ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»
Гірничий факультет
Кафедра природоохоронної діяльності

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____Віктор КОСТЕНКО
(підпис) (ініціали, прізвище)
“___”_____2022 р.

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему: "Екологічні аспекти сучасного сільського господарства в Україні"

Виконала: студентка 4 курсу, групи ЕКО-18б

напряму підготовки: 101 Екологія

_____ _____Даниїла ЧЕПІЛЯ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Керівник завідувач кафедри, д.т.н., проф Віктор КОСТЕНКО_____
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____ _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали) (підпис)

Нормоконтроль:

_____Олексій КУТНЯШЕНКО
(підпис)

Засвідчую, що у цій дипломній роботі немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент _____
(підпис)

Луцьк –2022

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

Гірничий факультет
Кафедра «Природоохоронна діяльність»
Освітньо-кваліфікаційний рівень - бакалавр
Напрям підготовки 101 Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Завідувач кафедри, д.т.н., проф.
_____Віктор КОСТЕНКО.
____. _____2022 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу бакалавра
Даниїла ЧЕПІЛЯ

1. Тема роботи: : «Екологічні аспекти сучасного сільського господарства в Україні» керівник роботи завідувач кафедри, д.т.н., проф Віктор КОСТЕНКО
затверджені наказом вищого навчального закладу від _29.04.2022 р. №165____

2. Строк подання студентом роботи._____10.06.2022р _____

3. Вихідні дані до проекту: типовий проєкт по окремих сільськогосподарських роботах Донецької сільськогосподарської станції._____
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): аналіз впливу сільського господарства на довкілля; характеристика впливу елементів системи землеробства на забруднення та деградацію ґрунтів; розробка комплексу енергозберігаючих інноваційних способів для підвищення екологічності сучасного сільського господарства в умовах України._____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
презентація на форматі А4

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Віктор КОСТЕНКО		
Розділ 2	Віктор КОСТЕНКО		
Розділ 3	Віктор КОСТЕНКО		
Додаток А			
Нормоконтроль	Олексій КУТНЯШЕНКО		

7. Дата видачі завдання_30.04.2022 р._____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Найменування видів робіт	Термін виконання	Форма звітності	Відмітка наукового керівника
Розділ 1 Аналіз впливу сільського господарства на довкілля	05.05.2022	Рукопис	
Розділ 2 Характеристика впливу елементів системи землеробства на забруднення та деградацію ґрунтів	12.05.2022	Рукопис	
Розділ 3 Розробка комплексу енергозберігаючих інноваційних способів для підвищення екологічності сучасного сільського господарства в умовах України	26.05.2022	Рукопис	
Оформлення пояснювальної записки	10.06.2022	Рукопис	
Підготовка презентації	10.06.2022	Рукопис	

Науковий керівник Віктор КОСТЕНКО

Студентка Даниїл ЧЕПІЛЬ

АНОТАЦІЯ

Чепіль Д. Екологічні аспекти сучасного сільського господарства в Україні. Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за напрямом підготовки 183 Технології захисту навколишнього середовища. – ДВНЗ ДонНТУ, Луцьк, 2022.

Пояснювальна записка: 58 сторінок тексту, 11 рисунків, 1 таблиця, 25 джерел.

Об'єкт дослідження – система землеробства.

Предмет дослідження – високопродуктивні та ресурсозберігаючі технології в аграрно-промисловому комплексі.

Метою роботи є розробка ресурсозберігаючої технології, що включає інноваційні прийоми до структурних складових системи землеробства (структура посівних площ, сівозміни, система добрив, інтегрований захист та ін.), що дозволить підвищити екологічність сільського господарства в умовах України.

В роботі запропоновано застосування ресурсозберігаючої технології, яка включає інноваційні прийоми до структурних складових системи землеробства (структура посівних площ, сівозміни, система добрив, інтегрований захист та ін.), що дозволить підвищити екологічність сільського господарства в умовах України.

Методи досліджень: комплексний метод досліджень, що включає аналіз і узагальнення літературних джерел; аналіз нових високопродуктивних та ресурсозберігаючих технологій у сільськогосподарському господарстві; розрахунково-аналітичний метод.

АПК, СІВОЗМІНИ, ДОБРИВА, СТРУКТУРА ПОСІВНИХ ПЛОЩ, ПЕСТИЦИДИ.

ABSTRACT

Chepil D. Ecological aspects of modern agriculture in Ukraine. / Graduate qualification work for the "Bachelor degree" in the field of training 101 "Ecology". – DVNZ DonNTU, Lutsk, 2022.

Pages: 58, 11 illustrations, 1 table, 25 links.

The object of study – the system of agriculture.

The subject of research is high-performance and resource-saving technologies in the agro-industrial complex.

The aim of the work is to develop resource-saving technology that includes innovative techniques to the structural components of the agricultural system (structure of sown areas, crop rotation, fertilizer system, integrated protection, etc.), which will increase the environmental friendliness of agriculture in Ukraine.

The paper proposes the use of resource-saving technology, which includes innovative techniques for the structural components of the agricultural system (structure of sown areas, crop rotation, fertilizer system, integrated protection, etc.), which will increase the environmental friendliness of agriculture in Ukraine.

Research methods: a comprehensive research method that includes analysis and generalization of literature sources; analysis of new high-performance and resource-saving technologies in agriculture; calculation and analytical method.

AIC, CROP CHANGES, FERTILIZERS, STRUCTURE OF SOWING AREAS, PESTICIDES.

ЗМІСТ

ВСТУП..... 7
1 АНАЛІЗ ВПЛИВУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА НА ДОВКІЛЛЯ..... 9
1.1 Характеристика агропромислового комплексу України..... 9
1.2 Вплив сільського господарства на довкілля..... 11
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ВПЛИВУ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА НА ЗАБРУДНЕННЯ ТА ДЕГРАДАЦІЮ ҐРУНТІВ..... 17
2.1 Структура посівних площ..... 17
2.2 Сівозміни..... 20
2.3 Оцінка впливу пестицидів на ґрунт..... 28
2.4 Підвищення родючості ґрунтів..... 32
2.4.1 Поняття добрив та їх види..... 33
2.4.2 Наслідки застосування добрив у сільському господарстві..... 35
2.5 Мета та завдання дослідження..... 39
3 РОЗРОБКА КОМПЛЕКСУ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ІННОВАЦІЙНИХ СПОСОБІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОСТІ СУЧАСНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА В УМОВАХ УКРАЇНИ..... 41
3.1Підвищення родючості ґрунтів та врожайності сільськогосподарських культур за рахунок застосування бінарного посіву..... 41
3.2 Підвищення врожайності культур за рахунок зміни глибини оранки..... 43
3.3 Розробка комбінованої системи передпосівної підготовки..... 44
3.4 Застосування інтегрованих заходів боротьби з бур'янами..... 45
3.5 Розробка ресурсозберігаючої технології підвищення врожайності культур..... 46
ВИСНОВКИ..... 49
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... 51
ДОДАТОК А..... 54
ДОДАТОК Б..... 58

ВСТУП

Завдяки вигідному географічному положенню, прийнятним природно-кліматичним умовам, а також винятковим земельним та людським ресурсам Україна має великий потенціал у сільському господарстві.

Аграрний сектор є пріоритетним та стратегічним напрямом економіки України, який останніми роками показує позитивну динаміку сільськогосподарського виробництва, є ефективним, у порівнянні з іншими секторами економіки, та має значну частку в експорті сільськогосподарської продукції.

Україна вважається «житницею Європи», оскільки понад 30% орних земель Європейського континенту та 2,1% світового банку орних земель припадає саме на Україну.

Україна також відома своїми родючими ґрунтами – чорноземами, що займають понад 41% всієї території країни та становлять 54% сільськогосподарських земель та 58% орних земель.

Однак, не зважаючи на всі урядові програми та іноземні інвестиції, урожайність сільськогосподарських культур в Україні наразі є набагато нижчою за її генетичний потенціал. Тому, для підвищення урожайності сільськогосподарських культур, в середньому на 50%, необхідно впровадження заходів з інтенсифікації землеробства та застосування сучасних підходів та технологій.

Розвиток аграрно-промислового комплексу та регулювання ринків сільськогосподарської продукції передбачає інноваційний розвиток галузі, прискорений перехід до використання нових високопродуктивних та ресурсозберігаючих технологій.

Метою роботи є розробка ресурсозберігаючої технології, що включає інноваційні прийоми до структурних складових системи землеробства (структура посівних площ, сівозміни, система добрив, інтегрований захист та

ін.), що дозволить підвищити екологічність сільського господарства в умовах України.

