

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З.ГЖИЦЬКОГО
Факультет агротехнологій та охорони довкілля
Кафедра екології та захисту довкілля

Допускається до захисту

«_____» _____ 2025р.

Зав. кафедри _____

(підпис)

к.б.н., доцент Петро ХІРІВСЬКИЙ

(наук. ступ., вч. зв. ініціали та прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістр

(рівень вищої освіти)

**на тему «Стан забруднення земель сільськогосподарського
призначення Тернопільської області пестицидами та розробка
ремедіаційних заходів»**

виконав студент 6 курсу, групи Еко-61

спеціальність 101 «Екологія»

Скаско Олег Васильович

Керівник

Роман ШКУМБАТЮК

Консультант

Лариса ГОРДІЙЧУК

Дубляни 2025

Міністерство освіти і науки України

Львівський національний університет природокористування

Факультет агротехнологій та екології

Кафедра екології

Рівень вищої освіти «Магістр»

Спеціальність 101 «Екологія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри _____

доцент, к.б.н., Петро ХІРІВСЬКИЙ

«_____» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту Скаско Олегу Васильовичу

1.Тема роботи: «Стан забруднення земель сільськогосподарського призначення Тернопільської області пестицидами та розробка ремедіаційних заходів»

Керівник дипломної роботи Роман Шкумбатюк, кандидат хімічних наук, в.о. доцент

Затверджені наказом по університету від « 31» грудня 2024 р. №906 /к-с

2. Строк подання студентом дипломної роботи 10 грудня 2025 року

3. Вихідні дані для дипломної роботи :Літературні джерела, методики виконання досліджень, звіти екологічної служби.

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які необхідно розробити

Вступ

Огляд літератури

1.1.Загальна характеристика ґрунтів України

1.2. Характеристика аграрного сектору Тернопільської області

1.3. Фізико-географічні та кліматичні умови Тернопільської області

1.4. Ґрунтовий покрив Тернопільській області

1.5. Екологічна ситуація в Тернопільській області

1.6.Проблеми забруднення ґрунтів пестицидами

2. Характеристика ґрунтів Тернопільської області. Методи відбору та аналізу ґрунтів

2.1. Екологічна оцінка земельного фонду Тернопільської області

2.2.Особливість ґрунтів Тернопільщини

3 . Оцінка стану орних ґрунтів Тернопільської області

3.1. Визначення значення рН досліджуваних ґрунтів

3.2. Оцінка вмісту гумусу в досліджуваних ґрунтах

3.3. Визначення залишкового вмісту пестицидів в орних ґрунтах області

4 Техніка безпеки та охорони праці

Висновки

Бібліографічний список

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості рисунки (5), схеми

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		При мітка
		Завдання видав	Завдання прийняв	
1,2,3,4	Шкумбатюк О. доцент			
5	Гордійчук Л.М., доцент кафедри інженерної механіки			

7. Дата видачі завдання _____ 2 грудня 2024 р. _____

Календарний план

№ п/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	При- мітка
1	Написання вступу та розділу «Огляд літератури»	2.12.24-28.02.25	
2	Написання розділу «Об'єкт та методи досліджень»	1.03.25-20.04.25	
3	Написання розділу «Результати досліджень»	21.04.25-20.08.25	
4	Написання «Охорона праці»	21.08.25-20.11.25	

Студент _____ Олег СКАСКО
(підпис)

Керівник дипломної роботи _____ Роман ШКУМБАТЮК
(підпис)

«Стан забруднення земель сільськогосподарського призначення Тернопільської області пестицидами та розробка ремедіаційних заходів»
Скаско О.В. – Кваліфікаційна робота. Кафедра екології та захисту довкілля –
Дубляни, Львівський НУВМБ ім.С.З.Гжицького, 2025.

62 стор. текст., 6 табл., 7 рис., 21 джерел.

У дипломній роботі здійснено комплексне дослідження екологічного стану земель сільськогосподарського призначення Тернопільської області з урахуванням рівня їх забруднення пестицидами. Вивчено динаміку та особливості застосування засобів хімічного захисту рослин у регіоні, визначено основні групи пестицидів, що становлять потенційну загрозу для ґрунтових екосистем. На основі лабораторного аналізу зразків ґрунту встановлено наявність залишкових кількостей хлорорганічних, фосфорорганічних та інших стійких сполук, а також виявлено ділянки з перевищенням гранично допустимих концентрацій.

У роботі проаналізовано екологічні наслідки накопичення пестицидів у ґрунтах, включно з ризиками для рослин, тваринного світу, водних ресурсів та здоров'я населення. Просторовий аналіз забруднення засвідчив його нерівномірність, що пов'язано з інтенсивністю агрохімічних обробок і особливостями землекористування.

Запропоновано комплекс ремедіаційних заходів, спрямованих на зниження рівня пестицидного навантаження та відновлення екологічних функцій ґрунтів. До них належать фітормедіація, використання мікроорганізмів-деструкторів, застосування органічних добрив, удосконалення системи сівозмін та впровадження інтегрованого захисту рослин. Обґрунтовано ефективність комбінованого підходу до ремедіації, що забезпечує прискорене розкладання токсичних речовин і покращення ґрунтових властивостей.

Результати дослідження можуть бути використані органами місцевого самоврядування, агропідприємствами та екологічними службами для планування природоохоронних заходів, оптимізації застосування пестицидів і формування системи моніторингу стану ґрунтів

Зміст

	Стор.
Вступ	6
Огляд літератури	8
1.1. Загальна характеристика ґрунтів України	8
1.2. Характеристика аграрного сектору Тернопільської області	11
1.3. Фізико-географічні та кліматичні умови Тернопільської області	16
1.4. Ґрунтовий покрив Тернопільській області	17
1.5. Екологічна ситуація в Тернопільській області	21
1.6. Проблеми забруднення ґрунтів пестицидами	23
2. Характеристика ґрунтів Тернопільської області. Методи відбору та аналізу ґрунтів	29
2.1. Екологічна оцінка земельного фонду Тернопільської області	29
2.2. Особливість ґрунтів Тернопільщини	33
3. Оцінка стану орних ґрунтів Тернопільської області	37
3.1. Визначення значення рН досліджуваних ґрунтів	37
3.2. Оцінка вмісту гумусу в досліджуваних ґрунтах	38
3.3. Визначення залишкового вмісту пестицидів в орних ґрунтах області	40
4. Комплекс ремедіаційних заходів	48
5 Техніка безпеки та охорони праці	54
Висновки	58
Бібліографічний список	59

ВСТУП

Земельні ресурси сільськогосподарського призначення є одним із найважливіших елементів аграрного виробництва та забезпечення продовольчої безпеки регіону. Однак інтенсивне застосування пестицидів, що використовуються для захисту сільськогосподарських культур від шкідників і хвороб, може призводити до накопичення токсичних речовин у ґрунті. Це, в свою чергу, негативно впливає на екологічний стан земель, якість продукції та здоров'я населення.

Тернопільська область, як регіон з розвиненим сільським господарством, активно використовує пестициди, що викликає необхідність систематичного контролю та оцінки стану забруднення земель. Вивчення рівня пестицидного забруднення ґрунтів у різних районах області є важливим кроком для розробки заходів щодо мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище та забезпечення сталого розвитку аграрного сектору.

Метою даної роботи є оцінка стану забруднення земель сільськогосподарського призначення пестицидами на прикладі деяких районів Тернопільської області, аналіз факторів, що впливають на рівень забруднення, а також розробка рекомендацій щодо зниження негативного впливу.

Значення земель сільськогосподарського призначення важко переоцінити, адже вони є базою для вирощування продовольчих та технічних культур, які забезпечують потреби населення та промисловості. У сучасних умовах підвищення врожайності та збереження якості продукції часто досягається шляхом інтенсивного застосування пестицидів — хімічних речовин, що ефективно контролюють шкідників, бур'яни та хвороби рослин. Проте надмірне і нерегламентоване використання пестицидів може призводити до накопичення токсичних речовин у ґрунті, що негативно позначається на його біологічній активності, родючості, а також на здоров'ї людей і тварин через проникнення токсинів у харчовий ланцюг.

Особливу увагу необхідно приділяти стану земель у Тернопільській області, де сільське господарство є однією з провідних галузей економіки. З урахуванням кліматичних особливостей, структури посівних площ та

застосування агротехнологій, характер забруднення пестицидами може мати регіональні відмінності. Це вимагає комплексного підходу до оцінки екологічного стану земель, що передбачає не лише визначення концентрації пестицидів, але й аналіз факторів, які впливають на їх розповсюдження і трансформацію в ґрунтовому середовищі.

Таким чином, актуальність дослідження обумовлена необхідністю забезпечення екологічної безпеки земель сільськогосподарського призначення, збереження їх продуктивності та захисту здоров'я населення. Результати роботи можуть стати основою для розробки науково обґрунтованих рекомендацій щодо раціонального використання пестицидів і заходів з охорони земельних ресурсів в регіоні.

У рамках дипломної роботи буде проведено аналіз наявної літератури, збору і обробки даних щодо вмісту пестицидів у ґрунтах вибраних районів Тернопільської області, а також визначення основних чинників, що впливають на забруднення. Запропоновано шляхи мінімізації негативних впливів на екосистему та рекомендації для практичного застосування в сільськогосподарській діяльності

РОЗДІЛ 1

Огляд літератури

1.1. Загальна характеристика ґрунтів України

Ґрунт формується у верхньому шарі земної кори під впливом багатьох чинників: материнських порід (підґрунтя), води, повітря, тепла, живих організмів. Важливе значення має бережливе ставлення до ґрунтів. Це особливо стосується чорноземів України, дуже вразливих до різних негативних впливів.

Важливо зазначити, що ґрунти повільно змінюють свої властивості. Наприклад, у багатьох місцях широколисті ліси на лесоподібних породах ще в незапам'ятні часи були знищені, і тепер на їх місці знаходяться розорані поля. Однак ґрунти залишаються сірими лісовими, тобто типовими для широколистих лісів. Ґрунти змінюються залежно від географічної широти і абсолютної висоти місцевості. Кожній природно-географічній зоні чи висотному поясу властивий певний тип ґрунту. Адже кожна зона чи кожен пояс мали більш-менш однакові природні передумови ґрунтоутворення.

Однак в Україні помітні територіальні відмінності клімату — одного з важливих чинників ґрунтоутворення. На схід посилюється його континентальність, відповідно зменшується вологість ґрунту, а, отже, і змінюється природна рослинність. На ґрунтоутворення великою мірою впливає характер рослинного покриву. Упродовж тисячоліть рослини перетворюють материнську породу, збагачують її органічними речовинами. Мікроорганізми та інші живі організми продовжують цю «роботу», перетворюючи рештки рослин на гумус — перегній.

У різних природно-географічних регіонах ґрунтоутворення має свої особливості, що призводить до формування різних за властивостями типів ґрунтів. Водночас кожен тип ґрунту має подібні характеристики: близький хімічний склад, той чи інший вміст гумусу тощо. Родючість ґрунту залежить

від вмісту в ньому гумусу. В Україні найродючішими ґрунтами є чорноземи, що містять 3-15% гумусу.

Якість ґрунтів значною мірою залежить від хімічного складу і фізичних властивостей материнської породи. Підґрунтям українських чорноземів є леси — пухкі, насичені кальцієм материнські породи палевого кольору.

В Україні поширені такі основні типи ґрунтів: дерново-підзолисті, дернові; буроземи; сірі, ясно-сірі і темно сірі лісові; чорноземи і каштанові; коричневі; лучні і болотні; солонці, солончаки і солоді(рис. 1.1.).

