мікробіологічних препаратів концентрація гербіциду «Гезагард» за час дії експерименту (4 тижні) зменшилася неістотно, до 4 балів.

Третій дослідний зразок містив 30% розчин суміші «Гумат-Лист» та «Екостерн». В результаті експерименту концентрація «Гезагарду» в ґрунті зменшилася до 3 балів.

У четвертому дослідному зразку, що містить 40% розчин мікробіологічних препаратів концентрація гербіциду «Гезагард» за час дії експерименту зменшилася істотно, до 2 балів.

П'ятий дослідний зразок містив 50% розчин суміші мікробіологічних препаратів «Гумат-Лист» та «Екостерн». В результаті експерименту

Інв.№ориг. | Підп. і дата | Підп. і дата | Інв.№дубл. | Підп. і дата | Підп. і дата | Інв.№ориг. | Підп. і дата | Підп. і дата | Інв.№дубл. | Підп. і дата | Підп. і дата

Зм	Лис	№	Підп.Пі	Дат
----	-----	---	---------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Стр  
45

концентрація гербіциду «Гезагард» дуже істотно зменшилася, що оцінено в 1 бал за шкалою оцінки ступеня деструкції гербіциду в балах.

Таким чином в результаті експерименту виявлено, що деструкція гербіциду «Гезагард» за допомогою суміші мікробіологічних препаратів «Гумат-Лист» та «Екостерн» можлива. У природних умовах гербіцид «Гезагард» розкладається 3-18 місяців, а при деструкції сумішшю мікробіологічних препаратів «Гумат-Лист» та «Екостерн» – 4 тижні. Отже, цей спосіб деструкції ефективніший.

Експеримент показав, що чим більша концентрація розчину суміші мікробіологічних препаратів, тим швидше відбувається знешкодження гербіциду. В залежності від потрібного часу знешкодження гербіциду можна розрахувати ступінь концентрації розчину суміші мікробіологічних препаратів.

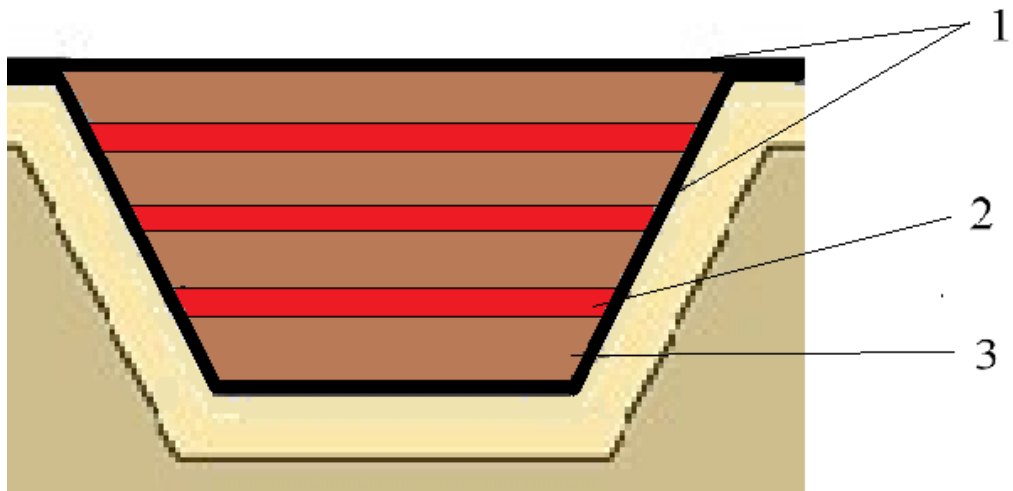
Дані експерименту стосуються лише способу деструкції гербіциду «Гезагард» сумішшю мікробіологічних препаратів «Гумат-Лист» та «Екостерн». Для інших хімічних засобів захисту рослин та штамів мікроорганізмів потрібно проводити додаткові дослідження.

### 3. 2 Спосіб знешкодження непридатних для використання пестицидів

В ході експериментального дослідження було запропоновано технологію і спосіб деструкції пестицидів, що непридатні для подальшого використання, який зображений на рисунку 3.8.