Об'єктом дослідження є система землеробства, предметом дослідження – високопродуктивні та ресурсозберігаючі технології в аграрно-промисловому комплексі.

Методи досліджень: комплексний метод досліджень, що включає аналіз і узагальнення літературних джерел; аналіз нових високопродуктивних та ресурсозберігаючих технологій у сільськогосподарському господарстві; розрахунково-аналітичний метод.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати вплив сільського господарства на довкілля;

- навести характеристика впливу елементів системи землеробства на забруднення та деградацію ґрунтів;

- розробити комплекс енергозберігаючих інноваційних способів для підвищення екологічності сучасного сільського господарства в умовах України;

- розробити заходи з охорони праці.

1 АНАЛІЗ ВПЛИВУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА НА ДОВКІЛЛЯ

1.1 Характеристика агропромислового комплексу України

Завдяки вигідному географічному положенню, прийнятним природно-кліматичним умовам, а також винятковим земельним та людським ресурсам Україна має великий потенціал у сільському господарстві.

Аграрний сектор є пріоритетним та стратегічним напрямом економіки України, який останніми роками показує позитивну динаміку сільськогосподарського виробництва, є ефективним, у порівнянні з іншими секторами економіки, та має значну частку в експорті сільськогосподарської продукції [1].

За даними Державної служби статистики, у 2017 р. частка аграрно-промислового комплексу у ВВП країни становила близько 12% або 340 млрд. грн. Понад 40% всього українського експорту складає продукція сільського господарства. Це щорічно приносить у бюджет країни понад 15 мільярдів доларів [2].

Станом на початок 2022 року близько 70% загальної площі країни займають сільськогосподарські угіддя, що дорівнює 42,2 млн гектарів. З них 32,8 млн га займають ріллі (77,7% сільськогосподарських угідь), 5,7 млн га – пасовища (13,5%), 2,8 млн га – луки (6,7%) та 0,9 млн га займають багаторічні насадження (2,1%) [3].

Україна вважається «житницею Європи», оскільки понад 30% орних земель Європейського континенту та 2,1% світового банку орних земель припадає саме на Україну (рис. 1.1, рис. 1.2).

Україна також відома своїми родючими ґрунтами – чорноземами, що займають понад 41% всієї території країни та становлять 54% сільськогосподарських земель та 58% орних земель.

Чорнозем – ґрунт чорного кольору, що містить дуже високий відсоток гумусу (від 3% до 15%), а також фосфорних кислот, фосфору та аміаку. В

Україні знаходиться одна з двох чорноземних смуг планети, в якій зосереджено близько 25% всіх чорноземів світу. Це робить країну унікальною з погляду аграрного потенціалу.

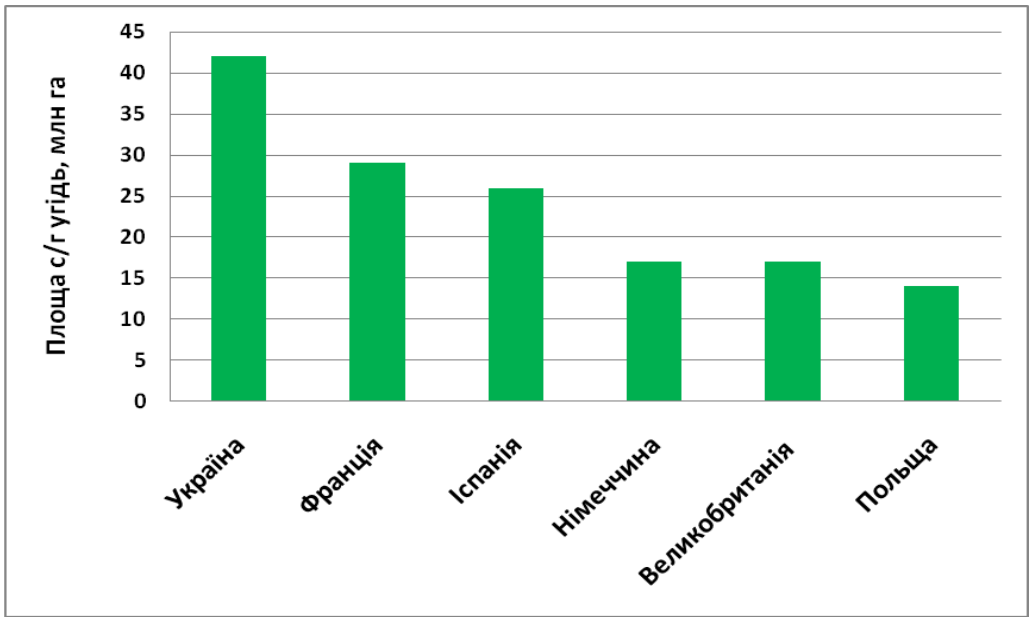


Рисунок 1.1 – Площа сільськогосподарських земель країн Європи

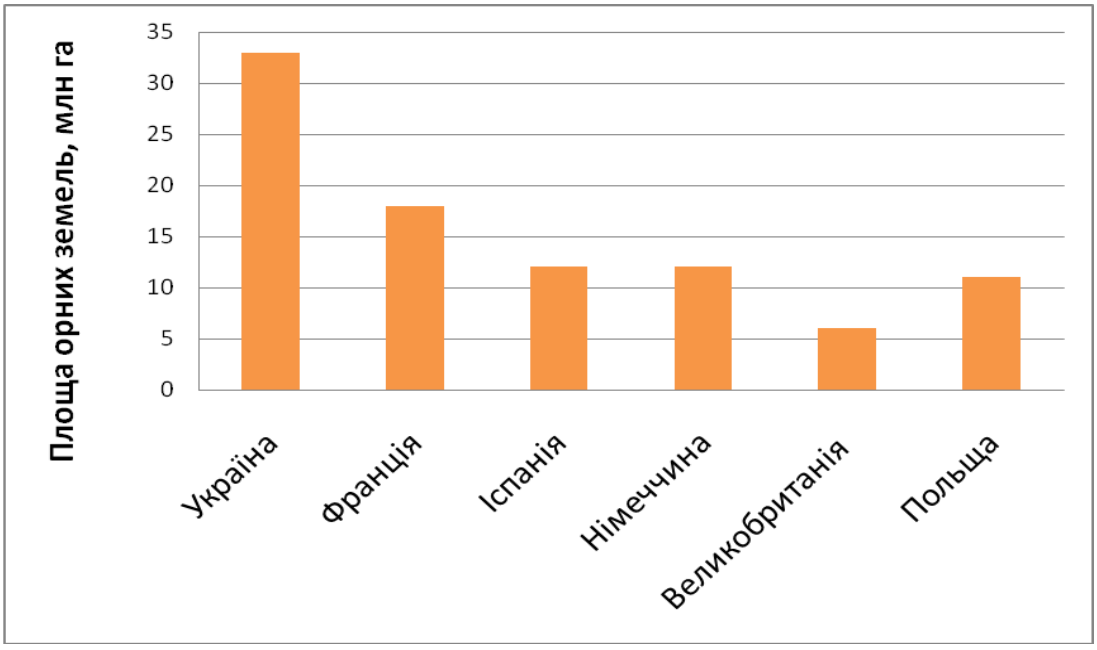


Рисунок 1.2 – Площа орних земель країн Європи

Цілком природно, що Україна стала найбільшим у світі експортером олії, другим за величиною експортером зернових культур, четвертим експортером кукурудзи та ячменю, шостим експортером пшениці та сої, сьомим експортером птиці та меду. Водночас є ще великий потенціал для зростання. Уряд, іноземні інвестиції та технології сприяють підвищенню рівня врожайності та стимулюють розвиток харчової промисловості, що робить український аграрний сектор ще більш прибутковим.

Однак, не зважаючи на всі урядові програми та іноземні інвестиції, урожайність сільськогосподарських культур в Україні наразі є набагато нижчою за її генетичний потенціал. Тому, для підвищення урожайності сільськогосподарських культур, в середньому на 50%, необхідно впровадження заходів з інтенсифікації землеробства та застосування сучасних підходів та технологій.

1.2 Вплив сільського господарства на довкілля

Інтенсифікація сільського господарства неминуче призводить до згубного впливу на несільськогосподарські наземні та водні екосистеми. Вплив на всі компоненти біосфери проявляється внаслідок використання добрив та пестицидів, викидів парникових газів, забруднення водних артерій, деградації ґрунтів, зміни та знищенні біологічної різноманітності (рис. 1.3). Характер впливу на довкілля залежить від методів, що використовуються для ведення сільського господарства та землекористування, а також термінів застосування цих методів.