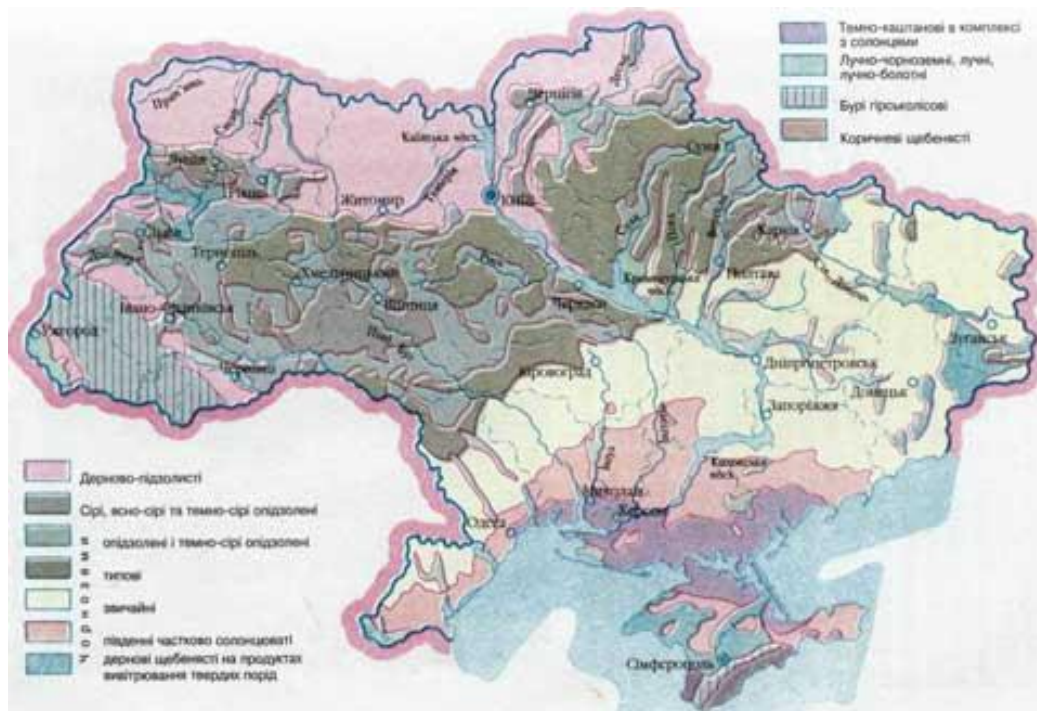


Рисунок. 1.1 Карта ґрунтів України

Кожен тип ґрунту має свої різновиди залежно від підґрунтя, клімату, рослинного покриву та інших ґрунтоутворювальних чинників. В Україні цих різновидів дуже багато. Наприклад, під час ґрунтового картографування, що проводилося в останні роки, виявлено 650 видів ґрунтів, а відмін набагато більше. Різні типи ґрунтів займають в Україні та її природно-географічних регіонах різну площу.

Дерново-підзолисті та дернові ґрунти здебільшого поширені в північній (поліській) частині України. Вони формуються в умовах надмірного зволоження. Під заболоченими лісами чи на післялісових луках утворюються оглеєні ґрунти. На зволжених місцевостях під сосновими лісами (борами), а

також на піщаних терасах трапляються дерново-борові ґрунти. Ці ґрунти характеризуються низьким вмістом гумусу, несприятливими фізичними властивостями, невисокою родючістю. Вони потребують угноєння і внесення мінеральних добрив. У місцях виходу на поверхню відкладів крейди на Поліссі сформувались дерново-карбонатні досить родючі ґрунти.

Бурі лісові (буроземи) і буро-підзолисті ґрунти поширені в межах лісової смуги висотних поясів Карпат, а також у Передкарпатті та Закарпатті, на північних схилах Кримських гір. Ці ґрунти формуються в умовах достатнього зволоження, тривалого теплого періоду, переважно за участю мікроорганізмів, під листяними або хвойними лісами.

У лісостеповій зоні, а також у південних районах Полісся поширені перехідні від дерново-підзолистих до чорноземних ґрунтів — **сірі та ясно-сірі лісові**. Вони сформувались на лесовому підґрунті під широколистими лісами. У розріджених лісах — **темно-сірі опідзолені ґрунти**. Вміст гумусу в них невеликий — 1,8-4,3%. Регулювання водного режиму цих ґрунтів є важливою умовою підвищення їхньої родючості.

Найбільш поширені в Україні чорноземи і каштанові ґрунти. Найродючішими є **чорноземи**. Вони займають найбільшу площу, мають велику потужність, зернисту структуру. Чорноземи багаті на гумус, помірно зволожені, мають темно-сіре забарвлення.

Формування різних **підтипів чорноземів** підпорядковане широтній зональності. В Лісостепу формуються чорноземи опідзолені та типові, в Північному Степу-чорноземи звичайні, в центральній степовій частині і на південному заході — чорноземи південні. Звичайні, типові й опідзолені чорноземи України належать до найродючіших ґрунтів світу.

У сухому Південному Степу поширені **темно-каштанові ґрунти**, а в сухих умовах причорноморських і присиваських степів - **каштанові**. Вони мають менш потужний гумусовий горизонт (до 55 см), вміст гумусу в них становить 1,3-2,9%.

На півдні, в районах із субтропічним кліматом, переважають **коричневі і червоно-коричневі ґрунти** (Південний берег Криму). Вміст гумусу в них

становить 3% і більше. Ґрунти на породах червоного кольору мають червоно-коричневе забарвлення. Ці ґрунти формуються в умовах недостатнього (в теплий період) зволоження.

Лучні і болотні ґрунти не повною мірою підпадають під зональне розміщення, хоча найкращі природно-кліматичні умови для їх формування створюються саме в зонах достатнього зволоження, тобто в західних і північних (поліських) районах України. У степових районах лучні і болотні ґрунти засолені. Лучні ґрунти формуються в умовах значного зволоження, болотні — перезволоження.

Усі лучні і болотні ґрунти потребують осушувально-зрошувальної водної меліорації. Однак великі масштаби осушувальної меліорації, яка інтенсивно проводилася в Україні, особливо на Поліссі, не завжди давали позитивні результати. Спостерігалось пересушення земель, а в період інтенсивних опадів вода затоплювала великі площі. Дотримання науково обґрунтованих підходів щодо водної меліорації має дуже важливе значення.

У південних посушливих районах поширені солончаки, солонці і солоді. Площа цих типів ґрунтів за останні роки поступово збільшується, що призводить до зменшення площі продуктивних ґрунтів. Особливо інтенсивно цей процес відбувається поблизу великих дніпровських водойм у південній і центральній частинах України, а також на поливних землях.

Солончаки утворюються в результаті випаровування мінералізованих ґрунтових вод, що залягають близько від поверхні. Вони поширені в південній частині України. Загалом території, зайняті солончаками, порівняно невеликі. Значну площу займають в Україні **солонці**, які менше засолені, ніж солончаки.

На пониззях, краще зволжених землях Причорномор'я і Приазов'я, поширені **солоді**, що сформувалися внаслідок вилуження засолених ґрунтів.

1.2 Характеристика аграрного сектору Тернопільської області

Тернопільська область відноситься до числа найменших в Україні (2,3% території держави). Дехто із вчених та урядовців відносить її до економічно

депресивних регіонів, бо частка області у виробництві промислової і сільськогосподарської продукції (відповідно 0.6 і 3.0%), у вантажоперевезеннях (1%) є значно нижчою від середньоукраїнських показників. На території області виробляється 1.3% валової доданої вартості країни.

У господарстві області діють підприємства різних форм власності — державної, акціонерної, кооперативної тощо. Серед підприємств переважають малі — понад 2,6 тис, господарські товариства — понад 1,4 тис. та акціонерні товариства — 143. У загальнодержавній власності перебуває лише 40 підприємств.

У сільському господарстві зростає кількість індивідуальних селянських (у т. ч. фермерських) господарств. У 2024 р. в області їх було 1197 (майже третина від загальної кількості сільськогосподарських підприємств).

Упродовж останніх років посилюється вплив малого підприємництва на насичення ринку товарами і послугами. Це свідчить про формування ринкової структури економіки. Уже понад 12,3 тисячі об'єктів підприємницької діяльності функціонують у різних галузях господарства області. Серед них — малі підприємства, кооперативи, спільні підприємства з іноземними інвесторами. Найбільше таких об'єктів у торгівлі і громадському харчуванні (понад 65 %), у промисловості — 15 %, у побутовому обслуговуванні — 3,3 %. У їхньому функціонуванні важливу роль відіграють іноземні інвестиції. На кінець 2002 р. їхні обсяги становили понад 26 млн. дол. США. Більшість з них були спрямовані у підприємства м. Тернополя, передусім в харчову промисловість, виробництво будівельних матеріалів, торгівлю тощо. Та обсяги іноземних інвестицій в економіку області на сьогодні не є суттєвими. Вони могли б бути вагомішими за умови законодавчого захисту іноземних інвесторів від банкрутства.

Важливе місце в господарстві Тернопільської області традиційно займає агропромисловий комплекс (АПК). Для його розвитку тут є сприятливі природні й економічні умови. АПК — це міжгалузевий комплекс, який формується на основі виробництва і переробки сільськогосподарської продукції. Основою для його розвитку є сільське господарство. Воно дає

сировину для легкої і харчової промисловості області, забезпечує населення продуктами харчування.

На території Тернопільської області розташовано 2,6% сільськогосподарських угідь і 2,7% орних земель, виробляється 3,0% продукції сільського господарства України. Рівень розвитку даної галузі характеризують показники виробництва сільськогосподарських продуктів на одну людину. Вони постійно знижувалися упродовж останніх років, проте залишалися дещо вищими, ніж у середньому в Україні.

В області виробляється в розрахунку на кожну людину значно більше, ніж у країні, зерна, картоплі, молока і м'яса, але значно менше — овочів і фруктів. В останні роки в області, як і в усій Україні, спостерігається деякий спад виробництва майже усіх сільськогосподарських продуктів. Це пов'язано значною мірою із реформуванням сільського господарства. Зазнали змін сільськогосподарські підприємства — понад 1.3 тисячі господарств, на основі майнових і земельних паїв членів господарств створено нові господарства — 322 приватних, 249 товариств з обмеженою відповідальністю, 17 сільськогосподарських кооперативів та ін. В області є 617 селянських фермерських господарств, які використовують 4% від сільськогосподарських угідь (в середньому на одне фермерське господарство припадає 63 га ріллі). Серед них є 50 великотоварних господарств, у їх володінні знаходиться понад 20 тис. га сільгоспугідь. У виробництві більшості видів сільськогосподарської продукції переважають індивідуальні селянські господарства. У 2004 р. вони виробляли 96.5% картоплі, 95.7% овочів, 93.3% молока, 88.1 % м'яса, 78.1% яєць, понад 50% цукрових буряків в області (займали 46% ріллі).

Серед галузей сільського господарства перше місце в області посідає рослинництво. Воно дає 62,6% товарної сільськогосподарської продукції (2005 р.). Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови і значна кількість трудових ресурсів є базою для вирощування тут різноманітних сільськогосподарських культур.

Найбільші посівні площі в області займають зернові культури (64.1%), а серед них — озима пшениця. Вирощують також ячмінь, горох, кукурудзу, гречку, овес тощо. Найвища частка зернових культур у посівних площах

південної і центральної частин області. Урожайність пшениці в області становила у 2004 р. 25,5 ц/га, найвища вона в Гусятинському, Чортківському, Підволочиському районах — 30-33 ц/га.

Серед посівних площ технічних культур на першому місці — цукрові буряки. Вони займають 7,5% усіх посівних площ області. Найбільша концентрація посівів буряків — у центральних районах. Тут і найвища їхня врожайність — біля 200 ц/га.

В області вирощують тютюн. Посіви тютюну найбільші в Борщівському, Заліщицькому і Чортківському районах.

Важливою галуззю рослинництва є вирощування картоплі — цінного продукту харчування, корму, сировини для спиртово-крохмальної промисловості. Вирощують картоплю в усіх районах області. Середня її врожайність — 130 ц/га.

Природні умови Тернопільської області сприятливі для розвитку овочівництва, але посівні площі овочевих культур незначні (1,1%). Найвищий показник частки овочів у посівних площах Тернопільського, Заліщицького районів. Овочівництво було збитковою галуззю сільського господарства в умовах колективного господарювання, і тому площі овочевих культур скорочувались. Це невиправдано, бо споживання овочів в області ще значно менше від норми. На одну людину в області споживається в 1,2 разу менше овочів, ніж в Україні. Головними овочевими культурами в області є капуста, морква, столовий буряк тощо. Із розширенням індивідуальних та фермерських господарств збільшуються площі вирощування помідорів, зеленого горошку, кабачків, огірків, цибулі та інших овочевих культур, які дають в області високі врожаї.

У Тернопільській області ще невисокий рівень концентрації садівництва. На 100 га орних земель тут припадає 1,7 га садів. Урожайність садів і ягідників невисока, хоча умови для садівництва сприятливі майже в усіх частинах області (крім районів із чорноземно-карбонатними і лучно-чорноземними ґрунтами). Найкраще розвинуте садівництво у Придністров'ї. У Заліщицькому районі займаються виноградарством.

Майже половину посівних площ області займають кормові культури. Серед них переважають горох, кукурудза, вика, кормовий буряк тощо. Розширюються посіви культур із високим умістом білка — люцерни, ріпаку, конюшини. Вони використовуються як цінний корм для тварин.

Тваринництво є другою галуззю сільського господарства в області. Для його розвитку тут є сприятливі умови: польове кормовиробництво, надходження відходів від харчової промисловості, виробництво комбікормів, наявність пасовищ та ін. В сучасних умовах переходу економіки регіону на ринкові відносини постає питання реструктуризації господарства. Для цього важливо визначити галузі пріоритетного розвитку, які могли б поступово “витягнути” за собою весь регіон. Такі галузі було визначено на Інвестиційному форумі, що відбувся восени 2005 року, це — сільське господарство, транспорт, туризм, харчова промисловість. Ці галузі є також пріоритетними напрямками іноземного інвестування.