Спосіб заключається в тому, що суміш непридатних для використання пестицидів, субстрату та мікробіологічних препаратів пошарово розміщується у спеціальній споруді, яка являє собою котлован, дно і стінки якого облаштовані гідроізоляцією. Об'єм котловану залежить від об'єму непридатних для використання пестицидів, розрахунок розмірів споруди наведено нижче.

Інв.№ориг. | Піап. і датаПіап. | Взаєм.інв. | Інв.№дубл. | Підп. і датаПідп. і



1. – ПВХ-плівка, 2 – суміш пестицидів; 3 – грунт з сумішшю водного розчину мікробіологічних препаратів.

Рисунок 3.8 – Схема «Амбара-деструктора».

Розміщення пунктів знешкодження проводиться за територіальним принципом у відповідності з вимогами правил [43]. Пункти знешкодження розміщуються на майданчиках, де можливе здійснення заходів, що попереджують забруднення навколишнього середовища токсичними речовинами і відповідати вимогам:

- розміщення з підвітряного боку (для вітрів переважного напрямку) по відношенню до населених пунктів і зон відпочинку;
- котлован має розміщуватися нижче місць відбору питної води та рибогосподарських водоймищ;
- ділянка повинна мати достатню площу;
- територія ділянки повинна бути спланована і мати нахил, який забезпечує відтік поверхневих вод.

Спосіб знешкодження непридатних для використання пестицидів, що пропонується має ряд переваг перед іншими. Технологія проста, доступна для застосування в господарствах та на полігонах по захороненню непридатних для застосування пестицидів. Земельна ділянка не потребує значних розмірів. Це

Інв.№ориг. | Підп. і дата | Підп. і дата | Інв.№дубл. | Інв.№дубл. | Взєм.інв. | Підп. і дата | Підп. і дата | Інв.№ориг.

Зм	Лис	№	Підп.Пі	Дат
----	-----	---	---------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ





З метою максимального скорочення часу для проведення робіт по знешкодженню пестицидів їх можна починати лише після завершення всіх підготовчих робіт, наявності необхідних матеріалів, механізмів і обладнання.

Після цього в «амбар-деструктор» потрібно пошарово помістити субстрат, непридатні для використання пестициди. В якості субстрату можна частково використовувати викопаний при ритті котловану ґрунт. Під час розміщення цих складових потрібно здійснювати пошаровий полив розчином мікробіологічних препаратів. Об'єм котловану залежить від ваги пестицидів.

Щоб уникнути випаровування отрутохімікатів, зверху котлован потрібно накрити ПВХ-плівкою та закріпити її по краям.

За результатами експериментального дослідження було виявлено співвідношення доз: 50 кг пестицидів на 1 м<sup>3</sup> субстрату. Біопрепарат додається у розрахунку 1 л на 1 тону субстрату. Користуючись цим співвідношенням, завдяки математичним розрахункам, було пораховано розміри котловану, які наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Розрахунок розмірів «Амбара-деструктора»

Вага пестицидів, кг	Об'єм біомаси			Розміри котловану, м				Глибина	Об'єм, м <sup>3</sup>
	Ґрунт, т	Суміш біопрепаратів, л	Вода, л	по нижній основі		по верхній основі			
				довжина	ширина	довжина	ширина		
100	2	4	4	1	1	1,3	1,3	1,5	2,0
200	4	8	8	1,5	1,5	1,8	1,8	1,5	4,1
300	6	12	12	1,9	1,9	2,2	2,2	1,5	6,3
400	8	16	16	2,2	2,2	2,5	2,5	1,5	8,3

500	10	20	20	2,5	2,5	2,8	2,8	1,5	10,5
600	12	24	24	2,7	2,7	3	3	1,5	12,2
700	14	28	28	2,9	2,9	3,2	3,2	1,5	14,0
800	16	32	32	3,1	3,1	3,5	3,5	1,5	16,4
900	18	36	36	3,3	3,3	3,7	3,7	1,5	18,4
1000	20	40	40	3,5	3,5	3,8	3,8	1,5	20,0

Заходи по знешкодженню проводять згідно діючих інструкцій з використанням засобів індивідуального захисту на спеціально обладнаних майданчиках пункту знешкодження [45].

Майданчик для знешкодження огорожують, вхід закривають на замок. По периметру огорожі виставляють попереджувальні знаки з текстом: «Вхід заборонено. Пестициди!».