Значного впливу сільське господарство завдає водним ресурсам планети. Наразі близько 70% прісної води, що споживається людством, припадає на сільське господарство. Більша частина цієї води, за допомогою різних іригаційних систем, використовується для поливу. Вчені вважають, що до 2050 року споживання води на потреби сільського господарства збільшиться на 15-20%.

Рисунок 1.3 – Загальний вид впливу сільського господарства на довкілля

Використання значної кількості питної води призводить до виснаження водоносних горизонтів, річкових систем та ґрунтових вод. Окрім цього, області зрощення, що залиті водою, дуже часто заболочуються, в наслідок чого створюються умови для анаеробного розкладання коріння рослин. У містах відведення води зазвичай спостерігається надмірне накопичення солей, що також пригнічує ріст рослин.

Зрошення збільшує випаровування води, впливаючи як на температуру та тиск приземного повітря, так і на умови вологості атмосфери. Нещодавні дослідження підтвердили, що зрошення орних земель може впливати на характер опадів не тільки на зрошуваній площі, а й навіть за тисячі кілометрів [4]. Зрошення також спричиняє ерозію берегової лінії та інші види довгострокового руйнування навколишнього середовища.

Внаслідок неправильного застосування способів обробки земель, надмірного випасу худоби, створюється ризик виникнення ерозії, опустелювання, засолення, ущільнення, забруднення та деградації ґрунтів [5].

Ґрунти розмиваються вітром, дощовими та талими водами. Хоча ерозія є природним процесом, її швидкість може бути значно збільшена сільськогосподарською діяльністю. Так, до збільшення ерозійних процесів може привести обробка землі на помірних і крутих схилах оранням борозен вгору і вниз схилами, а не контурування вздовж них, а також залишення полів без покриття (наприклад, стерні або покривних культур) взимку.

Зазвичай ерозія призводить до збіднення земельних ділянок і може спричинити глибоке яроутворення полів, збитки, які майже неможливо відновити. Ерозія також завдає шкоди водним екосистемам, збільшуючи відкладення та каламутність вод, що призводить до порушення природної середи існування гідробіонтів. Ґрунт, що вивітрюється, при сильних вітрах може спричиняти пилові бурі, що розповсюджуються на великі відстані – до 5-10 км.

Накопичення розчинних мінералів на поверхні ґрунту, або засолення є серйозною проблемою в більш посушливих регіонах. Найбільш важливими солями зазвичай є сульфати та хлориди натрію, кальцію та магнію, які зазвичай проявляються у вигляді білуватої кірки на поверхні. Засолення відбувається, коли у ґрунті висока концентрація солей, а швидкість випаровування перевищує надходження води з опадами. Ці умови виносять солі на поверхню, де вони відкладаються у міру випаровування води. Зрошення також може бути причиною засолення, якщо додається недостатня кількість води, щоб дозволити розчиненим солям стекти нижче за глибину коренів культури. Засолений ґрунт є токсичним для більшості сільськогосподарських культур, в основному через перешкоди поглинанню води, а також іонного дисбалансу.

Сільськогосподарська діяльність сприяє забрудненню ґрунтів токсичними речовинами, такими як кадмій, а також органічними забруднювачами, через використання мінеральних фосфорних добрив та пестицидів [6].

Наслідки забруднення земель можна резюмувати таким чином: деградація через перетворення землекористування, посилення ерозії та втрати ґрунту,

хімічне забруднення добривами та пестицидами, а також забруднення від тваринництва.

Через модернізацію сільського господарства, використання важкої сільськогосподарської техніки, застосовування механізованих технологій обробки земель, збільшився тиск на сільськогосподарські угіддя, що призвело до ущільнення ґрунту.

Ущільнення ґрунту є серйозною проблемою, що призводить до заболочування, нестачі кисню, порушення колообігу поживних речовин, поганого зростання коріння та зниження врожайності. Ущільнення можна значно зменшити, уникаючи непотрібних проїздів важкої техніки по полях, використовуючи великі шини для розподілу навантаження.

Деградація земель у тій чи іншій формі викликає серйозне занепокоєння та ставить під загрозу стійкість сільського господарства.

Для захисту молодих рослин, дуже часто використовують велику кількість мінеральних добрив або гною. Через те, що молоді рослини неспроможні засвоїти велику кількість азоту, то частина цих добрив вивільняється у навколишнє середовище, що сприяє виникненню небезпеки забруднення довкілля. Надлишок азоту в ґрунті викликає порушення його кислотного балансу, що згубно впливає на зростання рослин. Якщо кислотність ґрунту досить висока, виникає небезпека виділення аміаку, що збільшує ризик появи кислотних дощів [7].

Перетворення природних екосистем у сільськогосподарські угіддя призводить до виснаження рослинного покриву, скорочення площі лісових насаджень, зникнення різних біологічних видів рослин, а також вимирання диких тварин, птахів та комах. До того ж збільшення обсягу та, відповідно, площі вирощування сільськогосподарських культур, що приносять високий прибуток, призводить до того, що обсяги вирощування менш прибуткових культур швидко скорочуються, при цьому створюючи низку екологічних проблем.

Зі зміною структури посівів, збільшенням зрошуваних площ та підвищенням інтенсивності обробітку сільськогосподарських угідь проблема шкідників стала дуже серйозною. Серйозність шкідників ще більше збільшилася за рахунок невиборчого та ширшого використання пестицидів.

Чисельність хижих птахів і комах різко скоротилася, що призвело до відсутності природної боротьби зі шкідниками. Також відмічається прямий вплив інтенсивного використання небезпечних пестицидів на здоров'я людей та тварин. Велика різноманітність випадків залишкової дії пестицидів та їх надходження в організм людини та тварин створили небезпеку для здоров'я.

Наслідком надмірного використання пестицидів є масове перенесення їх з місць застосування до поверхневих водних об'єктів (річок, озер, водно-болотних угідь) та підземних вод. Після потрапляння до водних об'єктів, гранично допустима концентрація пестицидів перевищує встановлені нормативи, що робить воду непридатною для пиття.

Забруднення пестицидами може бути з дифузних та точкових джерел. Забруднення з дифузних джерел здебільшого пов'язане з втратами на винесення під час внесення пестицидів та дренажним скиданням з оброблених полів. Точкове забруднення відбувається під час транспортування, зберігання пестицидів, утилізації порожніх ємностей. Результати досліджень показують, що точкові джерела забруднення найчастіше є основним шляхом проникнення пестицидів у поверхневі води та сприяє більш ніж 50% загального забруднення пестицидами (рис. 1.4).

Важливою проблемою сільського господарства є утилізація побічних продуктів рослинництва, таких як солома зернових культур, лушпиння та ін. Відсутність досконало опрацьованих схем утилізації побічних продуктів рослинництва, призвело до того, що ці відходи складуються та спалюються безпосередньо на полях. Спалювання таких побічних продуктів призводить до збільшення вмісту двоокису вуглецю, окису вуглецю та інших продуктів горіння в навколишньому середовищі, що сприяє виникненню захворювань дихальних шляхів у людей та тварин.

Рисунок 1.4 – Точкові джерела забруднення води пестицидами

Однак, окрім негативного впливу сільське господарство також може позитивно впливати на довкілля, наприклад, затримуючи парникові гази в посівах та ґрунті або знижуючи ризики повеней за рахунок прийняття певних методів ведення сільського господарства.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ВПЛИВУ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА НА ЗАБРУДНЕННЯ ТА ДЕГРАДАЦІЮ ҐРУНТІВ

2.1 Структура посівних площ

Земля є основним засобом виробництва у сільському господарстві. Її також вважають основним джерелом відтворення у промисловості, необхідного для створення сировини та харчових продуктів. Тому використання земельних ресурсів повинно бути максимально раціональним, оскільки неефективне використання землі загрожує господарству різного роду збитками та зниженням рентабельності.

При аналізі земельного фонду насамперед враховують такі важливі чинники, як терміни посіву сільськогосподарських культур та структура посівних площ. Терміни посіву сільськогосподарських культур визначаються в першу чергу їх біологічними особливостями та кліматичними умовами конкретної місцевості.

Структура посівних площ не що інше, як відсоткове співвідношення окремих сортів сільськогосподарських культур до загальної посівної площі всіх культур або будь-якої групи культур [8].