Головними напрямками структурної трансформації економіки на найближчі роки є:

- ❖ -перетворення області в гармонійно розвинутий осередок сучасної за європейськими стандартами території із багатогалузевою спеціалізацією в сільському господарстві, переробній промисловості, сільськогосподарському машинобудуванні, радіоелектронній промисловості. На перспективу область повинна, не лише повністю задовольнити власні потреби у продовольстві, окремих видах сучасних сільськогосподарських машинах, окремих виробах радіоелектронної та світлотехнічної промисловості, але значно збільшити їх поставки у загальнодержавний фонд та на експорт.

- ❖ -закриття та перепрофілювання промислових підприємств із застарілими енергозатратними технологіями та неконкурентоспроможною продукцією.

- ❖ -конверсія підприємств військово-промислового комплексу з метою ефективного використання їх потужностей та подвійних технологій.

- ❖ -технічне переоснащення і реконструкція старих підприємств переробної галузі, приведення їх потужностей у відповідність із ресурсами сільськогосподарської сировини.

❖-подальший розвиток власної бази із виробництва будівельних матеріалів за рахунок раціонального використання місцевих родовищ мінеральної будівельної сировини, проведення реструктуризації підприємств будіндустрії.

❖-раціональне використання природних, в тому числі рекреаційних ресурсів. Розвиток курортів Гусятинського та Заліщицького районів, максимальне використання унікальних історичних пам'яток та природних зон.

❖-поліпшення територіальної структури і розміщення продуктивних сил з метою максимального самозабезпечення територіальних громад власними джерелами фінансових ресурсів.

1.3 Фізико-географічні та кліматичні умови Тернопільської області

Тернопільська область належить до невеликих областей України, її площа - 13,8 тис. км², що становить 2,3% від території держави.

Область розташована в західній частині України між 24°44' і 26°44' сх. д. та 48°30' і 50°16' пн. ш. її крайні пункти— с. Дуляби (західний), с. Окопи (східний), с. Переморівка (північний), с. Білівці (південний). Тернопільщина межує з Рівненською, Львівською, Івано-Франківською, Чернівецькою, Хмельницькою областями України. Тернопільщина знаходиться поблизу українського кордону з Польщею, Словаччиною, Угорщиною і Румунією. Межі області на значному протязі природні: на сході - р. Збруч, на півдні та південному заході — р. Дністер, на північному заході – Кременецьке горбогір'я.

За своїм виглядом на карті область нагадує трикутник. Вона видовжена з півночі на південь на 195 км, а із заходу на схід у середній частині — на 129 км. Значна її протяжність із півночі на південь позначається на розподілі сонячної радіації по території області, зумовлює відмінності в температурному режимі в північній і південній її частинах.

Географічне положення Тернопільської області в господарському відношенні є доволі вигідним. Її розміщення в західній частині правобережного лісостепу — у зоні з родючими ґрунтами і достатнім зволоженням — сприяє розвитку сільськогосподарського виробництва, а положення поблизу

індустріального Прикарпаття і Львівсько-Волинського вугільного басейну — розвитку різноманітних галузей промислового виробництва [16].

Розташування області в регіоні з високою щільністю населення зумовлює переважання трудомістких галузей господарства.

В адміністративно-територіальному відношенні Тернопільська область поділяється на 17 адміністративних районів, які відрізняються за своїм географічним положенням, площею, кількістю населення, особливостями соціально-економічного розвитку [18].

1.4 Ґрунтовий покрив

Сучасний ґрунтовий покрив Тернопільської області сформувався під впливом ґрунтоутворних порід, рельєфу, клімату, рослинного покриву та господарської діяльності людини. На лесах і лесоподібних суглинках утворилися чорноземні та сірі лісові ґрунти; на твердих карбонатних породах — дерново-карбонатні, на алювіальних відкладах у долинах рік — лучні, лучно-болотні і торфоболотні ґрунти.

Найбільшу площу в області (близько 72%) займають лісостепові опідзолені ґрунти, які об'єднують такі підтипи: ясно-сірі лісові, сірі лісові, темно-сірі, чорноземи опідзолені (рис. 1.2.).

Ясно-сірі і сірі лісові ґрунти поширені в західній та південно-західній частинах області на високих плато і схилах. Східна межа поширення проходить по вододілу Стрипи і Коропця. Вони сформувалися на лесах і лесоподібних суглинках під лісовою рослинністю. Гумусовий горизонт у них незначний і майже безструктурний, уміст гумусу невеликий (1,3-1,8%). Ці ґрунти мають кислу реакцію, і тому для підвищення їхньої родючості необхідне вапнування, внесення органічних і мінеральних добрив.

ГРУНТИ

Тернопільської області
Карта виготовлена на основі даних крупномасштабної
грунтової зйомки 1967 р., виданої інститутом
"Укрземпроект" в Тернопільській області

Номенклатура ґрунтів

1A	Дерново-підзолистий
2ek	Дерново-карбонатний супіщаний
3ek	Дерново-карбонатний легкосуглинковий
4L	Дерново-карбонатний середньосуглинковий
5ek	Дерново-карбонатний важкосуглинковий
6ek	Дерново-глейовий
7L	Світло-сірий лісовий
8L	Сірий лісовий
9L	Темно-сірий лісовий легкосуглинковий
10L	Темно-сірий лісовий середньосуглинковий
11L	Світло-сірий лісовий глейовий
12L	Сірий лісовий глейовий
13L	Темно-сірий лісовий глейовий
14L	Чорнозем опідзолений
15L	Чорнозем вилугований
16L	Чорнозем типовий
17d	Лугово-чорноземний
18L	Лугово-чорноземний середньосуглинковий
19L	Лугово-чорноземний важкосуглинковий
20d	Лугувий
21L	Лугувий
22al	Алювіально-лугувий
23al	Алювіально-болотний
24	Виходи порід

ґрунтоутворюючі та підстиляючі породи	
L	Леси і лесовидні породи
A	Алювій давній
al	Алювій сучасний
d	Делювій сучасний
ek	Делювій карбонатних порід

Території з
необстеженими
ґрунтами

Огцесні

М 1:720000
Автори: Гнатишин Л.І.,
Польчина С.М.
2004 р.

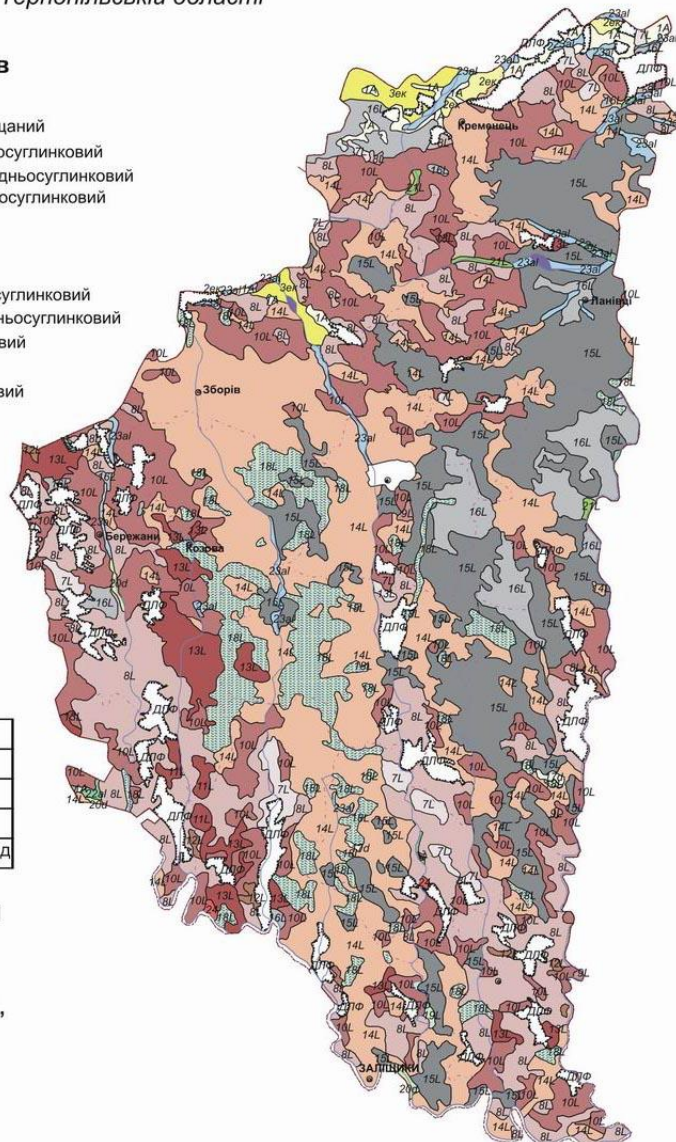


Рисунок. 1.2 Ґрунти Тернопільської області.

Ясно-сірі і сірі лісові ґрунти поширені в західній та південно-західній частинах області на високих плато і схилах. Східна межа поширення проходить по вододілу Стрипи і Коропця. Вони сформувалися на лесах і лесоподібних суглинках під лісовою рослинністю. Гумусовий горизонт у них незначний і майже безструктурний, уміст гумусу невеликий (1,3-1,8%). Ці ґрунти мають кислу реакцію, і тому для підвищення їхньої родючості необхідне вапнування, внесення органічних і мінеральних добрив.

Темно-сірі лісові ґрунти поширені в тих районах області, що й ясно-сірі і сірі, але вони займають знижені ділянки. Порівняно із сірими лісовими ґрунтами

вони мають гумусований шар до 60 см, у верхній частині якого міститься 2,9-3,1% гумусу, а також кращу структуру. Для збільшення врожайності культур у ці фунти потрібно вносити органічні та мінеральні добрива.

Чорноземи опідзолені займають значні площі в центральній та східній частинах Тернопільської області. Вони утворилися на вирівняних плато під лісовою і степовою рослинністю, доволі родючі, бо мають глибокий гумусований шар (80-90 см), вміст гумусу у верхньому горизонті 3,6-3,9%.

У тих місцях області, де ґрунтові води залягають неглибоко, опідзолені ґрунти піддаються оглеєнню. Унаслідок оглеєння виникають токсичні речовини (закисні сполуки заліза, марганцю), тому на таких фунтах не хочуть рости дерева.

Оглеєні опідзолені ґрунти мають поганий водно-повітряний режим, бо часто бувають перезволоженими. У них також підвищена кислотність. Для поліпшення їхньої родючості необхідне проведення агро меліоративних заходів, угноєння і вапнування. Вони малопридатні для вирощування плодових і ягідних культур.

Найродючішими в області є чорноземи типові. Вони утворилися на лесах і лесоподібних суглинках під ділянками степу в центральній та східній частинах області. Ці ґрунти малогумусні (4-4,5% гумусу), лише подекуди — середньогумусні (біля 8% гумусу). Глибина гумусового шару 80-90 см. Мають сприятливі фізичні властивості, добре забезпечені поживними речовинами.

Чорноземно-карбонатні ґрунти не мають суцільного поширення, а трапляються окремими ділянками в тих частинах області, де на поверхню виходять вапнякові і крейдові породи. Найбільше їх трапляється в північній і північно-західній частинах області та у Придністров'ї. Ці ґрунти мають досить поживних речовин, але ці речовини малодоступні для рослин. Гумусовий шар неглибокий (40-50 см), але вміст гумусу значний (4-5%). Ґрунти сприятливі для вирощування пшениці та цукрових буряків, але зовсім несприятливі для садівництва і ягідництва.

Лучно-чорноземні ґрунти займають незначні ділянки на знижених елементах рельєфу (днища балок, тераси рік), де близько до поверхні залягають

грунтові води. Ці ґрунти мають глибокий гумусований шар (до 120 см), значну кількість гумусу (5-6% у верхньому горизонті), поживних речовин і сприятливі для вирощування різноманітних сільськогосподарських культур, особливо овочевих. Нижні горизонти такого ґрунту оглеєні у вигляді сизих і бурих плям, що створює несприятливі умови для росту плодових дерев. Тому для вирощування садів ці ґрунти непридатні.

Лучні ґрунти утворилися на наносах у долинах рік і балок, у глибоких зниженнях на плато, де близько до поверхні підходять ґрунтові води. Як і чорноземи, лучні ґрунти мають глибокий гумусований шар (50-70 см), містять 4,5-5,0% гумусу, чимало поживних речовин. Але вони постійно перезволожені, і в них відбуваються процеси оглеєння. Основні площі лучних ґрунтів в області зайняті луками і пасовищами, розорюється незначна їхня частина.

Лучно-болотні ґрунти сформувалися в заплавах рік на перезволожених ділянках. Вони подібні до лучних ґрунтів, але процеси оглеєння охоплюють усі шари ґрунту — від гумусового горизонту до ґрунотвірної породи. У верхньому горизонті міститься від 3 до 5,8% гумусу. Зайняті луками.

Болотні ґрунти поширені на заплавах рік, днищах балок. Вони утворилися на алювіальних відкладах при надмірному зволоженні. Поділяються на торфово-болотні ґрунти і торфовища. Торфово-болотні ґрунти мають шар торфу, менший від 50 см, а торфовища — понад 50 см. Використовуються ці ґрунти як пасовища і луки, подекуди вони осушені і використовуються для розробок торфу.