Орієнтований термін знешкодження 30 днів у теплий період року та 90 днів у холодний період року. Процес знешкодження заборонених і непридатних пестицидів в «амбарі-деструкторі» може вважатись завершеним після проведення лабораторних аналізів на підставі висновку органів державного санітарного нагляду. Грунтова маса котловану може використовуватись при знешкодженні чергової партії пестицидів.

### Висновки до розділу 3.

У розділі 3 описано експериментальне дослідження, для якого було обрано гербіцидний препарат «Гезагард», та два мікробіологічних препарати для його знешкодження, а саме «Екостерн» та «Гумат-Лист». Таким чином в результаті експерименту виявлено, що деструкція гербіциду можлива. На основі результатів хімічного дослідження можна зробити висновок, що чим більша



## РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО РІШЕННЯ

В результаті накопичення на території Лебединського р-ну значних об'ємів токсичних та небезпечних для довкілля і людини відходів, а саме непридатних для використання пестицидів, проблема екологічної безпеки набула особливої гостроти. Розрив між прогресуючим накопиченням токсичних відходів і заходами щодо їх утилізації та знешкодження загрожує поглибленням екологічної кризи і загостренням соціально-економічної ситуації в цілому.

Економічні труднощі, відсутність відповідного технічного обладнання, прогресивних технологій, безгосподарність призводять до погіршення стану довкілля і, як результат, збільшення захворюваності населення.

Значна частина об'єктів, на яких зберігаються токсичні відходи, дуже небезпечна для навколишнього природного середовища внаслідок міграції токсичних компонентів шляхом проникання в підземні і поверхневі води, рознесення вітром, тваринами і діяльністю людини [46].

Аналіз існуючих методів утилізації заборонених до використання пестицидів показав, що найбільш перспективними є біологічні методи. Мікробіологічні детоксикаційні способи дешевші, ніж фізичні і хімічні способи, легко транспортабельні, технічно не складні і соціально прийнятні.

Економічна оцінка об'єкта природокористування має на меті оптимальне використання просторово обмеженого набору, тобто – стосовно досліджуваної проблеми - завдання створення найбільш раціональної (оптимальної) системи землекористування та сільського господарства з урахуванням екологічних і соціальних факторів на певний розрахунковий рівень (період). Таким чином, предметом економічної оцінки об'єкта природокористування є його суспільна споживча вартість як просторового базису розміщення виробництва, засобу виробництва і предмета праці.

Інв.№ориг. | Підп. і дата Підп. і  
Інв.№дубл. | Підп. і дата Підп. і  
Взаєм.інв. | Підп. і дата Підп. і  
Підп. і дата Підп. і

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Сто

52

Зм Лис № Підп.Пі Дат

Економічна частина дипломного проекту складається з наступних складових:

1. Оцінки вартості витрат на проведення природоохоронних заходів (В).
2. Оцінки річного еколого-економічного ефекту від проведення природоохоронних заходів (Е).
3. Оцінки терміну окупності витрат на проведення природоохоронного заходу.

1. Оцінка вартості витрат на проведення природоохоронних заходів В.  
Витрати на проведення природоохоронних заходів (В) розраховуються за формулою 4.1:

$$B=K+C \quad (4.1),$$

де К – капітальні витрати на проведення природоохоронного заходу, грн.  
С – поточні річні витрати на проведення природоохоронних заходів.  
Орієнтовний підрахунок вартості і експлуатації 1 «амбару-деструктора» на 100 кг непридатних для використання пестицидів, розміром 2м<sup>3</sup>:

- 1) Капітальні витрати К:
  - витрати на котлован 150 грн/м<sup>3</sup> = 300 грн;
  - ПВХ-плівка 50 грн/м<sup>2</sup> = 750 грн;
  - препарат «Гумат-Лист» 50 грн/л = 100 грн;
  - препарат «Екостерн» 150грн/л = 300 грн;
  - засипка ґрунту 50 грн/м<sup>3</sup> = 100 грн;
  - витрати на оплату = 1000 грн;

Разом 2550 грн.