Вибір конкретних культур та їх розміщення на території сільськогосподарських підприємств можуть залежати як від кліматичних та природно-географічних особливостей району господарювання, так і від спеціалізації останнього, або від особливостей структури тваринницької та харчової промисловості регіону. Також на вибір сільськогосподарських культур, що планують вирощувати, впливає наявність конкурентів на ринку збуту виробленої продукції, оснащеність спеціалізованою сільськогосподарською технікою, доступність трудових ресурсів, а також можливість забезпечення необхідними оборотними засобами у несприятливих умовах.

До природно-географічних умов, що враховуються при виборі сільськогосподарських культур, відносяться географічне місце розташування господарства, рельєф його місцевості, ґрунтовий покрив, гідрологічний режим, ступінь розчленованості ландшафту та земельних угідь, питома вага та градація схилових земель за ступенем їх еродованості, особливості клімату, забезпеченість теплом та атмосферними опадами, розподіл їх по літнім та зимовим місяцям. Велике значення має також ступінь ймовірності тривалих посушливих періодів, зливових опадів, бурхливого сніготанення, ймовірність поворотних весняних холодів та ранніх осінніх заморозків, безсніжних суворих зим та інших несприятливих погодних умов, що негативно впливають на рослини, стан ґрунту, гідрологічний режим, технологічні процеси.

Схеми землеробства розробляються господарствами таким чином, щоб забезпечити найбільшу врожайність з кожного гектара землі за найменших витрат праці та зносу засобів виробництва. Також правильний підбір співвідношення сільськогосподарських культур, що вирощуються у сільському господарстві, може сприяти збереженню та покращенню початкової структури та складу ґрунту.

Конкретна врожайність сільськогосподарських культур залежить від сівозміни, глибини оранки, кількості витрати мінеральних або органічних добрив, гербіцидів, запилення посівів, сорту та якості насіння (зерна).

Підвищення врожайності сільськогосподарських культур та зниження трудовитрат на їх обробіток можливо за рахунок оптимізації структури посівних площ:

1) Шляхом заміни маргінальних культур високоврожайними, при цьому загальна система землеробства майже не змінюється.

2) Шляхом поглиблення внутрішньогосподарської та міжгосподарської спеціалізації, при цьому, безумовно, зміняться склад та поєднання галузей сільського господарства та тваринництва.

Важливим чинником оптимізації структури посівних площ є посів проміжних культур. У багатьох регіонах України після збору ранніх сортів

зернових культур до посіву основних культур сівозміни, продовж тривалого терміну, зберігається теплий період, який добре забезпечений агрокліматичними ресурсами для отримання достатньо високого врожаю кормів за допомогою посівів пожнивних, підсівних, проміжних та озимих культур.

Оптимізація перспективної структури посівних площ залежить і від екологічних умов, до яких належить рівень забруднення ґрунту, гідрологічної мережі та сільськогосподарської продукції залишковими речовинами пестицидів, мінеральних добрив, продуктами руйнування ґрунту водною та вітровою ерозією, важкими металами, радіонуклідами, ступінь розвитку ерозійних процесів.

При підвищенні продуктивності природних кормових угідь та розширенні посівів проміжних кормових культур можна досягти істотних змін у структурі посівних площ на ріллі: скорочення площі основних посівів кормових культур та розширення площі посівів зернових, технічних та інших культур, що дають на ринку цінну товарну продукцію.

Вибір розміру та структури посівних площ зазвичай ґрунтується на рекомендаціях фахівців, які проводили дослідження найуспішніших сільськогосподарських підприємств.

Вважається, що структура посівних площ разом із системою сівозмін, є основною та невід'ємною частиною системи землеробства, що визначає її роль у раціональному використанні ріллі, підвищення продуктивності та збереження родючості ґрунту, економії енергетичних ресурсів, ефективності використання вегетаційного періоду в умовах України [9].

Таким чином, прибутковість будь-якого сільськогосподарського підприємства, значною мірою залежить саме від того, наскільки правильно буде розроблено та реалізовано структуру посівних площ. При виборі схеми господарювання слід приділяти максимальну увагу розробці сівозмін, підбору конкретних культур, кількості відведених під них площ, а також раціональному використанню земель. В цьому випадку при мінімальних матеріальних та

трудових витратах сільськогосподарське підприємство зможе отримувати максимальний урожай, уникнути втрат через відсутність покупців та подати свою продукцію на ринку в широкому асортименті.

2.2 Сівозміни

Сівозміна – періодичне вирощування різних культур на одній і тій самій ділянці землі впродовж значного періоду згідно з певним планом.

Вважається, що хороша сівозміна – це систематична зміна трьох основних класів сільськогосподарських культур, а саме просапних технічних, зернових та трав'яних культур (рис. 2.1).

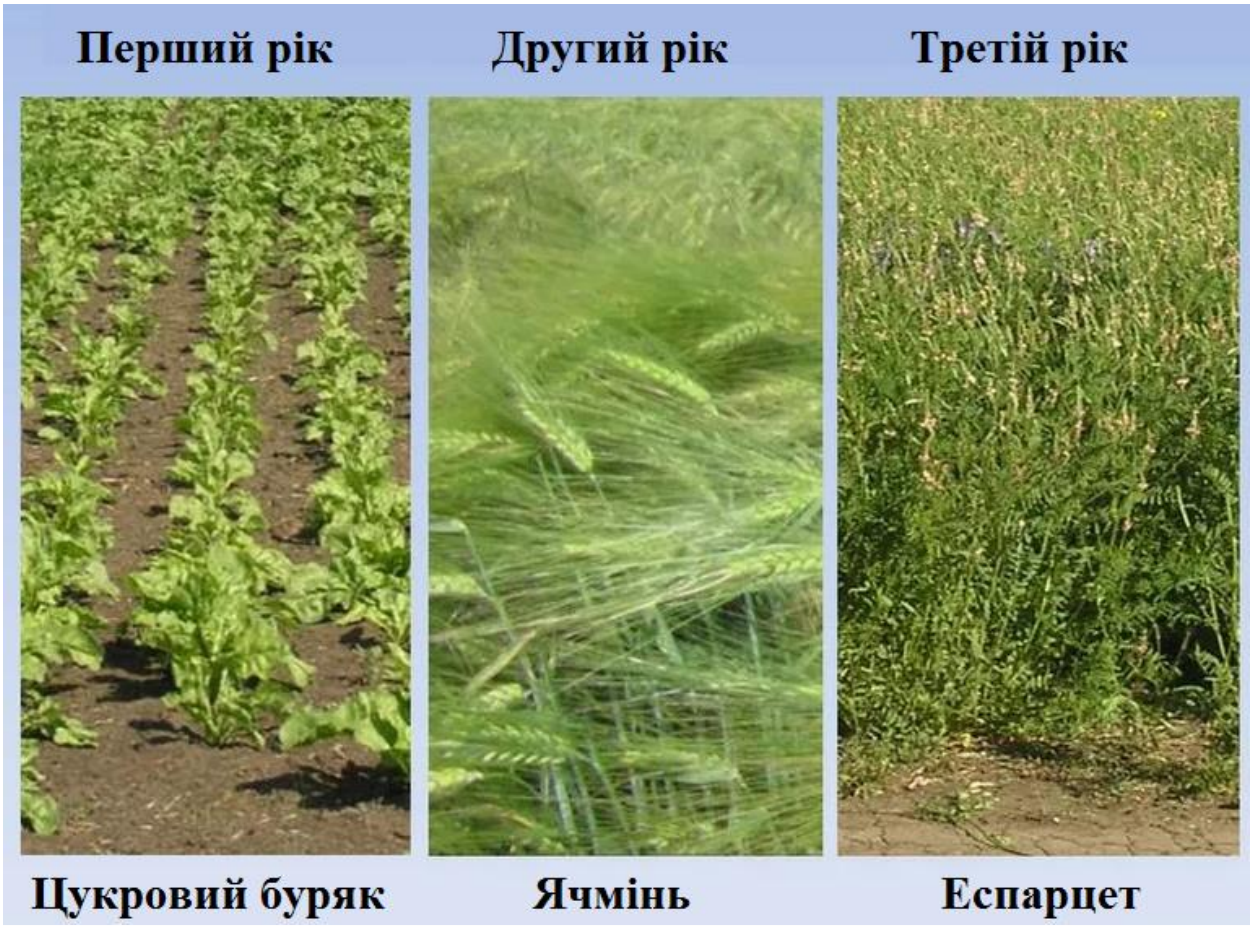


Рисунок 2.1 – Сівозміна, що складається трьох основних класів сільськогосподарських культур

При плануванні сівозмін враховують різні фактори: тип ґрунту, кліматичні умови, кількість опадів, залишки гербіцидів, ринковий попит на сільськогосподарську продукцію. Для кожного сільськогосподарського регіону існує своя оптимальна схема сівозмін, яка дає найкращі результати.