Дерново-підзолисті ґрунти займають 0,5% території області. Вони сформувалися в північній її частині (Мале Полісся) на піщаних давньоалювіальних відкладах під сосновими лісами. Їхній гумусовий горизонт становить 15-20 см, а вміст гумусу — 1,0%. Ґрунт безструктурний, вода проникає у глибокі шари ґрунту і виносить із нього поживні речовини. Це найменш родючі ґрунти в області. Для вирощування сільськогосподарських культур необхідно вносити в ці ґрунти вапно, добрива.

Ґрунтовий покрив Тернопільської області сприятливий для вирощування сільськогосподарських культур лісостепової зони. Значної шкоди родючості

ґрунтів завдає водна ерозія. Розвитку ерозійних процесів (утворенню ярів) сприяє інтенсивне розорювання схилів горбів. Площа еродованих земель безперервно збільшується і становить зараз 38,7% від площі ріллі. Найінтенсивніше відбуваються ерозійні процеси в Монастириському, Бережанському, Підгаєцькому, Збаразькому, Шумському і Лановецькому районах, у яких значна частка земель розташована на крутих схилах. Вони посилюються в тих ділянках, де вирощують просапні культури (цукровий буряк, овочі тощо), і там, де проводиться оранка вздовж схилів.

Для зменшення ерозійних процесів насаджують полезахисні лісосмуги, засівають травною схили ярів, будують гідротехнічні споруди, проводять поперечну оранку схилів.

1.5 Екологічна ситуація в Тернопільській області

Тернопілля – західноукраїнська область, що простягається на захід від річки Збруч аж до передгір'я Карпат, а на півночі – до початку Подільської низовини. Південь області окреслює русло Дністра. Край унікальний за своїми природними ресурсами, оскільки це один з небагатьох регіонів України площею майже 14 тисяч квадратних кілометрів, де через мінімальний вплив індустріальних факторів, ще збереглись благодатні природні умови для реалізації природоохоронних та заповідницьких програм.

Саме тому, ще в другій половині минулого десятиліття до переліку стратегічних напрямків розвитку області на період до 2015 року, як один із основних, був включений екологічний пріоритетний проект, що отримав назву «Тернопільщина – регіон чистого природного середовища, культури, туризму та рекреації». Тернопільські екологи першими в Україні у співпраці з Інститутом екології Карпат НАН України розробили Схему формування регіональної екологічної мережі краю, що надало природоохоронному процесу в області плановірності і цілеспрямованості. А оберігати в плані екології в області є що.

Так, по землях краю протікає понад 1400 річок, більшість з яких мають загальнодержавне значення і належать до басейну Дністра. Русла багатьох водних артерій утворили відкриті скельні каньйони з неповторними природними ландшафтами.

Земельний фонд Тернопільської області станом на 1 січня 2022 року складає 1382,4 тис. га, з них 1049,7 тис. га займають сільськогосподарські угіддя, що свідчить про високий рівень сільськогосподарської освоєності земель. Станом на 01.01.2023 року в межах Тернопільської області взято на облік 360 родовищ і проявів корисних копалин. Площа земель лісгосподарського призначення області станом на 01.01.2023 становила 200,5 тис. га, з них 185,6 тис. га вкритих лісовою рослинністю земель.

Лісові масиви на території області розташовані вкрай нерівномірно. У північній і північно-західній частині (бук, граб), тобто в районі Кременецьких гір, переважають соснові деревостани. У східній та південній частинах лісові масиви здебільшого букові та грабові і розташовані переважно на плато та схилах Товтрового кряжу і Бережанського горбогір'я, а також у долинах річок Коропець, Стрипа, Серет, Збруч, Дністер виконуючи при цьому захисні, водорегуляторні та рекреаційно-оздоровчі функції. Слід зауважити, що лісове господарство краю має обмежене експлуатаційне значення.

На сьогодні флора Тернопілля нараховує понад 1100 видів рослин, фауна – понад 15400 видів тварин. Не дивлячись в цілому на сприятливу екологічну ситуацію в краї, окремі негативні антропогенні чинники впливу на довкілля призвели до загрози зникнення деяких біологічних видів рідкісних рослин. На сьогодні в межах області 19 видів фауни внесених до Червоної книги України, визнано такими, що зникли. В області, з врахуванням регіонально рідкісних видів, охороняється 256 видів тварин та 199 видів рослин. Найбільш захищеними є природні комплекси в межах територій природно-заповідного фонду, який станом на 1 січня 2009 року сягає 116,478 тис. га або 8,41 відсотка всієї території області. З цих земель надано у користування установам природно-заповідного фонду 10,717 тис. гектара. Важливу роль у збереженні

генофонду флори відіграє Кременецький ботанічний сад, який має статус природоохоронного об'єкту загальнодержавного значення.

Сьогодні, у відповідності до обраного курсу на зміцнення економічного потенціалу України, природоохоронні зусилля тернопільських екологів зосереджені в першу чергу на сприянні впровадженню передових технологій, що гарантують високий рівень екологічної безпеки, застосуванню безвідходних виробничих процесів, гарантуванні населенню краю збереження екологічно чистого середовища для його життєдіяльності.

1.6 Проблеми забруднення земель пестицидами

Забруднення ґрунтів пестицидами є однією з найбільш гострих екологічних проблем, що виникають у процесі інтенсивного сільськогосподарського виробництва. Пестициди, зокрема інсектициди, гербіциди, фунгіциди та інші хімічні сполуки, призначені для контролю шкідливих організмів, мають високу токсичність і здатні накопичуватися у ґрунті, що негативно впливає на його структуру, родючість та екосистеми в цілому.

По-перше, залишкові концентрації пестицидів у ґрунті порушують природний баланс мікробіоти, яка відповідає за розкладання органічних речовин, формування гумусу і загальне підтримання ґрунтового здоров'я. Зниження біологічної активності ґрунту веде до деградації його родючості, що з часом позначається на зниженні врожайності та якості сільськогосподарської продукції.

По-друге, багато пестицидів є стійкими у навколишньому середовищі і можуть проникати у глибші шари ґрунту, а також у підземні води, що створює ризики забруднення водних ресурсів і загрожує здоров'ю населення. Накопичення токсичних речовин у харчовому ланцюгу через рослинну продукцію призводить до хронічних отруєнь, алергій та інших захворювань.

По-третє, надмірне використання пестицидів сприяє формуванню резистентності у шкідників, що змушує аграріїв застосовувати ще більш токсичні або великі дози хімікатів. Це створює замкнене коло, посилюючи

проблему забруднення ґрунтів і навколишнього середовища. Крім того, недостатній контроль за правильністю застосування пестицидів, недотримання регламентів і норм їх внесення, а також використання застарілих або заборонених препаратів погіршує екологічну ситуацію. Проблеми забруднення ускладнюються також недостатнім рівнем екологічної освіти та обізнаності серед фермерів і працівників сільського господарства.

З огляду на зазначене, важливо впроваджувати системи моніторингу стану ґрунтів, розробляти і застосовувати екологічно безпечні агротехнології, а також стимулювати перехід до органічного землеробства, що мінімізує використання пестицидів. Вирішення проблем забруднення ґрунтів пестицидами є ключовим завданням для забезпечення сталого розвитку сільськогосподарського сектору, збереження природних ресурсів і покращення якості життя населення.

Ґрунт є одним із найважливіших природних ресурсів, що забезпечує ріст рослин, підтримує екосистему та служить основою для сільськогосподарської діяльності. Проте інтенсивне використання хімічних речовин у сільському господарстві, зокрема пестицидів, призводить до його забруднення та деградації. У цьому рефераті розглянуто причини, наслідки та шляхи вирішення проблеми забруднення ґрунтів пестицидами.

Потрібно відмітити, що під Пестицидами розуміють хімічні речовини, які використовуються для знищення шкідників, бур'янів, грибків та інших організмів, що загрожують врожаю. Вони поділяються на кілька видів: інсектициди (проти комах), гербіциди (проти бур'янів), фунгіциди (проти грибків) тощо. Хоча пестициди ефективні для підвищення врожайності, вони мають негативний вплив на навколишнє середовище.

Основними шляхами надходження пестицидів у ґрунт є:

- обробка сільськогосподарських полів;
- опади після обприскування рослин;
- неправильне зберігання та утилізація пестицидів;
- витік з контейнерів і машин під час транспортування.

Забруднення ґрунту пестицидами має низку негативних наслідків:

➤ **Погіршення якості ґрунту:** зниження вмісту гумусу, порушення структури ґрунту.

➤ **Знищення корисної мікрофлори:** пестициди вбивають не лише шкідників, але й мікроорганізми, що беруть участь у розкладі органічних речовин.

➤ **Отруєння рослин і тварин:** залишки пестицидів поглинаються корінням рослин, що може призвести до накопичення токсичних речовин у харчовому ланцюгу.

➤ **Загроза здоров'ю людини:** через споживання продуктів, вирощених на забрудненому ґрунті, можливе отруєння пестицидами, зокрема розвиток алергій, порушень ендокринної системи та навіть онкологічних захворювань.

Проблема забруднення ґрунтів пестицидами є актуальною для всього світу. Нехтування екологічними наслідками може призвести до деградації ґрунтів, втрати біорізноманіття та загроз для здоров'я людей. Тому важливо впроваджувати екологічно безпечні технології ведення сільського господарства та підвищувати обізнаність населення про небезпеку надмірного використання хімікатів.

Пестициди — це хімічні або біологічні речовини, які застосовуються для знищення або контролю шкідливих організмів, що впливають на врожайність сільськогосподарських культур. Незважаючи на їхню важливість у підвищенні продуктивності сільського господарства, пестициди можуть чинити значний негативний вплив на довкілля, особливо на стан ґрунтів.

В Україні використання пестицидів є широко поширеним у сільському господарстві, адже країна є одним із провідних аграрних виробників. Основними видами пестицидів, які застосовуються, є:

- Гербіциди — для знищення бур'янів.
- Інсектициди — для боротьби з комахами-шкідниками.
- Фунгіциди — для контролю грибкових захворювань.
- Родентициди — проти гризунів.

За останні роки спостерігається тенденція до збільшення обсягів використання пестицидів, що пов'язано з розширенням площ під інтенсивними культурами та прагненням максимізувати врожай.

Причини забруднення ґрунтів пестицидами:

Надмірне і неправильне застосування: Часто фермери використовують пестициди без дотримання рекомендованих норм дозування, що веде до накопичення токсичних речовин у ґрунті.

Використання застарілих та заборонених препаратів: Іноді в обігу залишаються заборонені або неякісні пестициди, які не проходять сучасних екологічних стандартів.

Відсутність належного контролю і моніторингу: Недостатньо розвинена система контролю залишків пестицидів у ґрунтах і водних ресурсах.

Технічні порушення: Недотримання технології внесення (наприклад, внесення пестицидів під час дощу, що сприяє розповсюдженню і проникненню в глибші шари ґрунту).

Відсутність альтернатив: Обмежений доступ до екологічно безпечних методів боротьби зі шкідниками.

Наслідки забруднення ґрунтів пестицидами

Деградація ґрунтової структури і родючості: Пестициди негативно впливають на ґрунтову мікрофлору, що знижує природні процеси розкладу органічних речовин і обмін поживними елементами.

Накопичення токсичних речовин: Пестициди можуть проникати у нижні горизонти ґрунту і навіть у ґрунтові води, забруднюючи водні ресурси.

Отруєння живих організмів: Фауна ґрунту (черви, мікроорганізми) гине або зазнає серйозних змін, що впливає на екосистему.

Загроза здоров'ю людини: Через харчовий ланцюг токсичні речовини можуть потрапляти в організм людини, викликаючи хронічні захворювання, алергії, інтоксикації.

Зниження біорізноманіття: Вплив на нецільові види організмів, які відіграють важливу роль у природних екосистемах.

За офіційними даними, Україна використовує щорічно сотні тонн пестицидів. Особливо високий рівень їхнього застосування спостерігається у центральних і південних регіонах, де розвинуте зернове та технічне рослинництво. Водночас:

1. Моніторинг залишків пестицидів у ґрунтах не є систематичним.
2. Порушення норм внесення пестицидів поширені через недостатню обізнаність та економічні фактори.
3. Відсутні ефективні програми з ліквідації або утилізації застарілих та заборонених пестицидів.
4. Відчувається нестача законодавчих та практичних заходів для захисту довкілля.

Забруднення ґрунтів пестицидами — серйозна екологічна проблема, що загрожує не лише стану земельних ресурсів, але і здоров'ю населення України. Вирішення цієї проблеми потребує комплексного підходу, включаючи застосування нових технологій, законодавчих ініціатив та підвищення обізнаності користувачів пестицидів.