- 2) Поточні річні витрати на проведення природоохоронних заходів:

Інв.№ориг.   П'яп. і дата   П'яп. і дата   Підп. і дата   Підп. і дата						<b>ПЕК 8.00.00.00 ПЗ</b>	Сто	
								53
	ЗМ	Лис	№	Підп.Пі	Дат			

- відбір проб для здійснення аналізу = 100 грн/міс = 1200 грн/рік.

3) Тоді витрати на проведення природоохоронних заходів складуть:

$$B=K+C=2550+1200 = 3750 \text{ грн.}$$

2. Еколого-економічний ефект від проведення природоохоронних заходів (E) розраховується за формулою 4.2.

$$E= E_{п}+E_{з} \quad (4.2),$$

де  $E_{п}$  – еколого-економічний ефект за рахунок економії на сплаті економічного податку в результаті зменшення викидів в навколишнє середовище після проведення природоохоронних заходів;

$E_{з}$  – еколого-економічний ефект за рахунок зменшення еколого-економічного збитку.

Відповідно до статті 246 - Ставки податку за розміщення окремих видів надзвичайно небезпечних відходів, у пункті 246.2 зазначено податок за відходи I класу небезпеки (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 - Ставки податку за розміщення відходів для I рівня небезпечності.

Клас небезпеки відходів	Рівень небезпечності відходів	Ставка податку, гривень за тонну
I	надзвичайно небезпечні	1405,65

За розміщення відходів на звалищах, які не забезпечують повного виключення забруднення атмосферного повітря або водних об'єктів, ставки податку, зазначені у пункті 246.2 статті 246 збільшуються у 3 рази.

Інв.№ориг. | Піап. і дата | Піап. | Взаєм.інв. | Інв.№дубл. | Підп. і дата | Підп. і дата

ЗМ	Лис	№	Піап.Пі	Дат
----	-----	---	---------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Сто

54

Таким чином, за рік буде знешкоджено 1,2 т непридатних до використання пестицидів, сума  $E_p = 5060,34$  грн.

$E_z$  в даному випадку = 0

Отже, еколого-економічний ефект від проведення природоохоронних заходів становить:  $E = E_p + E_z = 5060,34 + 0 = 5060,34$  грн

3. Оцінка терміну окупності витрат на проведення природоохоронного заходу розраховується за формулою 4.3:

$$T = K / E \quad (4.3)$$

де  $K$  – капітальні витрати на проведення природоохоронного заходу, грн.

$E$  – еколого-економічний ефект від проведення природоохоронних заходів.

Термін окупності витрат на проведення природоохоронного заходу складе:  $T = K / E = 2550 / 5060,34 = 0,5$  року.

Інв. № ориг.	Піап. і дата	Піап.	Взаєм. інв.	Інв. № дубл.	Підп. і дата	Підп.	ПЕК 8.00.00.00 ПЗ			Сто
										55
Зм	Лис	№	Підп.	Пі	Дат					





знаки, які знімають по закінченню робіт. Також повинно відбуватися інформування про місце і термін робіт для місцевого населення та власників бжильництв. При наземній обробці СЗЗ становить 500м, при авіаційній – 1000м.

Найбільш шкідливим процесом є приготування робочих розчинів, адже при цьому концентрація отрутохімікатів підвищується в 15-20 разів за допустиму норму, при використанні, а при частковій автоматизації – в 6-7 разів. Розчини готуються на пунктах хімізації, які розташовують більш ніж за 200м від водозаборів, житлової зони та приміщень з тваринами. На цих спеціальних пунктах розміщують ємності з пестицидами, водою, гашеним вапном, ваги та гирі. Рідини, з особливо небезпечними пестицидами, готуються за допомогою автоматизованих апаратів, які обладнані гідромішалками.

При роботі з рідинами потрібно знаходитися з боку, з якого дме вітер та неодмінно використовувати засоби індивідуального захисту і слідкувати, щоб пил та краплі не опинилися на одязі та відкритих ділянках шкіри.

Засоби індивідуального захисту скидаються у певній послідовності: спочатку у розчині вапна, згодом у воді миють засоби захисту рук, після чого скидають окуляри та респіратор, чоботи і комбінезон, потім рукавички повторно миються і скидаються.

Заборонено покидати робочі розчини, невикористані та залишкові пестициди, без охорони, після закінчення робіт їх потрібно помістити на склад, а відкриті земельні ділянки необхідно обробити розчином вапна та перекопати [47].