Сівозміни мають певні агрономічні та економічні переваги (рис. 2.2).

Рисунок 2.2 – Агрономічні та економічні переваги застосування сівозміни

1. Сівозміна є природним засобом боротьби проти бур'янів. Бур'яни є серйозною проблемою в сільському господарстві, оскільки ці маленькі рослини можуть конкурувати за мінерали та інші цінні компоненти з рослинами, що вирощуються, що, своєю чергою, може призвести до зниження загальної врожайності. Тому дуже важливо максимально скоротити кількість бур'янів, щоб забезпечити оптимальне постачання мінералами та поживними речовинами сільськогосподарських культур.

Завдяки сівозміні кількість бур'янів може бути зменшено природним чином, оскільки різні культури мають різні характеристики росту, і бур'яни можуть бути не в змозі пристосуватися та конкурувати з усіма цими різними рослинами. Отже, є ймовірність, що при вирощуванні різних культур протягом року проблема бур'янів буде значно меншою, ніж при вирощуванні лише однієї культури.

2. Підвищення якості ґрунту. Вирощування однієї і тої ж рослини протягом багатьох років призводить до пригнічення ґрунту, в наслідок того, що велика кількість цінних компонентів витягується із землі, і зрештою вона втрачає свою родючість і стає непридатною для землеробства.

Однак, застосування сівозмін, дозволяє ґрунту відновлюватися, оскільки різним рослинам потрібні різні мінерали, і в той час, як якийсь вид культури А буде інтенсивним щодо мінералу А, інший вид культури В буде інтенсивним щодо мінералу В.

Отже, при посадці сорту А із ґрунту витягується велика кількість мінералу А. При вирощуванні, через декілька місяців, на тій самій ділянці культури В, що активно споживає мінерал В, дозволить відновитися мінералу А. Таким чином, при вирощуванні декількох різних рослин мінерали та інші компоненти ґрунту відновлюються набагато краще, що зберігає родючість ґрунту у довгостроковій перспективі [10].

3. Поліпшення структури ґрунту. Завдяки сівозміні покращується не лише загальна якість ґрунту, а й структура ґрунту. Оскільки різні рослини мають різні фізичні характеристики, вони також по-різному впливають на ґрунт.

Наприклад, одна рослина може мати набагато довше коріння, ніж інша, що дозволяє краще розпушити ґрунт і поліпшити його загальну структуру. До того, різні рослини сприяють розвитку різним мікроорганізмам у ґрунті, які також покращують його структуру.

4. Скорочення обсягів використання води для зрошення. Ґрунт з високими морфологічними показниками, здатен накопичувати значну кількість води, що дозволяє скоротити обсяг води для зрошення. Це особливо важливо у

спекотних та посушливих регіонах, де вода є досить дефіцитним ресурсом і повинна використовуватися максимально ефективно.

5. Сталий розвиток сільського господарства. Сівозміна, сприяє тому, щоб ґрунт довгі роки залишався придатним для землеробства.

6. Знижує ризик зсувів та ерозії ґрунту. Ще однією перевагою застосування сівозміни є те, що вони також знижують прояви ерозії ґрунту та зсуву. Особливо в гірській місцевості, де ґрунт є досить нестабільним, тому регулярно відбуваються зсуви. Однак при посадці сільськогосподарських культур протягом усього року коріння цих рослин скріплюватиме ґрунт, тим самим запобігаючи проявам ерозії ґрунту та зсувів.

7. Можливість отримання високого врожаю протягом тривалого часу. Для отримання максимальної врожайності дуже важливо мати у ґрунті оптимальне поєднання поживних речовин та мінералів. Саме сівозміни сприяють постійному насиченню ґрунту цими поживними компонентами, завдяки яким можна максимізувати врожайність у довгостроковій перспективі.

8. Забезпечення ефективного землекористування. Використання концепції сівозміни дозволяє вирощувати безліч різних сортів рослин протягом тривалого часу, тим самим земля не залишається необробленою. Завдяки цьому, метод сівозміну можна вважати найбільш ефективною практикою ведення сільського господарства в порівнянні з іншими методами, особливо з методом вирощування монокультур.

9. Профілактична боротьба зі шкідниками. Ще однією перевагою сівозміни є те, що вона здатна пригнітити поширення шкідників. Якщо протягом усього року на ділянці вирощується лише один сорт сільськогосподарської рослини, то є ймовірність, що всілякі шкідники зможуть розселитися на великі території, тим самим значно знизити врожайність. Однак при посадці декількох сортів культур ризик втрати значної частини загального врожаю знижується, оскільки різні культури мають різні характеристики, і деякі з них краще здатні захищатися від шкідників, ніж інші. Також у боротьбі зі шкідниками допомагає вирощування певної рослинної культури, яка має

властивості алелепатії, тобто здатна виділяти хімічні речовини та сполуки, що пригнічують розвиток шкідливих організмів.

10. Скорочення кількості використання добрив. Оскільки в результаті сівозміни у ґрунті може бути збережено більше цінних поживних речовин, потреба у добривах знижується. Хоча добрива значно підвищують врожайність сільськогосподарських культур, надмірне їх використання призводять до серйозних екологічних проблем, та здебільшого, у довгостроковій перспективі, роблять землю непридатною для ведення сільського господарства.

11. Скорочення кількості використання пестицидів. Завдяки сівозміні шкідники не можуть так легко поширюватися полями, тому необхідність у використанні пестицидів зменшується, що своєю чергою, призводить до підвищення якості продукції та поліпшення здоров'я населення.

12. Зниження економічних ризиків для сільськогосподарських підприємств. Сівозміна також має важливі переваги для сільськогосподарських підприємств. Вирощування монокультури це завжди риск для підприємств, оскільки в наслідок можливого поширення хвороб сільськогосподарських культур чи появи шкідників, весь урожай може бути знищений, що несе за собою серйозні економічні наслідки для фермерів.

Шляхом диверсифікації сівозміни ризики, що притаманні сільському господарству, можуть бути значно знижені, оскільки сільськогосподарські підприємства мають кілька видів культур, і навіть якщо врожай одного сорту буде знищено з різних причин, врожай інших видів буде збережено.

13. Забезпечення продовольством місцевого населення. Особливо у бідних регіонах багато людей покладаються на врожай фермерів, щоб забезпечити себе продовольством. Однак, якщо врожай знищується з різних причин, ці люди часто можуть страждати від сильного голоду. Тому вкрай важливо звести до мінімуму ризики, пов'язані з сільським господарством, і замість монокультури, застосовувати технологію сівозмін, яка може бути більш придатною для цих регіонів, задля забезпечення продовольством якомога більше людей.

Окрім переваг, сівозміни мають певні недоліки (рис 2.3).

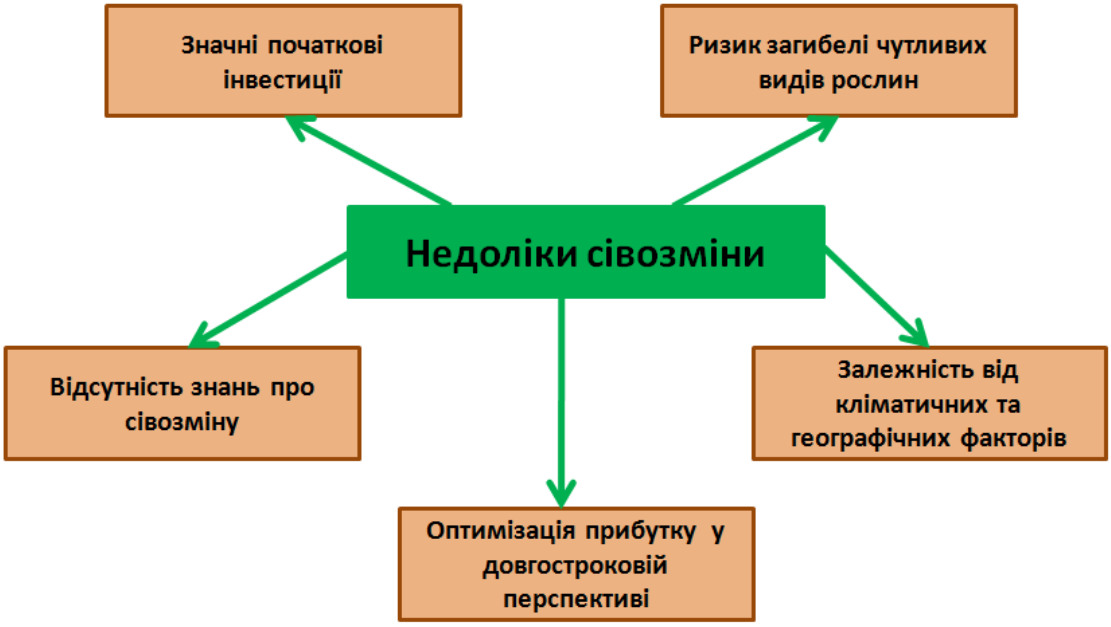


Рисунок 2.3 – Основні недоліки сівозміни

1. Значні початкові інвестиції. Впровадження системи сівозмін на початковому етапі потребує значних інвестицій, оскільки для вирощування нових культур знадобиться додаткова механізована техніка для посадки, обробки та збору врожаю. З урахуванням того, що початкові інвестиції окупляться у довгостроковій перспективі, для невеликих сільськогосподарських підприємств ці суми є досить великими.