Статистика застосування пестицидів в Україні

- Площа, оброблена пестицидами (2023 рік): 771 168,6 га, що становить 95,8% від уточненої посівної площі.
- Обсяг внесених пестицидів: 1 741 009 кг діючої речовини, що в середньому складає 2,163 кг/га.
- Розподіл за типами пестицидів:
 - Гербіциди: 1 226 697 кг
 - Інсектициди та акарициди: 366 648 кг
 - Фунгіциди та бактерициди: 174 100 кг
 - Регулятори росту рослин: 9 960 кг
 - Інші засоби захисту рослин: 3 224

Забруднення ґрунтів пестицидами

- Забруднення ДДТ: За даними досліджень, понад 20% досліджених угідь в Україні забруднено ДДТ та його метаболітами.
- Забруднення складів пестицидів: У Харківській області з 60 складів пестицидів, досліджених у 2007–2017 роках, усі мали незадовільний стан зберігання, що призвело до хронічного забруднення навколишнього середовища.

Деградація ґрунтів призводить до Часте використання пестицидів може призвести до деградації ґрунтів, оскільки багато пестицидів знищують не тільки шкідників, але й корисні мікроорганізми в ґрунті, що знижує його родючість. Внаслідок забруднення ґрунтів пестицидами спостерігається зниження біорізноманіття, що впливає на екосистему та агроекосистеми.

Військові дії та їх вплив Внаслідок бойових дій у Сумській області вміст цинку у ґрунтах перевищує фонове значення від 471,1 до 764,8%, вміст міді перевищує фонове значення в 7–20 разів, вміст кадмію — у 3 рази, свинцю — у 8,6 рази, нікелю — у 3,6 рази.

РОЗДІЛ 2

Характеристика ґрунтів Тернопільської області. Методи відбору та аналізу ґрунтів

2.1 Екологічна оцінка земельного фонду Тернопільської області

За біопродуктивним потенціалом земельного фонду Тернопільщина є одним з провідних регіонів України. Земельний фонд області, за даними Головного управління Держземагентства у Тернопільській області, на кінець 2024 р. становив 1382,4 тис.га, з яких 1048,2 тис.га (75,8%) займають сільськогосподарські угіддя, що свідчить про високий рівень сільськогосподарської освоєності земель (по Україні загалом сільськогосподарські угіддя складають 68,8% її площі).

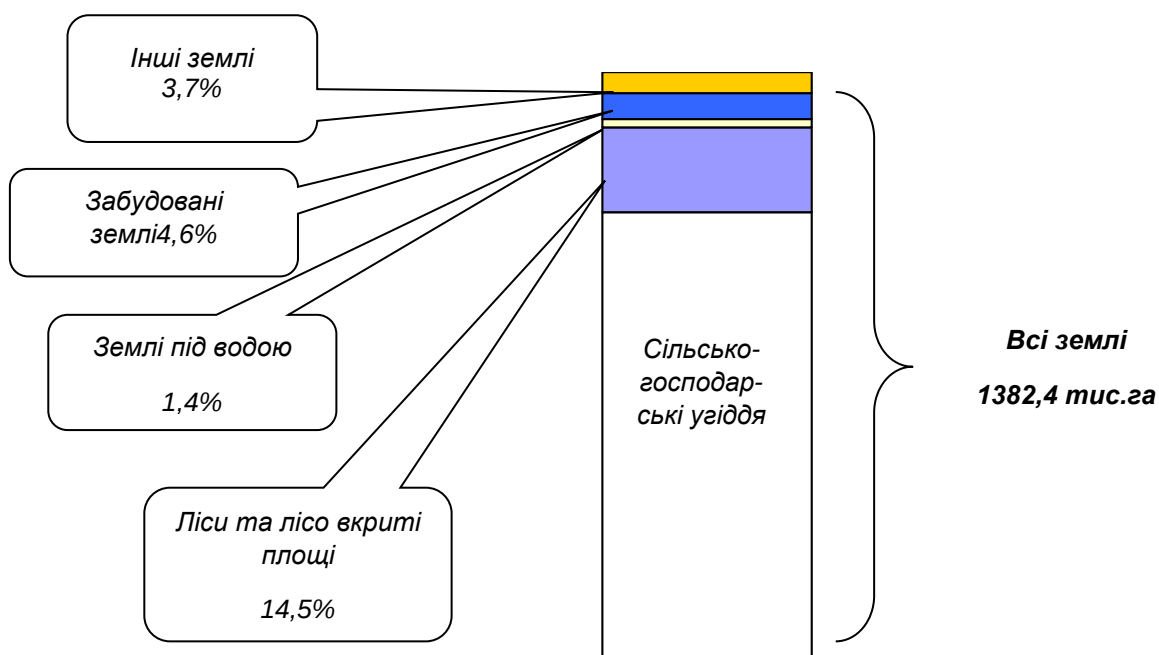


Рисунок 2.1 Земельний фонд Тернопільської області в 2024 році

Під орні землі на Тернопільщині відведено 855,0 тис.га (61,8% загальної земельної площі), сіножаті та пасовища займають 172,3 тис.га, багаторічні насадження – 15,4 тис.га, перелоги – 5,5 тис.га [12].

У власності й користуванні громадян у 2024р. перебувало 486,0 тис.га земель (35,2% від загальної площі області). Домінуючу групу землекористувачів області

становлять сільськогосподарські підприємства, в користуванні яких на кінець 2012р. було 511,7 тис.га землі (37,0%). Лісогосподарські підприємства мали в користуванні 151,0 тис.га землі, підприємства промисловості, транспорту й зв'язку – 24,8 тис.га землі, інші землекористувачі – 19,2 тис.га землі. Землі запасу та землі не надані у власність та постійне користування в межах області на кінець 2024р. становили 189,7 тис.га землі.

Вагомими якісними показниками, що вказують на екологічну збалансованість агроландшафтів, їх стійкість та ступінь перетворення в наслідок господарської діяльності, є коефіцієнти антропогенного навантаження та екологічної стійкості. Сучасні вчені-економісти доводять, що агроландшафт є стійким при умові співвідношення екологічно небезпечних угідь, на сам перед ріллі, до еколого стабілізуючих (ліси, природні кормові угіддя, водойми і т.д.) становить близько 50:50% [3,4,5]. Коефіцієнт екологічної стабільності дає оцінку впливу складу угідь на екологічну стабільність території, стійкість якої залежить від сільськогосподарської освоєності земель, розораності та інтенсивності використання угідь, проведення меліоративних і культуртехнічних робіт, забудови території. Економіка Тернопільської області спрямована на сільськогосподарську діяльність, а це призводить до сильного навантаження на земельний фонд, розриву взаємозв'язків між компонентними ланками агроландшафтів, погіршення загального екологічного стану території. Використовують модифіковану п'ятибальну шкалу, за допомогою якої визначають сучасний екологічний стан агроландшафтів шляхом пропорції та виділяти згідно з градаціями шкали у межах області території, агроландшафти яких різняться за екологічними станом та стійкістю проти деградації. Структуру агроландшафтів складають біотичні та абіотичні елементи. Їх співвідношення показує стабільність чи нестабільність ландшафту, для визначення екологічної стійкості території та рівня антропогенного навантаження на неї як допоміжні показники використовуються методи, що враховують кількісні та якісні характеристики всіх складових ландшафту. Різноманітність та різноякісність параметрів практично виключає можливість єдиної кількісної міри їх порівняння. Методика бального оцінювання

застосовується при проведенні комплексної оцінки агроекологічного стану сільськогосподарських земель.

Після оцінки екологічного стану агроландшафтів, застосовуючи бальну методику оцінювання за ступенем порушення екологічної рівноваги у співвідношенні ріллі (Р) до сумарної площі еколого-стабілізуючих угідь (ЕСУ) згідно з модифікованою шкалою за даними (табл. 2.1.)

Таблиця 2.1 Оцінка екологічного стану агроландшафтів за співвідношенням питомої ваги угідь адміністративних районів Тернопільської області

№ п/п	Адміністративні райони	К. екологічної стабільності	К. антр. навантаження	Екологічний стан	Рівень антропогенного навантаження
1	Бережанський	0,55	2,8	Середньої стабільності	Середній
2	Борщівський	0,31	3,2	Слаба стабільність	Підвищений
3	Буцацький	0,31	3,2	Слаба стабільність	Підвищений
4	Гусятинський	0,31	3,2	Слаба стабільність	Підвищений
5	Заліщинський	0,33	3,5	Слаба стабільність	Підвищений
6	Збразький	0,25	3,7	Не є екологічно стабільним	Високий
7	Зборівський	0,38	3,1	Слаба стабільність	Підвищений
8	Козівський	0,29	3,4	Не є екологічно стабільним	Високий
9	Кременецький	0,45	3,5	Слаба стабільність	Підвищений
10	Лановецький	0,26	3,4	Не є екологічно стабільним	Високий
11	Монастирський	0,51	4,1	Слаба стабільність	Підвищений
12	Підволочиський	0,23	3,5	Не є екологічно стабільним	Висок
13	Підгаєцький	0,44	3,5	Слаба стабільність	Підв
14	Теребовлянський	0,25	3,6	Не є екологічно стабільним	Висок
15	Тернопільський	0,33	3,9	Не є екологічно стабільним	Підв

Екологічний стан і стійкість до деградації будь-якої території залежить не тільки від рівня сільськогосподарської освоєності та розораності земель, а й від інтенсивності використання всіх видів угідь та ступеня антропогенної трансформації природних елементів ландшафту.

Таблиця 2.2. Екологічний стан агроландшафтів за рівнем антропогенного навантаження та екологічної стабільності

№ п/п	Адміністративні райони	Коефіцієнт екологічної стабільності	Коефіцієнт антропогенного навантаження	Екологічний стан	Рівень антропогенного навантаження
1	Бережанський	0,58	2,7	Середньостабільний	Середній
2	Борщівський	0,36	3,3	Слабо стабільний	Підвищений
3	Бучацький	0,36	3,3	Слабо стабільний	Підвищений
4	Гусятинський	0,34	3,1	Слабо стабільний	Підвищений
5	Заліщицький	0,36	3,3	Слабо стабільний	Підвищений
6	Збаразький	0,28	3,6	Екологічно нестабільний	Високий
7	Зборівський	0,36	3,3	Слабо стабільний	Підвищений
8	Козівський	0,27	3,5	Екологічно нестабільний	Високий
9	Кременецький	0,40	3,7	Слабо стабільний	Підвищений
10	Лановецький	0,28	3,6	Екологічно нестабільний	Високий
11	Монастирський	0,50	4,0	Слабо стабільний	Підвищений
12	Підволочиський	0,25	3,3	Екологічно нестабільний	Високий
13	Підгасцький	0,40	3,7	Слабо стабільний	Підвищений
14	Теребовлянський	0,28	3,6	Екологічно нестабільний	Високий
15	Тернопільський	0,30	3,8	Екологічно нестабільний	Високий

Аналіз величини коефіцієнта екологічної стабільності агроландшафтів області вказує на формування груп адміністративних районів із подібними значеннями показника:

1. Середньо стабільні території (Кек.ст. 0,58) – Бережанський район.

2. Слабо стабільні (Кек.ст. 0,34 - 0,50) – (Борщівський, Бучацький, Гусятинський, Заліщицький, Зборівський, Кременецький, Монастирський, Підгаєцький) і Шумський район.

3. Екологічно нестійкі території (Кек.ст. менше 0,33) – Збараський, Козівський, Лановецький, Підволочиський, Теребовлянський, Тернопільський райони Тернопільської області.

2.2. Особливість ґрунтів Тернопільщини

Ґрунти Тернопільської області сформувалися дуже давно. Тривалий час на них впливало чимало чинників, в результаті чого відбулося формування поверхневого шару літосфери. Перш за все, це дія багатогранної рослинності. Значну частину області, близько 72%, складають чорноземи, світло-сірі лісові, сірі лісові та темно-сірі ґрунти. Вони сформувалися на багатих лісах, лесоподібних суглинках, глинах, вапняках тобто на тому, що притаманне нашому регіону. Материнські породи з рівнинним рельєфом і багатогранною рослинністю склали основу для формування різних типів ґрунтів у області. Площа Тернопільщини в порівнянні з іншими, є досить невеликою. Вона складає всього 13 824 км². Через це клімат тут відносно одноманітним і не надто впливає на процес формування ґрунту. Вважається, що найбільший вплив на нього у минулому мали гірські материнські породи. У районах водойм, річок це відбувалося дещо по-іншому. Так як тут зона найбільшого зволоження, то велика роль у формуванні ґрунту належить цьому чиннику.

Чорноземи: Чорнозем до сьогодні вважають найпотужнішим і найродючішим ґрунтом. Він сформувався на лісах і лесовидних суглинках. Поширений переважно на платформних рівнинах. Через великий вміст гумусу цей ґрунт має типовий чорний колір. У своєму складі вміщує гумінові кислоти, поживні речовини й кальцій. Найчастіше його використовують у землеробських роботах. Наприклад, у вирощуванні зернових, кормових культур, овочів і фруктів. Та на жаль, чорноземи не зберігають назавжди свої

позитивні властивості. Через інтенсивне використання, вони потребуватимуть добрив.