## 5.2 Розрахунок місцевої вентиляції в хімічній лабораторії

В зв'язку з тим, що лабораторне дослідження проводилося в хімічній лабораторії, потрібно розрахувати кількість повітря, що вилучається з приміщення витяжною шафою.

Інв.№ориг. | Піап. і датаПіап. | Взасм.інв. | Інв.№дубл. | Підп. і датаПідп. і



### 5.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях. Хімічне отруєння

Першими ознаками хімічного отруєння можуть бути: запаморочення, нудота, головний біль. В цьому випадку, потерпілому повинна надатися перша допомога, не очікуючи медичного працівника. В першу чергу, слід вивести постраждалого на свіже повітря, зняти з нього спецодяг, при цьому захищаючи свої руки гумовими рукавичками. При роботі з сільськогосподарськими отрутохімікатами обов'язково потрібно мати аптечку першої долікарської допомоги.

При потраплянні пестициду в організм людини через шлунково-кишковий тракт, робітника слід напоїти теплою водою, або слабко-рожевим розчином марганцевокислого калію чи розчином гірчиці і штучно викликати блювоту, за умови якщо у постраждалого немає запаморочення. Після цього необхідно випити 0,5 склянки води з 2-3 столовими ложками активованого вугілля чи розчин крохмалю з водою. Коли, отруйна речовина зі шлунку буде видалена потрібно прийняти сольовий проносний засіб (20г гіркої солі на півсклянки води) Якщо в шлунково-кишковий тракт потрапив рідкий аміак необхідно зробити промивання 1-2% р-ном оцтової кислоти.

При потраплянні пестициду в організм людини через дихальні шляхи, симптомами чого є: кашель, задуха, синюшність, слід скористатися 2% розчином питної соди для проведення теплої інгаляції. Якщо сталося отруєння аміаком потрібно використати 1-2% розчин оцтової чи лимонної кислоти. При спазмах у горлі та сильному кашлі потрібно проковтнути 1 пігулку від кашлю, в якій міститься кадеїн фосфат та чимось теплим обв'язати шию. При порушенні дихання або його зупинці, необхідно зробити штучне дихання, за умови, що дихання постраждалого не хрипле. Якщо у потерпілого виникла задуха, потрібно підтримувати вдихання кисню з кисневої подушки, до тих пір, доки посиніння і задуха не мінімізуються.

Інв.№ориг./Піап. і дата/Піап. Взєм.Інв. Інв.№дубл./Підп. і дата/Підп. і

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Сто

Зм Лис № Підп.Пі Дот

59

Якщо отрутохімікати опинилися в очах, їх необхідно ретельно промити водою, чи 2% розчином питної соди, або борної кислоти. При потраплянні в очі аміаку, їх необхідно промити 0,5% розчином квасців. Якщо біль різкий можна закапати 1-2 краплі 30% розчину альбуциду.

При потраплянні препарату на шкіру, його необхідно швидко змити водою або зняти ватою чи марлею, при цьому не розмазуючи його, після чого обмити водою з милом. Якщо на шкіра була уражена аміаком, необхідно обмити обпечені ділянки водою та накласти примочки із 5 % р-ну оцтової або лимонної кислоти.

Якщо у постраждалого запаморочення, в першу чергу, необхідно понюхати вату, змочену нашатирним спиртом та розтерти шкіру в ділянці скронь. При виникненні судом постраждалого необхідно вивести на чисте повітря. Якщо серцева діяльність послаблена, то необхідно зробити масаж серця через грудну клітку [47].

Інв.№ориг.	Піап. і дата	Піап.	Взаєм.інв.	Інв.№дубл.	Підп. і дата	Підп. і
Зм	Лис	№	Підп.Пі	Дат		

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ











16. Пат № 2077398, Росийская Федерация, МПК В09С 1/10, В09С101:00. Способ детоксикации ядохимикатов. / Мурзаков В.Г., Буторова И.А., Зобнина В.П., Зорина Л. В. – заявл. 16.05.94; опубл 20.04.97

17. Пат. №99110932/13, US, 7В09С 1/10. Знешкодження ґрунту, забрудненого хлорованими токсичними речовинами, шляхом компостування / Мосер Гай П. та ін. – 14.05.98.