2. Непередбачені погодні умови можуть призвести до загибелі чутливих видів рослин. У той час, як вирощування лише одного штаму досить стійкої рослини може впоратися з цими екстремальними умовами, частина культур, що висаджуються через сівозміну, може бути менш стійкою, і, отже, ризик того, що частина загального врожаю буде втрачена, у процесі сівозміни, можуть бути вищим у порівнянні з використанням монокультурного землеробства.

3. Відсутність знань про сівозміну у невеликих фермерських господарствах. Ще одним недоліком сівозміни є те, що у багатьох невеликих фермерських господарствах, знання щодо перспективних методів ведення

сільського господарства дуже обмежені. Тому більшість фермерів покладаються на монокультури й не хочуть ризикувати переходом на сівозміну.

4. Залежність від кліматичних та географічних факторів. Ефективність сівозміни значною мірою залежить від географічних та кліматичних факторів. Наприклад, у спекотних та посушливих регіонах сівозміна може не спрацювати, оскільки лише один вид сільськогосподарських культур зможе вижити в цих екстремальних умовах та забезпечити високу врожайність. Тому для таких регіонів вирощування монокультур є більш перспективним.

5. Оптимізація прибутку у довгостроковій перспективі. Часто виникає конфлікт між короткостроковою та довгостроковою максимізацією прибутку. У той час як монокультури можуть оптимізувати прибуток у короткостроковій перспективі, сівозміна, зазвичай, здатна оптимізувати прибуток у довгостроковій перспективі. Тому, залежно від переваг і наявних ризиків, діяльність сільськогосподарських підприємств часто може бути упередженою на користь отримання короткострокового прибутку, що може призвести до надмірного використання монокультур замість сівозміни.

На підставі тривалого вивчення різних видів польових сівозмін виявлено основні принципи, які повинні враховуватися при побудові сівозмін [11].

1. Для отримання високого врожаю необхідно щорічно змінювати місця вирощування однорічних культур. Особливо це стосується культур сімейства пасльонових (наприклад, перець, баклажани, помідори, картопля тощо).

2. Не рекомендовано поєднувати одну сільськогосподарську культуру з близькоспорідненими видами культур, оскільки шкідники та хвороби, що вражають ці культури, також є близькоспорідненими.

3. Рекомендовано дотримуватись довгострокових сівозмін (наприклад, однорічної сівозміни багаторічного жита або пасовищних сівозмін) з чутливими до хвороб культур (наприклад, полуниці).

4. За важкими кормовими сільськогосподарськими культурами, тобто культурами з високою потребою в поживних речовинах, повинні слідувати

середньолегкі або дрібнокоренкові культури, а потім глибококореневі культури.

5. Для збереження достатнього рівню азоту, рекомендовано поєднувати важкі культури, наприклад, кукурудзу, з азотфіксуючими покривними культурами та/або бобовими кормовими культурами, наприклад, конюшиною та люцерною.

6. Для підтримання необхідного рівня органічної речовини у ґрунті, у сівозміну необхідно включати культури, які виробляють і залишають велику кількість рослинних залишків/біомаси, які можуть бути внесені до ґрунту.

7. Вирощування сільськогосподарських культур з довгим корінням (наприклад, соняшник, кінські боби тощо), які здатні одержувати поживні речовини з нижчих ґрунтових горизонтів, зменшує ущільнення ґрунту та руйнування підґрунтового шару, тим самим сприяючи інфільтрації води та подальшого проникнення в коріння рослин.

8. Необхідно уникати послідовностей посівів, які сприяють поширенню шкідників та хвороб.

В таблиці 2.1 наведено приклади сівозмін при вирощуванні деяких видів сільськогосподарських культур [12].

Таблиця 2.1 – Приклади сівозмін при вирощуванні деяких видів сільськогосподарських культур

Рослина	**Рослини-попередники**
Озимі зернові (жито, пшениця, ячмінь)	Чиста пара, багаторічні трави, сіяна пара, бобові, кукурудза на силос та зелений корм, озимина
Ярова пшениця	Чиста пара, просапні культури, багаторічні трави, сіяна пара, бобові, озимі зернові
Овес, ярий ячмінь, гречка	Пропашні, бобові, озимі, яра пшениця, технічні непропашні культури
Просо	Пропашні, бобові, озимі після пару або багаторічні трави

Продовження таблиці 2.1

Горох, люпин, сочевиця, соя та інші бобові культури	Пропашні культури (крім бобових), озимі та ярі зернові
Картопля	Озимі, зернобобові, багаторічні трави, просапні, ярі зернові
Цукровий буряк	Озимі, зернобобові, картопля, яра пшениця
Кукурудза	Озимі, картопля, бобові, яра пшениця, ячмінь, овес
Соняшник	Озимі, зернобобові, кукурудза, коріандр
Льон-волокно	Багаторічні трави, бобові, картопля, кукурудза на силос, озимі по багаторічних травах
Коноплі	Багаторічні трави, бобові, просапні культури
Рис	Люцерна, зернобобові, кукурудза, озимина
Тютюн	Озимі, багаторічні трави, зернобобові, кукурудза
Багаторічні трави	Посів під ярі зернові, під однорічні трави, під озимі або посів після просапних або зернових культур
Однорічні трави	Ярові зернові, просапні культури
Кормові коренеплоди	Озимі та ярі зернові, кукурудза, картопля
Проміжні культури	Озимі та ранні ярі зернові, однорічні кормові трави та інші культури раннього врожаю

2.3 Оцінка впливу пестицидів на ґрунт

Пестициди – це токсичні хімічні, біологічні речовини або суміш речовин, які використовуються у сільському господарстві з метою запобігання, стримування, контролю або знищення популяцій комах, бур'янів, гризунів, грибків та інших шкідників.

До пестицидів належать: інсектициди, фунгіциди, гербіциди, родентициди, молюскіциди, нематоциди, регулятори росту рослин (такі як дефоліанти, вологопоглиначі, засоби для зав'язування, проріджування або запобігання передчасному опаданню плодів), а також речовини, що наносяться на врожай до або після його збирання, для захисту товару від псування при зберіганні та транспортуванні.

За хімічною будовою пестициди бувають фосфорорганічними, хлорорганічними, азотно-бензольними, фенольними, металоорганічними.

Шкідники та хвороби сільськогосподарських культур існують з самого початку розвитку сільського господарства, тому люди вимушені постійно шукати практичні рішення для зниження втрат урожаю [13]. Перші пестициди були засновані на неорганічних хімічних речовинах, таких як сполуки сірки, міді, ртуті та миш'яку [14].

До кінця першої половини 20-го століття індустрія синтетичних пестицидів почала розробляти органічні сполуки для боротьби зі шкідниками, які розглядалися як чудове рішення (частина «зеленої революції») зростаючого світового попиту на харчові продукти та основних проблем суспільної охорони здоров'я, такі як малярія та висипний тиф.

Індустрія пестицидів продовжує розвиватися і сьогодні. У базі даних Європейського союзу з пестицидів нараховується 1426 активних інгредієнтів пестицидів, з яких 476 дозволено до використання, 49 чекають на затвердження, а решта 901 заборонена або не дозволена до використання.