Тернопільщину можна вважати щасливим власником чорнозему, адже він покриває 20% її площі. Поширений у центральних і східних районах. Це територія Теребовлянщини, Підволочиська, Збаражчини та Лановеччини. Він також охоплює Чортківський, Козівський та Шумський райони. Велику частину області становлять чорноземи типові. Їх значна потужність сягає до 130 см, а потужність від 3,9% до 4,5%. Чорноземи типові вміщують у собі велику кількість поживних речовин. Вважаються одними із досить родючих ґрунтів Тернопільщини.

Таблиця 2.3 Географічна зональність ґрунів Тернопільської області

Зона	Типові ґрунти	Райони
Північна	Сірі лісові, дерново-карбонатні	Кременецький, Шумський, Лановецький
Центральна	Сірі лісові, чорноземно-опідзолені	Тернопільський, Зборівський
Південна (Передкарпаття)	Чорноземи, опідзолені лесові	Чортківський, Заліщицький, Борщівський

Разом із чорноземами типовими, в області поширені чорноземи опідзолені. Вони утворюються в процесі заростання степових просторів широколистяними лісами. Цей ґрунт має добру властивість і також вважається досить родючим. Його активно використовують у агропромисловості. У Тернопільській області вони поширені в межиріччі Стрипи і Серет, а також у пологих схилів. Їхній вміст гумусу становить від 3,6% до 3,9%.

Для того, аби цей ґрунт був завжди досить родючим, необхідно постійно вносити у нього різноманітні добрива. Найчастіше використовують азотні й фосфорні.

Опідзолені ґрунти. Опідзолені ґрунти – це такі ґрунти, у яких процес опідзолення є супутний основному. Процес опідзолення відбувається в умовах вологого помірного клімату під дією кислих органічних речовин. На території Тернопільщині виділяють лише темно-сірі опідзолені ґрунти. Вони є поширеними у її західній, південній та північній частині. Фактично, складають 72% від загальної площі. На території надто розкиданими є світло-сірі опідзолені. Поширені на горбистих місцевостях і становлять близько 13,5% площі, на якій ведеться сільськогосподарська діяльність. у Тернопільській області такі ґрунти сформувалися на лесових або карбонатних породах, під широколистими лісами. Щоправда, вміст поживних речовин у них набагато менший, у порівнянні з чорноземами.

Сірі опідзолені ґрунти є схожими на світло-сірі, проте в них не так яскраво виражений процес опідзолення. Відповідно, вміст гумусу у них також є відносно невеликий – 3,5%-4%. Їхня знижена родючість потребує проведення спеціальних дій, які підвищують їх продуктивність.

Дерново-підзолисті ґрунти. Дерново-підзолисті ґрунти на території нашої області не є надто поширеними. Їх зустрічають лише у північній її частині. Загальна площа складає всього 0,5. Вони утворилися на піщаних водно-льодовикових покладах у межах Малого Полісся під хвойними лісами. Має характерний світло-сірий колір. Вміст гумусу тут надто низький, становить усього 1%. У ньому мало вологи, в посушливий період він зазвичай пересихає і це неабияк сповільнює ріст рослин. У них мало поживних речовин. Для дерново-підзолистих ґрунтів є просто необхідним залучення заходів зі збільшенням гумусу і поживних речовин.

формувалися під дубовими й широколистими лісами. Незважаючи на те, що вони мають неглибокий гумусовий горизонт, їх родючість є досить великою. Вона становить 4-5%. У карбонатних ґрунтах міститься велика кількість поживних речовин. У їх складі переважає магній і кальцій. Попри високі показники родючості й вмісту поживних речовин, вони є одними з малорухливих. Це сповільнює їх продуктивність.

Лучно-чорноземні ґрунти. Лучно-чорноземні ґрунти не є дуже поширеними на території нашої області. Вони трапляються на Тернопільщині в незначній кількості. Особливо поширені у долинах річок, зниженому плато тощо. Є достатньо родючими, містять 5-6% гумусу. Через це, їх вважають найкращими для овочевих культур. Лучні ґрунти найчастіше є перезволоженими. Вони займають близько 12% Тернопільської області й складають її луки та пасовища. Але, на жаль, значна їх частина вже є досить розораною. Ці ґрунти потребують негайного підвищення продуктивності.

Карбонатні ґрунти. Карбонатні ґрунти поширені у північній частині області. Вони займають всього 1,4% площі. Проте окремими ділянками трапляються й у південній частині Тернопільщини. Поширені у районах, де на поверхнях трапляються крейдові та вапнякові породи.

Болотні ґрунти. Болотні ґрунти – це ґрунти з великою кількістю нерозкладених і напіврозкладених рослинних решток. Вони притаманні північній частині Тернопільщини. Зустрічаються у заплавах Горині та Ікви. Ці ґрунти багаті на великий вміст торфу, який утворюється внаслідок неповного розкладу відмерлих рослин в умовах надмірного зволоження. Через це, вони є малородючими. Їх переважно використовують переважно як кормові угіддя й цінне органічне добриво.

РОЗДІЛ 3

Оцінка стану орних ґрунтів Тернопільської області

3.1. Визначення значення рН досліджуваних ґрунтів

Вплив підвищеної кислотності на розвиток культурних рослин усебічний. Поряд з прямою негативною дією іонів водню на рослини вони змінюють властивості ґрунтів та діяльність ґрунтових мікроорганізмів. В умовах підвищеної кислотності пригнічується діяльність ґрунтових мікроорганізмів, особливо нітрифікаторів та азотофіксаторів.

В таблиці 3.1 подано усереднені дані значення кислотності ґрунтів області

Таблиця 3.1 Значення рН ґрунту по типах ґрунтів області

Район	Переважаючі ґрунти	Значення рН
Кременецький, Шумський, Лановецький	Сірі лісові, дерново-карбонатні	рН ~ 5,0–7,5 на карбонатних ділянках
Тернопільський, Зборівський, Підволочиський	Сірі опідзолені, чорноземи	Середній рН ≈ 5,5–6,5
Бучацький, Чортківський, Борщівський	Чорноземи типові, опідзолені	рН ≈ 6,4–6,5 (нейтральний)
Заліщицький, Підгаєцький	Місцями кислі опідзолені	рН може бути нижче 5,5, потребує вапнування
Райони біля річок	Лучні та торфові ґрунти	Середній рН ≈ 4,5–6,5 Вологі, часто перезволожені

Крім того, порушуються ферментативні процеси в рослинах, вуглеводневий та білковий обміни, синтез хлорофілу, змінюється в кислий бік і реакція клітинного соку, хоча не такою мірою, як реакція ґрунтового середовища. Кислотність ґрунту має і опосередкований вплив на його властивості. Водень, витісняючи кальцій з гумусу і ґрунтового вбирного комплексу, підвищує його

дисперсність і рухомість, внаслідок чого ґрунти мають несприятливі фізичні й фізико-хімічні властивості, погану структуру, низьку

3.2. Оцінка вмісту гумусу в досліджуваних ґрунтах

Гумусовий стан ґрунтів – це сукупність різних форм, запасів, властивостей органічної речовини і процент їхнього утворення, трансформації і міграції у ґрунтовому профілі. Одним із показників гумусового стану ґрунтів є вміст органічної речовини в їхньому поверхневому горизонті. Запаси органічної речовини свідчать про інтенсивність процесів гумусоутворення, а розміри запасів гумусу вказують на загальні резерви елементів живлення ґрунту.

Таблиця 3.2 Середній вміст гумусу по типах ґрунтів області

Тип ґрунтів	Вміст гумусу (%)	Коментар
Чорноземи типові, глибокі	4,0 – 6,0	Найвищий вміст гумусу, природно дуже родючі
Чорноземи опідзолені	3,5 – 4,5	Знижена родючість через вилуження
Сірі та ясно-сірі лісові	2,5 – 3,5	Відносно бідніші, потребують удобрення
Дерново-карбонатні ґрунти	3,0 – 4,0	Досить родючі, особливо на доломітових породах
Лучні та торфові	3,0 – 10,0 (місцями)	Високий гумус у сирих торфовищах; не завжди доступний
Опідзолені лесові (на півдні)	2,0 – 2,5	Бідні на гумус, потребують мінеральних і органічних добрив

Органічна речовина є джерелом багатьох елементів живлення, передусім азоту. Рослини використовують 50 % азоту з ґрунтових запасів. Фізико-хімічні властивості ґрунтів, а саме: ємкість вбирання, буферність – перебувають у тісному кореляційному зв'язку з вмістом органічної речовини [12].

Таблиця 3.3 Географічний розподіл гумусу по районах (орієнтовно)

Район	Переважаючі ґрунти	Вміст гумусу (%)
Чортківський, Борщівський	Чорноземи типові	4,5 – 5,5
Бучацький, Заліщицький	Чорноземи опідзолені	3,8 – 4,5
Тернопільський, Підволочиський	Сірі лісові	2,5 – 3,5
Кременецький, Лановецький	Дерново-карбонатні, сірі	3,0 – 4,0
Шумський, Зборівський	Сірі опідзолені, лесові	2,0 – 3,0

Провівши аналіз обстежених земель за вмістом гумусу, можна відмітити незначне, на 0,01 і 0,03 % його збільшення у всіх обстежених районах. В Бережанському районі середньозважений показник гумусу становить 2,53 %, Гусятинському – 3,20 %, Теребовлянському – 3,61 %. Площі з низькою забезпеченістю у Бережанському районі становлять 1,6 тис. га (10,7 %), з середньою – 11,3 тис. га (75,8 %), з підвищеною – 2,0 тис. га (13,4 %). У Гусятинському районі площ з низьким вмістом нараховується 1,4 тис. га (3,3 %), з середнім – 11,8 тис. га (27,5 %), з підвищеним – 28,3 тис. га (66,0 %) і високим – 1,4 тис. га (3,3 %). Відповідно у Теребовлянському районі з низьким вмістом – 0,9 тис. га (1 %), з середнім – 3,3 тис. га (6,7 %), підвищеним – 35,6 тис. га (72,2 %) і високим – 0,5 тис. га (19,3 %). В умовах сільськогосподарського виробництва області основним джерелом поповнення органічної речовини є приорювання рослинних решток при збиранні зернових культур, цукрових буряків, кукурудзи, ріпаку та соняшнику.

3.3. Визначення залишкового вмісту пестицидів в орних ґрунтах області

Для оцінки деградації орних ґрунтів області пестицидами було проведено порівняльну оцінку їх залишкового вмісту в досліджуваних ґрунтах області. Результати дослідження представлені в табл.3.5-3.7.

Таблиця 3.5. Визначення вмісту пестицидів в темно-сірих опідзолених ґрунтах сільськогосподарського призначення

№	Тип ґрунтів	Культура, розміщена на даній площі	Діюча речовина пестициду	Визначено залишкові кількості пестицидів, мг/кг	ГДК, мг/кг
1	Темно-сірі опідзолені *	ячмінь	флорасулам	$0,17 \pm 0,03$	0,1
2			флорасулам	$0,21 \pm 0,01$	0,1
3			флорасулам	$0,2 \pm 0,01$	0,1
4		цукрові буряки	клопіралід	$0,09 \pm 0,002$	0,1
5			клопіралід	$0,17 \pm 0,01$	0,1
6	Темно-сірі опідзолені ^{2*}	озима пшениця	ацетохлор	$0,056 \pm 0,003$	0,5
7			фенмедифам	$0,15 \pm 0,01$	0,25
8			флуазифоп–П–бутил	$0,035 \pm 0,002$	0,3
9	Темно-сірі опідзолені ^{2*}	трава	трибенурон-метил	$0,005 \pm 0,001$	0,01

Де 1* - Гусятинський р-н, 2* - Козівський р-н, 3* - Бережанський р-н, 4* - Терехівський р-н, 5* - Зборівський р-н, 6* - Збаразький р-н, 7* - Лановецький р-н.

Як бачимо в переважній більшості випадків залишковий вміст використовуваних пестицидів перевищує значення ГДК для орних земель в півтора-два рази.

Причому цікавим виявився факт залежності вмісту залишкової кількості пестициду від типу ґрунту та виду сільськогосподарської культури, яка вирощувалась на даних угіддях. Як бачимо найбільший залишковий вміст пестицидів спостерігається в основному в чорноземах та дерново-карбонатних ґрунтах.