18. Пат. № 108685, Україна, МПК С05F 17/02, С05F 9/04, В09С 1/10, С12М 1/04, С05F 17/00. Спосіб прискореної мікробіологічної трансформації некондиційних пестицидів в органічне добриво у вигляді біогумусу і герметичний контейнер для реалізації способу (варіанти). / Мухін І. М., Іванов В. А.,Ткаченко В.А., Булат Є.А., Рябченко М. О. – опубл. 25.05.15.

19. Пат № 102125, Україна, МПК С12Р 1/00, С12N 1/20. Бактеріальний препарат “біорем” для деструкції пестициду гексахлорциклогексану у ґрунті. / Ямборко Н.А., Іутинська Г.О., Піндрус А.А. – опубл. 10.06.13

20. Пат № 88046, Україна, МПК G21F 9/28, С12N 1/20, В09С 1/08, С02F 3/34. Біосорбційний матеріал деструктивного типу для очищення водних та ґрунтових середовищ від пестицидів. / Хохлова Л.Й., Хохлов А.В., Стрелко В.В. – опубл. 25.02.14.

21. Закон України «Про пестициди і агрохімікати» №86/95 – ВР від 02.03.95 // Відомості Верховної Ради (ВВР), N 14, 1995–91 с.

22. Мельников Н.Н., Новожилов К.В., Пылова Т.Н. Химические средства защиты растений: Справочник. – М.: Химия, 1985. – 323 с.

23. Герцюк М.Н. Химико-аналитические аспекты идентификации запрещенных и непригодных пестицидов. / Герцюк М.Н. // Сотрудничество для решения проблемы отходов. – X, 2004 –226 с.

24. Грин М.Б., Хартман Г.С., Вест Т.Ф. Пестициды и защита растений /Пер. с англ. – М.: Колос, 1979. – 371 с.

25. Каган Ю.С. Общая токсикология пестицидов. – К.: Здоровье, 1981. – 169 с.

Інв.№ориг. | Піап. і датаПіап. | Взєм.інв. | Інв.№дубл. | Підп. і датаПідп. і

ЗМ	Лис	№	Піап.Пі	Дат
----	-----	---	---------	-----

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Сто  
65

26. Звіт про використання, надходження та залишки пестицидів за 2016 рік в господарствах Лебединського району.

27. Електронний ресурс: <https://tdnasinnya.com/uk/kataloh/zasoby-zakhystu-roslyn/gerbicydy/syngenta-6/dual-gold-detail>.

28. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – К.: Юнівест-маркетинг, 2012. – 831 с.

29. Електронний ресурс: <http://agrohimiya.info/gerbitsid-zenkor>.

30. Електронний ресурс: <https://www.adama.com/belarus/ru/crop-protection/herbicides/goltix.html>.

31. Гербіцид Міларго. Електронний ресурс: <https://dobrodej.com.ua/gerbitsid-milagro.html>.

32. Гербіцид Гезагард. Електронний ресурс: <https://agro-liga.com/catalog-produkcii/gezagard-gerbitsid>.

33. СОЗ: Шляхи вирішення проблеми стійких органічних забруднювачів в Україні. Проект №РО/3100-97-58-2203 / Підрозділ ЮНЕП з хімічних речовин (UNEP Chemicals).

34. Майер-Боде Г. Остатки пестицидов. / Майер-Боде Г. / М.: Мир, 1986. – 350 с.

35. Крайнов І. Непридатні або заборонені для використання пестициди. 36. наук. пр. Міжвідомчий екологічний центр НАН та Мінекоресурсів України. – 2005. Вип.4.

36. Трахтенберг И. Книга о ядах и отравлениях. / Трахтенберг И. // – К.: «Наукова думка», 2000. – 368 с.

37. Комплексна програма поводження з відходами в Сумській області на 2016-2020 роки : Сумська обласна рада 2016 . – 14 с.

38. Електронний ресурс: <https://agroexp.com.ua/uk/gumat-eko>.

39. Біопрепарат Гумат- Еко. Електронний ресурс: <http://btu-center.com/products/promisloviy-sektor/roslinnistvo/b-odestruktori>.