Використання пестицидів поступово стало невід'ємною частиною господарської діяльності. Їх застосування не обмежується лише сільськогосподарськими полями, пестициди також використовують у вигляді аерозолів та порошків для боротьби з тарганами, комарами, щурами, блохами, кліщами та іншими шкідливими комахами на присадибних ділянках. Так, щорічно у США використовується понад півмільйона тонн пестицидів, в Європі понад 320 тисяч тонн, в України цей показник становить близько 36 тисяч тонн [15, 16].

Ґрунт сільськогосподарських угідь є ключовою частиною сільськогосподарської екосистеми. Тому якість сільськогосподарських культур та безпека харчових продуктів тісно пов'язані з якістю сільськогосподарських ґрунтів. Ґрунти можуть бути забруднені органічними та неорганічними забруднювачами, зокрема пестицидами.

Встановлено, що надмірне використання пестицидів є одним з основних неточкових джерел забруднення в сільському господарстві. Близько 70% пестицидів, що використовуються в сільському господарстві, потрапляють у

ґрунт, що призводить до забруднення ґрунтів сільськогосподарських угідь залишками пестицидів.

Застосування пестицидів досі вважається найбільш ефективним та загальноприйнятим засобом захисту рослин від шкідників. Однак лише 1% застосовуваного пестициду досягає цільового шкідника, інша частина, що залишилася, потрапляє в ґрунт, воду, повітря, та харчовий ланцюг тим самим негативно впливаючи на людей, флору та фауну, а також активність ґрунтових ферментів.

Відомо, що рівень потенційної родючості ґрунту залежить не тільки від кількісних та якісних показників вмісту гумусу та комплексу поживних речовин, а й від мікробіологічної та ферментативної активності орного шару.

Мікробна спільнота, яка в основному визначає біохімічні властивості ґрунту, є сукупністю організмів різних видів, що спільно існують та утворюють певну екологотрофну єдність. З усіх біотичних компонентів екосистеми мікробна спільнота найбільш чутлива до змін екологічної ситуації, що відбуваються в ході сільськогосподарського освоєння екосистем, та наявності інших форм антропогенного впливу, у тому числі й забруднюючих речовин. Складність та різноманітність взаємовідносин різних мікроорганізмів між собою та з рослиною, а також з іншими компонентами агробіоценозу визначають фітосанітарний стан ґрунту та його стабільність, як системи загалом.

Більшість пестицидів завдають неоднозначного, часто негативного впливу на ґрунтову біоту. Застосування пестицидів може призводити до перебудови екологічної обстановки у ґрунті, змінюючи її мікробіоценоз – пригнічуючи одні групи мікроорганізмів та стимулюючи розмноження інших, представники яких здатні продукувати фітотоксичні речовини й посилювати цим негативний вплив застосовуваних препаратів. Пестициди не тільки обумовлюють токсичність ґрунту, а й акумулюються в кореневій системі та кінцевій продукції, що призводить до отримання екологічно неповноцінної продукції [17].

Від 80 до 90% пестицидів, що застосовуються для сільськогосподарських культур, вражають нецільову рослинність безпосередньо або можуть дрейфувати та випаровуватися з обробленої ділянки за її межі та забруднювати всі компоненти біосфери.

Пестициди по-різному впливають на якість ґрунту та сільськогосподарське виробництво. Фосфорорганічні пестициди (ФОП) та хлорорганічні пестициди (ХО), через стійкість у навколишньому середовищі, є особливо небезпечними пестицидами тому заборонені до використання.

Антихолінстеазні пестициди, включаючи органофосфати та карбамати, є найчастішою причиною отруєння пестицидами у світі.

Підвищення концентрації гербіцидів вище рекомендованих норм внесення в поле, впливаючи на кругообіг поживних речовин у ґрунті, може змінити зростання та активність мікроорганізмів.

Пестициди впливають на сільськогосподарське виробництво, змінюючи доступність конкретних поживних речовин, особливо сірки, яка є важливою поживною речовиною для багатьох сільськогосподарських культур.

Особливу небезпеку мають застарілі пестициди, які через неправильну утилізацію та стійкість у навколишньому середовищі, забруднюють сільськогосподарські та навколишні ґрунти.

Стійкість пестицидів залежить від препаративної форми, типу ґрунту та наявності мікроорганізмів. Гранульовані препарати зберігаються в ґрунті довше, ніж порошкоподібні та рідкі.

Пестициди частково або повністю розкладаються у ґрунті в результаті фізико-хімічних процесів (окислення, фотоліз, гідроліз, термоліз), мікробіологічного розкладання (основний шлях розкладання), поглинання рослинами та ґрунтовою фауною. Детоксикація багатьох пестицидів здійснюється також внаслідок адсорбції перегноєм та іншими колоїдами. Видалення пестицидів відбувається через випаровування, пересування за межі шару ґрунту, де розташовані коріння рослин, вимивання дощовими, талими, ґрунтовими водами.

Ґрунт, що забруднений пестицидами, може бути рекультивований з використанням фізичних, хімічних та біологічних способів [18, 19]. Ці способи включають:

– біоремедіацію;

– фіторемедіацію;

– хімічне окислення;

– екстракцію поверхнево-активними речовинами;

– електрокінетичну ремедіацію;

– термічну десорбцію.

Фізичні та хімічні способи дуже добре підходять для відновлення сільськогосподарських ґрунтів, забруднених пестицидами, однак через значні витрати на обладнання та обробку, ці способи в основному використовуються для ґрунтів, порушених промисловістю, і рідко – для відновлення великих площ сільськогосподарських ґрунтів.

2.4 Підвищення родючості ґрунтів

Рослини, як і всі інші живі істоти, для свого зростання потребують поживних речовин. Усього рослинам необхідно щонайменше 16 елементів, серед яких є вуглець, водень, кисень, азот, фосфор, сірка, калій, кальцій і магній. Рослини отримують вуглець з атмосфери, а водень та кисень із води; інші поживні речовини поглинаються із ґрунту [20].

Хоча ґрунт часто називають «родючим субстратом», не всі ґрунти підходять для вирощування сільськогосподарських культур. Ідеальні ґрунти для сільського господарства повинні бути збалансовані за вмістом мінеральних компонентів, органічних речовин, кисню та води. Збалансований склад цих компонентів дозволяє утримувати воду, дренаж, кисень та поживні речовини у кореневій зоні для полегшення зростання сільськогосподарських культур. На розподіл цих компонентів у конкретному ґрунті впливають п'ять факторів ґрунтоутворення: вихідний матеріал, час, клімат, біологічні організми та

топографія. Кожен із цих чинників значно впливає на родючість ґрунту та придатність його для ведення сільського господарства. Підвищити родючість ґрунту можна шляхом внесення добрив.

2.4.1 Поняття добрив та їх види

Добрива – це будь-який матеріал природного або синтетичного походження, що додається в ґрунт для збагачення рослин одним або декількома поживними речовинами.

Виділять органічні та неорганічні добрива.

Органічні добрива – це натуральні добрива, які отримують з рослин та відходів життєдіяльності тварин. Вони збагачують ґрунт сполуками вуглецю, необхідними для життєдіяльності рослин. Органічні добрива збільшують вміст органічних речовин у ґрунті, сприяють розмноженню та діяльності мікроорганізмів, а також змінюють фізичні та хімічні властивості ґрунту.

Органічні добрива можна отримати з наступних продуктів [21]:

– Сільськогосподарські відходи: солома, рисові висівки, залишки біогазу, залишки грибів та ін.

– Відходи тваринництва: відходи рибної промисловості, сеча та фекалії курей, свиней, великої рогатої худоби, овець, качок, гусей, кіз тощо.

– Побутові відходи: харчові відходи, кісточки рослин, коріння та листя тощо.

– Промислові відходи: залишки зерна, залишки оцту, залишки цукру тощо.

– Мінерали: гумінова кислота, бентоніт, доломіт та ін.

– Осад: річковий мул, осад греблі, осад стічних вод, муніципальний осад тощо.

Неорганічні добрива – це хімічними добривами, що містять поживні речовини, необхідні для зростання сільськогосподарських культур, які отримані хімічним способом.

Неорганічні добрива поділяються на 5 різних категорій:

1. Азотні добрива

2. Фосфорні добрива

3. Калійні добрива

4. Комплексні добрива

5. Повні змішані добрива

Азотні добрива містять азот, яки необхідний для зростання сільськогосподарських культур. Азот є основним компонентом хлорофілу, що підтримує баланс під час фотосинтезу. Він також входить до складу рослинних амінокислот та утворює білки. Азотні добрива підвищують урожайність та якість сільськогосподарської продукції.