Таблиця 3.6. Визначення вмісту пестицидів в ясно-сірих лісових ґрунтах сільськогосподарського призначення

№	Тип ґрунтів	Культура, розміщена на даній площі	Діюча речовина пестициду	Визначено залишкові кількості пестицидів, мг/кг	ГДК, мг/кг
1	Ясно-сірі лісові ^{3*}	цукрові буряки	метолахлор	$0,03 \pm 0,002$	0,02
2			трибенурон-метил	$0,015 \pm 0,001$	0,01
3			флорасулам	не виявлено	0,1
4	Ясно-сірі лісові ^{3*}	овочевий горох	прометрин	$0,6 \pm 0,02$	0,5
5	Ясно-сірі лісові ^{3*}	пшениця	фенмедифам	$0,031 \pm 0,003$	0,25
6	Ясно-сірі лісові ^{4*}		флорасулам	$0,09 \pm 0,002$	0,1
7	лісові ^{4*}		флорасулам	$0,05 \pm 0,001$	0,1

Де 1* - Гусятинський р-н, 2* - Козівський р-н, 3* - Бережанський р-н, 4* - Терехівський р-н, 5* - Зборівський р-н, 6* - Збаразький р-н, 7* - Лановецький р-н.

Таблиця 3.7 Визначення вмісту пестицидів в чорноземах та дерново-карбонатних ґрунтах сільськогосподарського призначення

№	Тип ґрунтів	Культура, розміщена на даній площі	Діюча речовина пестициду	Визначений залишкові кількості пестицидів, мг/кг	ГДК, мг/кг
1	Чорноземи та	озима пшениця	клопіралід	0,22 ± 0,01	0,1
2	дерново-		фенмедифам	0,11 ± 0,02	0,25
3	карбонатні ^{5*}		флорасулам	0,06 ± 0,001	0,1
4	Чорноземи та		флорасулам	0,035 ± 0,001	0,1
5	дерново- карбонатні ^{6*}		флорасулам	0,032 ± 0,001	0,1
6	Чорноземи та	цукрові буряки	флорасулам	0,09 ± 0,002	0,1
7	дерново- карбонатні ^{5*}		трибенурон- метил	не виявлено	0,01
8	Чорноземи та дерново- карбонатні ^{6*}	кукурудза	ацетохлор	0,51 ± 0,02	0,5
9	Чорноземи та дерново- карбонатні ^{7*}		ацетохлор	не виявлено	0,5
10	Чорноземи та дерново- карбонатні ^{6*}	соняшник	прометрин	0,53 ± 0,03	0,5
11	Чорноземи та дерново- карбонатні ^{7*}		дикват	0,34 ± 0,02	0,2

Де 1* - Гусятинський р-н, 2* - Козівський р-н, 3* - Бережанський р-н, 4* - Терехівський р-н, 5* - Зборівський р-н, 6* - Збаразький р-н, 7* - Лановецький р-н.

Щодо впливу виду с/г культури на динаміку залишкового вмісту пестициду в ґрунті, то найменший залишковий вміст виявлений при вирощування на досліджуваному ґрунті трави та озимої пшениці. Хоча остаточно стверджувати таку тенденцію не можна, оскільки дані культури вирощувались на різних типах ґрунтів, та й в деяких випадках вносились різні види пестицидів.

РОЗДІЛ 4.

КОМПЛЕКС РЕМЕДІАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ

У світі нині є актуальним питання щодо можливості підвищення безпеки агроєкосистем, які зазнали значного техногенного впливу, на засадах збалансованого розвитку сільського господарства. В Україні до теперішнього часу не вирішена проблема очищення забруднених пестицидами ґрунтів, особливо в зонах розташування складів отрутохімікатів, які вже тривалі десятиліття не використовуються та знаходяться в напівзруйнованому стані. У таких складах залишилися великі кількості пестицидів, що втратили придатність або заборонені до використання [1; 2]. Незважаючи на процес знешкодження та утилізації непридатних пестицидів, що тривалий час проводиться на державному рівні, залишаються дуже небезпечними локальні забруднення навколо таких складів отрутохімікатів, оскільки вони містять надзвичайно високі концентрації стійких органічних забруднювачів (СОЗ) — хлорорганічних пестицидів (ХОП) та поліхлорованих дифенілів (ПХД) [1]. У зв'язку з цим виникла необхідність у розробці Концепції реабілітації забруднених ґрунтів. Розробка такої концепції та впровадження екологічнобезпечних методів відновлення забруднених ґрунтів, підвищення їхньої якості з метою подальшого використання реабілітованих земель у сільськогосподарській практиці стане важливим аспектом досягнення збалансованого розвитку агросфери.

Нині у світовій практиці розвинених країн першочерговими завданнями підвищення безпеки агроєкосистем є розроблення та до-слідження методів очищення та відновлення деградованих і забруднених ґрунтів. Особливої актуальності в Україні набуває проблема пошуку шляхів реабілітації ґрунтів сільськогосподарського призначення, забруднених залиш -ками пестицидів, зокрема, розробка наукових підходів до їх ремедіації (фітостабілізації та фітодеградації ксенобіотиків забрудненого ґрунту). Дослідження кологічного стану ґрунтів України описані в низці наукових праць [3–5]. У практиці розвинених країн першочерговими завданнями збалансованого розвитку в

сільському господарстві є екотоксикологічне оцінювання й розроблення методів очищення та відновлення деградованих і забруднених ґрунтів.

Нині у світовій практиці охорони навколишнього природного середовища активно розвиваються фіторе mediaційні технології очищення ґрунтів — економічно ефективні та екологічно безпечні методи, що ґрунтуються на фізіологічній здатності рослин накопичувати в біомасі ксенобіотики з подальшою їх деструкцією [13–16].

Важливим аспектом досягнення збалансованого розвитку агросфери є розроблення Концепції реабілітації забруднених земель, зокрема їх очищення доступними методами ремедіації, підвищення їхньої якості та оцінювання придатності для використання в різних галузях сільського господарства.

Проблему пестицидного забруднення агроєкосистем запропоновано вирішувати шляхом використання різних методів реабілітації ґрунтів, поліпшення екологічного стану та підвищення безпеки агроєкосистеми.

Запропонована Концепція забезпечує реалізацію низки концептуальних положень, а саме:

- 1) подолання екологічних наслідків забруднення ґрунтів залишками СОЗ шляхом проведення комплексного агроєкологічного моніторингу;
- 2) розроблення алгоритму реабілітації ґрунтів, забруднених СОЗ;
- 3) формування напрямів використання відновлених ґрунтів у сільськогосподарській діяльності.

Подолання екологічних наслідків забруднення ґрунтів залишками СОЗ передбачає проведення комплексного агроєкологічного моніторингу, який, в свою чергу, забезпечить:

1. виявлення зон підвищеного антропогенного навантаження;
визначення ступеня хімічної деградації ґрунтів із полікомпонентним забрудненням пестицидами.

Слід зазначити, що своєчасне виявлення зон хімічної деградації забезпечить цілеспрямованість застосовування заходів ремедіації забруднених зон; покращення екологічної ситуації в зоні використання екологобезпечних методів очищення ґрунтів.

Алгоритм реабілітації забруднених ґрунтів забезпечить ефективність застосування екологічно безпечних методів очищення ґрунтів (або оптимальне їх поєднання), відновлення територій та повернення їх у сільськогосподарське використання.

Формування напрямів використання відновлених ґрунтів у сільськогосподарській діяльності слід проводити за врахування таких чинників: загальна екологічна ситуація; необхідність очищення ґрунту на ділянках, забруднених залишками пестицидів, у тому числі хлорорганічних; специфічність ділянки (її унікальні характеристики), що потребує очищення; початкова концентрація забруднювачів, обсяг забрудненого ґрунту; наявність карстових порід на ділянці або поруч із нею; міграція пестицидів профілем ґрунту та можливість вилуговування забруднюючих речовин у ґрунтові води; довгострокова ефективність та стабільність очищення ґрунту; практична та економічна ефективність технологій очищення; перспективи подальшого використання реабілітованих ґрунтів у аграрному секторі (під забудівлю, для посадки лісозахисних смуг, для вирощування сільськогосподарської продукції або з рекреаційною метою тощо); вплив методів очищення на навколишнє природне середовище та здоров'я людини.

Основними завданнями Концепції є:

1. Проведення комплексного агроекологічного моніторингу за забрудненням ґрунтів залишками СОЗ; визначення ступеня хімічної деградації ґрунтів за забрудненням хлорорганічними пестицидами.

2. Проведення оцінки екотоксикологічного стану ґрунту, яка включає: оцінку потенційних джерел забруднення ґрунту СОЗ та оцінку еко -логічного ризику забруднення ґрунту СОЗ.

3. Вибір методики реабілітації забрудненого ґрунту — проводиться обґрунтований вибір використання екологічно безпечних методів реабілітації забруднених поліюантами ґрунтів для їх відновлення та повернення в сільськогосподарське використання.

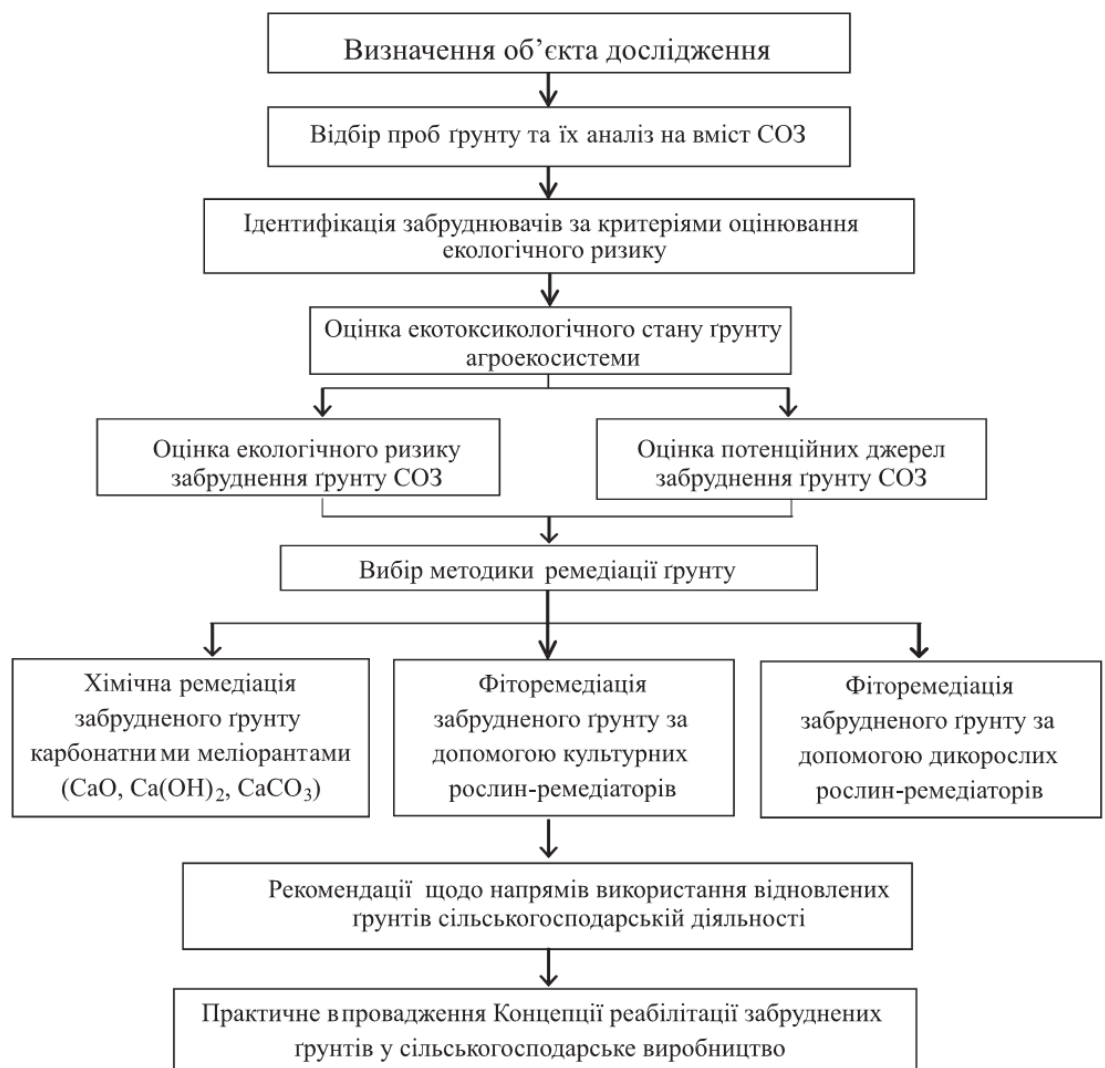
4. Проведення хімічної ремедіації забруднених хлорорганічними пестицидами ґрунтів за допомогою карбонатних меліорантів.

5. Проведення фітореMediaції ґрунтів забруднених СОЗ за використання однорічних культурних видів рослин-реMediaторів (ячменю, пшениці, квасолі, сої, кабачків, гарбузів здатних поглинати пестициди із забруднених ґрунтів [21].

6. Проведення фітореMediaції ґрунтів забруднених СОЗ за використання дикорослих видів рослин реMediaторів (кульбаба, полин звичайний/чорнобиль, пирій повзучий та полин гіркий), які придатні для фітостабілізації та запобігання міграції пестицидів в умовах полікомпонентного забруднення ґрунту пестицидами [22].

7. Рекомендації щодо напрямів використання відновлених ґрунтів у сільськогосподарській діяльності.