Інв.№ориг. | Піап. і датаПіап. | Взаєм.інв. | Інв.№дубл. | Підп. і датаПідп. і

ЗМ	Лис	№	Піап.Пі	Дат

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Сто  
66

40. Біопрепарат Гумат-Лист. Електронний ресурс: <https://agroexp.com.ua/gumat-kaliya-gumat-list>.

41. Біопрепарат Гумат-Лист. Електронний ресурс: <https://gumat-kaliya.agroexp.com.ua>.

42. Електронний ресурс: <http://climatebase.ru/station/33275>.

43. Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию. СНиП 2.01.28-85.

44. Побудова штучного ставка. Електронний ресурс: <https://ibud.ua/ua/statya/stroitelstvo-iskusstvennogo-pruda-na-uchastke>.

45. Применение средств индивидуальной защиты органов дыхания при работах с пестицидами в сельском хозяйстве. Методические указания, Москва, 1985. – 26 с.

46. Петрук В.Г., Яворська О.Г., Васильківський І. В., Гринюк І.І., Іщенко А.С., Євсєєва М.В., Звенигородський Е.Л., Петрук Г.Д., Гордієнко О.А., Звездецька Н.С., Дензанов Г.О., Хімичева Г.І. Сучасні екологічно чисті технології знезараження непридатних пестицидів. // Під ред. Петрука В.Г. – Вінниця: Універсум-Вінниця, 2003. – 254 с.

47. Державні санітарні правила транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві. – К., 1998. – 70 с.

48. Гігієнічні вимоги до умов навчання в загальноосвітніх закладах. мат. сан.-епідем. правил і норм. СанПіН 2.4.4.1178-02, [Чинний від 2003.09.01].

49. Жидецький В.Ц, Джигирей В.С, Мельников О.В. Основи охорони праці / В.Ц. Жидецький, В.С. Джигирей, О.В. Мельников. – Вид. 2-е, стереотипне. – Львів: Афіша, 2000. – 348 с.

Інв.№ориг. | Піап. і датаПіап. | Взєм.інв. | Інв.№дубл. | Підп. і датаПідп. і

ПЕК 8.00.00.00 ПЗ

Сто

67

ЗМ ЛИС № Піап.Пі Дот

## ДОДАТОК А

Таблиця 1.1 – Використання пестицидів в Лебединському р-ні.

Всього ХіМЗЗР (тонн)	в тому числі				
	інсектициди та акарициди	фунгіциди	гербіциди	протруйники	десиканти
145,7	5,7	8,5	119,8	2,2	9,5

Таблиця 1.2 – Інформація щодо заборонених і непридатних до використання хімічних засобів захисту рослин в Сумській області станом на 1 лютого 2016р.

№ з/п	Місце розміщення	Кількість ХЗЗР, тонн	Кількість складів накопичення ХЗЗР	
			Задовільного стану	Незадовільного стану
1	Білопільський район	-	-	-
2	Буринський район	-	-	-
3	Великописарівський район	-	-	-
4	Глухівський район	-	-	-
5	Конотопський район	-	-	-
6	Краснопільський район	1,0	2	-
7	Кролевецький район	-	-	-
8	Лебединський район	15,5	2	2
9	Липоводолинський район	37,2	-	3
10	Недригайлівський район	-	-	-
11	Охтирський район	22,78	4	1
12	Путивльський район	9,8	-	7

## Продовження таблиці 1.2

13	Роменський район	68,6	4	9
14	Середино-Будський район	-	-	-
15	Сумський район	279,18	10	18
16	Тростянецький район	-	-	-
17	Шосткінський район	-	-	-
18	Ямпільський район	-	-	-
	м. Шостка	40,0	1	-
	Всього по області	474	23	40

Таблиця 1.3 – Відомість умов та стану зберігання неопізнаних, заборонених і непридатних до використання в сільському господарстві хімічних засобів захисту рослин по Лебединському.

	Кількість складів	Стан складських приміщень	Дані про пестициди, що зберігаються у складі, кг		
			Всього (категорія В)	Порошко подібні	Рідини
Будильська с/р ВАТ «Лебідь»	1	задовільн	4000	4000	-
Курганська с/р С. Плетів	саркофаг	задовільн	500	500	-
С/ рада с.Межиріч	1	незадовільн	10000	10000	-
Кам'янська с/р	1	незадовільн	1000	500	500