8. Практичне впровадження Концепції реабілітації забруднених ґрунтів у сільськогосподарське виробництво.



Розроблено схему алгоритму Концепції реабілітації забруднених стійкими органічними забруднювачами ґрунтів за використання екологічно безпечних технологій (рис. 4.1). На основі запропонованої Концепції може бути забезпечено:

- комплексний агроекологічний моніторинг за забрудненням ґрунтів залишками СОЗ;
- комплексну екотоксикологічну оцінку стану ґрунту;
- інвентаризацію складів отрутохімікатів, визначення ступеня хімічної деградації ґрунтів у межах санітарних зон складів;

РОЗДІЛ 5

Техніка безпеки та охорони праці

Служба охорони, створена на підприємстві згідно з Законом України «Про охорону праці» для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних та лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасних випадкам, професійним захворюванням і аваріям в процесі праці [11,15].

Служба охорони праці входить до структури підприємства, як одна з основних виробничо-технічних служб.

Вона комплектується спеціалістами, які мають вищу освіту та стаж роботи за профілем виробництва не менше 3 років. Особи з середньою спеціальною освітою приймаються в службу праці у виняткових випадках.

Перевірка знань з питань охорони праці працівників служби охорони праці проводиться в установленому порядку до початку виконання ними своїх функціональних обов'язків та періодично, один раз на три роки.

Управління охороною праці це сукупність дій посадових осіб, що здійснюються на підставі постійного аналізу інформації про стан охорони праці на усіх робочих місцях в усіх структурних підрозділах підприємства для поліпшення цього стану, або підтримання його на певному рівні, відповідно до встановлених вимог. У підготовці, прийнятті і реалізації управлінських рішень беруть участь всі посадові особи: керівник підприємства, заступники керівника підприємства, керівники структурних підрозділів та дільниць підприємства, служба охорони праці. Управління охороною праці вводиться для того, щоб надати охороні праці комплексності і плановості з метою докорінного поліпшення роботи щодо запобігання виробничого травматизму, професійним захворюванням, пожежам, аваріям, дорожно-транспортним пригодам тощо. В системі управління охороною праці реалізуються наступні функції: організація і координація роботи з охорони праці, планування роботи, контроль за станом охорони праці, облік і аналіз показників стану охорони праці.

Загальне керівництво і відповідальність за стан охорони праці покладається на керівника підприємства. Керівники структурних підрозділів та дільниць підприємства несуть відповідальність за безпечну організацію виконання робіт, експлуатацію обладнання, машин, механізмів, створення нормальних санітарно-гігієнічних умов праці у підпорядкованих підрозділах. Вони повинні забезпечити дотримання всіма працівниками правил, інструкцій з охорони праці, проведення встановлених видів інструктажів та практичного навчання безпечним методам праці. Кожна посадова особа повинна бути ознайомлена з посадовою інструкцією, у якій визначені її права та обов'язки з охорони праці.

Всі працівники, які щойно прийняті на роботу (постійно або тимчасово) незалежно від їх освіти, стажу роботи за цією професією; працівники, які знаходяться у відрядженні на підприємстві і беруть безпосередню участь у виробничому процесі, водії транспортних засобів, які вперше заїжджають на територію підприємства; учні та студенти, які прибули на підприємство для проходження практики - обов'язково повинні пройти вступний інструктаж з питань охорони праці в кабінеті охорони праці.

Первинний інструктаж проводиться на робочому місці до початку роботи з:

- працівником, новоприйнятим (постійно чи тимчасово) на підприємство;
- працівником, який переводиться з однієї дільниці виробництва на іншу;
- працівником, який буде виконувати нову для нього роботу;
- відрядженим працівником, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві;
- студентом, учнем, який прибув на виробничу практику.

Первинний інструктаж проводиться індивідуально або з групою осіб спільного фаху за програмою, складеною з урахуванням вимог відповідних інструкцій з охорони праці для працівників, інших нормативних актів про охорону праці, технологічної документації.

Після первинного інструктажу начальник зміни обов'язково призначає стажування працівникам під керівництвом досвідчених осіб протягом 2-15 змін з записом в журналі.

Повторний інструктаж проводиться на робочому місці з усіма працівниками: на роботах з підвищеною небезпекою - 1 раз в квартал, на інших роботах – 1 раз на півріччя.

До роботи потрібно приступайте у спецодязі, упевнившись, що він чистий, не має пошкоджень, елементів, що звисають, не прилягають. Волосся потрібно сховати під сітчасту шапочку.

Необхідно користуватися засобами індивідуального захисту (респіраторами, берушами, окулярами, рукавицями) там, де це вимагається.

Бути обачним на сходах, пам'ятайте, що сходинки можуть бути слизькими. Спускаючись сходами, необхідно триматись за поруччя. Носити безпечно взуття на неслизкій підошві. Перевірити стан взуття та постійно очищати його від бруду, жирів.

Перед тим, як приступити до роботи, потрібно перевірити робоче місце та справність робочого інструменту.

Працювати дозволяється тільки справним інструментом і на справному обладнанні. Всі обертові частини обладнання (зубчасті колеса, шків, ремінні та ланцюгові передачі) повинні мати міцно укріплені захисні огороження.

Перед тим, як включити машину чи агрегат, необхідно впевнитись у наявності справного захисного огороження і запобіжних пристроїв, перевірити чи немає зайвих предметів, які заважають запуску і роботі машини, тільки після цього перевірити справність машини чи агрегату в режимі неробочого ходу.

Не торкатись електропроводів і струмоведучих частин електрообладнання і електроприладів. Необхідно впевнитись в наявності і справності захисного заземлення агрегату, машини, а при його відсутності негайно повідомити керівника підрозділу. Електропроводи і відкриті металеві струмоведучі частини повинні бути огорожені та ізольовані.

Всі роботи в електричних мережах, на розподільчих щитах, в електромережі різного роду струмоприймачів, а також з стаціонарними або переносними апаратами і електроінструментами повинні проводитись тільки особами, які пройшли навчання, перевірку знань “Правил безпечної експлуатації

електроустановок споживачів” і не мають медичних протипоказань для роботи з електроустановками.

Неелектротехнічному персоналу заборонено проводити будь-які роботи в електроустановках, незалежно від їх розмірів і складності схеми. Забороняється працювати з ручним електроінструментом особам, які не пройшли спеціального навчання.

Заміну робочого інструменту, налагодження машин та механізмів, прибирання та чищення проводити тільки після їх зупинки. Не можна доторкатись до обертових частин обладнання, передавати або брати заготовки чи інші матеріали через обладнання під час його роботи.

Робоче місце необхідно утримувати в чистоті і порядку. Для робочого і вимірювального інструменту повинно бути відведене визначене місце. Вироби слід вкладати так, щоб вони не загороджували прохід не заважали роботі.

Нормалізація умов праці досягається зниженням рівнів небезпечних і шкідливих виробничих факторів до нормативних значень.

Забезпечення оптимальних режимів праці і відпочинку досягається:

- виявленням робочих місць з шкідливими умовами праці;
- дотриманням встановлених трудовим законодавством режиму праці і відпочинку;
- постійним контролем режиму праці і відпочинку осіб, що працюють у шкідливих умовах праці та жінок;
- організацією лікувально-профілактичного обслуговування працівників.

ВИСНОВКИ

1. В роботі було досліджено динаміку накопичення залишкового вмісту пестицидів в ґрунтах сільськогосподарського призначення деяких районів Тернопільської області.

2. Встановлено, що майже 76% від усіх ґрунтів області припадає на сільськогосподарські угіддя.

3. Виявлено, що значна кількість даних ґрунтів піддається суттєвому антропогенному навантаженню. При чому, загальний коефіцієнт антропогенного навантаження у Тернопільській області становить 3,6. Найбільший вплив на оточуюче середовище спостерігається у Підволочиському (3,9), Тербовлянському і Лановецькому (3,8) районах. Найнижчий коефіцієнт у Бережанському (3,2), Монастирському і Шумському (3,3) районах. Найсуттєвіший антропогенний вплив відчують східні та центральні райони.

4. Для підвищення врожайності використовується широкий спектр пестицидів, в основному хлор- та сірковмісних, таких як: флорасулам, трибенурон-метил, ацетохлор, прометрин, клопіралід, фенмедифам.

5. Для оцінки накопичення даних пестицидів у досліджуваних ґрунтах було проведено визначення їх залишкового вмісту. Встановлено, що в переважній більшості випадків залишковий вміст використовуваних пестицидів перевищує значення ГДК для орних земель в півтора-два рази.

6. При чому спостерігається тенденція між кількістю залишкового вмісту пестициду та типом ґрунту. Як бачимо найбільший залишковий вміст пестицидів спостерігається в основному в чорноземах та дерново-карбонатних ґрунтах. Щодо впливу виду с/г культури на динаміку залишкового вмісту пестициду в ґрунті, то найменший залишковий вміст виявлений при вирощування на досліджуваному ґрунті трави та озимої пшениці. Хоча остаточно стверджувати таку тенденцію не можна, оскільки дані культури вирощувались на різних типах ґрунтів, та й в деяких випадках вносились різні види пестицидів.

7. Запропоновано комплекс ремедіаційних заходів для виведення залишків пестицидів з ґрунтів.

БІБЛОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Гаврилюк О. В., Гаврилюк В. Б. Екологічні аспекти застосування пестицидів в аграрному секторі України. *Агроекологічний журнал*. 2021. № 1. С. 25–31.
2. Коваленко В. П. Екологічна безпека аграрного виробництва : монографія. –К. : Аграрна наука, 2020. 312 с.
3. Маслійчук І. В. Вплив пестицидів на родючість ґрунтів. *Наукові праці ОДАУ*. 2022. № 60. С. 112–118.
4. Мельничук М. Д. Ґрунтознавство : підручник. К. : Лібра, 2021. 456 с.
5. Онищенко В. А., Литвиненко Т. М. Оцінка забруднення сільськогосподарських угідь пестицидами в Україні. *Екологічна безпека та природокористування*. 2020. № 2. С. 89–94.
6. Національний звіт про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2023 році. Міндовкілля України. К., 2024. 180 с.
7. Руденко Л. Г. Пестициди: вплив на довкілля та здоров'я людини. *Проблеми екології*. 2019. № 1. С. 44–50.
8. Згурський М. В. Екологічні основи сталого землеробства : навч. посіб. К. : Аграрна освіта, 2020. – 298 с.
9. Місник В. А. Моніторинг забруднення ґрунтів пестицидами в умовах інтенсивного землекористування. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 4. С. 52–57.
10. Словник-довідник з агроекології / За ред. Я. М. Третяка. К. : Аграрна наука, 2022. – 271 с.
11. Шевченко Л. М., Ткаченко І. В. Екотоксикологічна оцінка ґрунтів, забруднених пестицидами. *Вісник ХНАУ. Серія «Агрономія»*. 2020. № 1. С. 108–113.
12. Терещенко С. І. Агроекологія : навч. посіб. Суми: СНАУ, 2021. 224с.
13. Клочко В. П., Діденко Ю. В. Біохімічна трансформація пестицидів у ґрунтах України. *Біоекологія*. 2019. Т3. С. 15–22.

14. Державна служба статистики України. Використання пестицидів у сільському господарстві : статист. зб. – К. : Держстат, 2023. 104 с
15. Ecoaction. Центр екологічних ініціатив. Аналітика по пестицидах в Україні. 2023. URL: <https://ecoaction.org.ua>
16. Aktar M. W., Sengupta D., Chowdhury A. Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards. *Interdisciplinary Toxicology*. –2009. Vol. 2, No. 1. P.1–12. URL <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2984095>
17. Zhang W., Jiang F., Ou J. Global pesticide consumption and pollution: with China as a focus. *Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences*. 2011. Vol. 1, No. 2. P. 125–144.
18. Khan S., Cao Q., Zheng Y. M., Huang Y. Z., Zhu Y. G. Pesticides and their impact on soil microbial communities and ecosystem functions. *Science of The Total Environment*. 2018. Vol. 642. P. 60–70.
19. Carvalho F. P. Agriculture, pesticides, food security and food safety. *Environmental Science & Policy*. 2006. Vol. 9(7–8). P. 685–692.
20. FAO/WHO. Pesticide residues in food – 2022 : Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues (JMPR). Rome : FAO, 2022. 264 p. URL: <https://www.fao.org>
21. IUPAC. Pesticides in the environment. – Report No. 35. 2019. URL: <https://www.iupac.org>
22. WHO. Public health impact of pesticides used in agriculture. – Geneva : World Health Organization, 2020. 72 p. URL: <https://www.who.int>
23. European Environment Agency. Pesticide pollution in Europe. – EEA Report No 20/2022. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. – URL: <https://www.eea.europa.eu>
24. PAN International. List of Highly Hazardous Pesticides. 2021. URL: <https://pan-international.org>
25. UNEP. Chemicals and Waste: Pesticide pollution and soil degradation. – 2023. URL: <https://www.unep.org>