Азотні добрива поділяються на чотири групи, а саме: нітрати, аміак та солі амонію, хімічні сполуки, що містять азот в амінній формі, та побічні продукти рослинного та тваринного походження.

Основною поживною речовиною у фосфорному добриві є фосфор. Ефективність добрив залежить від ефективного вмісту фосфору, способів внесення добрив, властивостей ґрунту та штамів сільськогосподарських культур. Фосфор, що знаходиться в протоплазмі клітини, відіграє важливу роль у зростанні та проліферації клітин. Фосфорні добрива добре впливають на зростання коренів рослин.

Фосфорні добрива поділяються на природні фосфати, оброблені фосфати, фосфати побічних продуктів та хімічні фосфати.

Калійні добрива застосовуються тільки до тих ґрунтів, які мають дефіцит калію. Вони бувають двох видів:

1. Солянокислий калій – це сірий кристалічний матеріал, що містить від 50 до 63% калію (K_2O), який є повністю доступним для сільськогосподарських культур. Він залишається абсорбованим на колоїдних поверхнях і не вимивається із ґрунту. Застосовується під час сівби або перед сівбою.

2. Сульфат калію, містить від 48 до 52% K_2O. Він дорожчий, оскільки його одержують обробкою хлориду калію сульфатом магнію. Сульфат калію

легко розчиняється у воді й стає доступним для рослин майже одразу після застосування. Може застосовуватися будь-коли до посіву. Для деяких культур, таких як тютюн, перець, картопля та фруктові дерева, він вважається більш ефективним, ніж хлористий калій.

Азотні, фосфорні та калійні добрива – це прості добрива, які містять лише одну основну поживну речовину для рослин, а саме азот, фосфор або калій.

Комплексні добрива – це добрива, які містять дві або три основні поживні речовини для рослин та знаходяться у хімічній комбінації між собою. Ці добрива зазвичай випускаються у гранульованій формі, наприклад, діамонійфосфат, фосфат амонію.

Повні змішані добрива – це фізичні суміші простих добрив. Вони містять повний комплекс поживних речовин для рослин.

Комплексні добрива не завжди добре підходять для різних типів ґрунтів. З цієї причини повні змішані добрива, що містять два або більше матеріалів у відповідних пропорціях, використовуються відповідно до потреб різних ґрунтів. Суміші зазвичай заповнюють дефіцит поживних речовин більш збалансованим чином і вимагають для внесення менше трудових витрат, ніж різні добрива, що використовуються окремо.

У деяких випадках у повні добрива підмішують інсектициди, фунгіциди та гербіциди, такі як ДДТ, БГХ та солі ртуті або міді. Компоненти добрив мають бути сумісними, щоб забезпечити взаємну реакцію. Слід уникати нерівномірного змішування. Кісткове борошно, хлористий калій і сульфат калію можна змішувати з усіма добривами.

За агрегатним станом виділяють тверді та рідкі добрива.

2.4.2 Наслідки застосування добрив у сільському господарстві

У зв'язку зі швидким зростанням населення у всьому світі попит на харчові продукти та продукцію сільськогосподарських культур різко зріс. В

наслідок чого, майже 40-60% сільськогосподарських культур вирощується з використанням різних видів добрив.

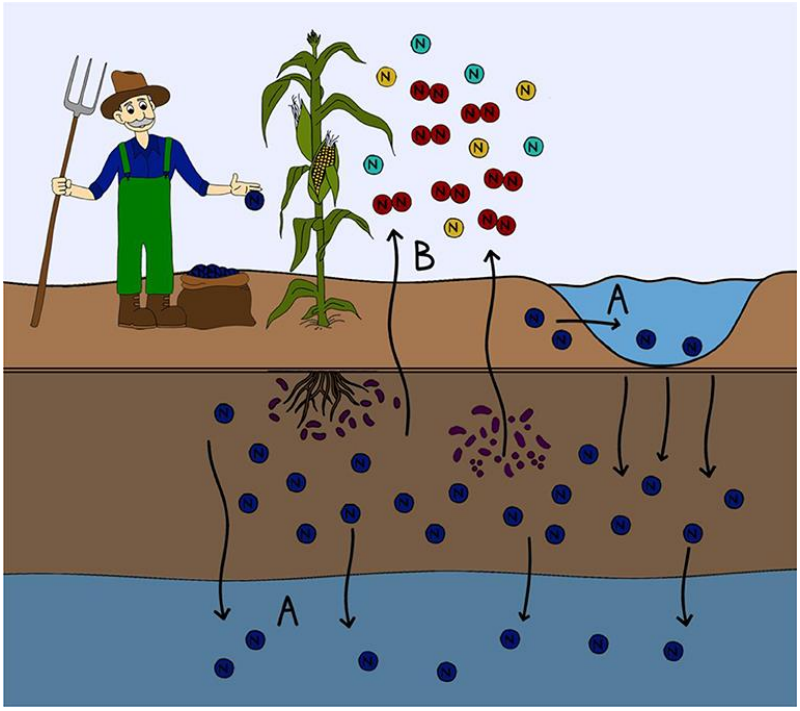
Хоча добрива підвищують врожайність сільськогосподарських культур надмірне застосування їх призводить до підвищення захворюваності населення, а також спричиняє виникненню серйозних екологічних проблем, пов'язаних із забрудненням водних об'єктів та земельних ресурсів (рис. 2.4).

Рисунок 2.4 – Вплив мінеральних добрив на довкілля

Рослини засвоюють лише 50% неорганічних добрив, близько 20% добрив акумулюються у ґрунті, 15% – випаровується до атмосфери, решта – потрапляє у поверхневі та підземні води (рис. 2.5).

Ґрунти природно містять важкі метали, такі як кадмій (Cd), ртуть (Hg), миш'як (As), хром (Cr), свинець (Pb) та інші. Внесення добрив, які також у своєму складі містять ці хімічні елементи, призводить до підвищення концентрацій важких металів у ґрунті.

Забруднення ґрунтів важкими металами є загальносвітовою проблемою, оскільки ці метали є неруйнівними й здебільшого, за певних концентрацій, завдають токсичної дії живим організмам.



А – надходження добрив у поверхневі водні об'єкти та ґрунтові води в наслідок вилуговування; В – випаровування азотовмісних газів до атмосфери.

Рисунок 2.5 – Шляхи потрапляння неорганічних добрив у довкілля [22]

Надмірне накопичення важких металів у ґрунті, погіршує його фізичні та біологічні характеристики, що негативно позначаються на зростанні рослин, а порушення фізіологічних та біохімічних процесів, що відбуваються у ґрунті, призводять до дегенерації органоїдів та клітин, що може призвести до загибелі рослин [23].

Споживання сільськогосподарських продуктів, які містять важкі метали, сприяє попаданню цих елементів у харчовий ланцюжок, де вони завдають шкоди природній екосистемі, а також здоров'ю людей та тварин.

Наслідком надходження неорганічних добрив до водних об'єктів є евтрофікація.

Евтрофікація – це процес переходу від одного трофічного стану до вищого трофічного стану за рахунок додавання у водойму поживних речовин.

Ефект евтрофікації полягає у наступному:

1. Збільшення продукування біомаси, такої як фітопланктон, макрофітів та прикріплених водоростей.

2. Зниження якості води через неприємний запах, а також засмічення її бур'яном та слизом.

3. Порушення природної середи існування гідробіонтів.

4. Активний розвиток синьо-зелених водоростей призводить до зниження рівня кисню, як наслідок – порушення екологічної рівноваги водних об'єктів.

Органічні добрива допомагають ґрунту зберігати свої фізичні та хімічні властивості більш безпечно та ефективно. Вони покращують агрегацію ґрунту, підвищують водоутримувальну здатність та покращують швидкість інфільтрації води. Багато досліджень показали, що використання органічних добрив сприяє кращому зростанню та популяції мікроорганізмів, які відіграють життєво важливу роль у процесах круговороту поживних речовин. Удобрені ґрунти багаті фосфором, калієм, кальцієм та магнієм у верхньому шарі ґрунту та нітратами, кальцієм та магнієм у підґрунті. Проте не можна сказати, що органічні добрива є кращою альтернативою неорганічних добрив, оскільки їх тривале використання також призводить до надмірного накопичення поживних речовин, особливо калію та азоту, що також призводить до погіршення якості води за рахунок збільшення її хімічної потреби у кисні.

Однак скорочення кількості використовуваних добрив може призвести до уповільнення росту рослин, що посилить такі проблеми, як ерозія ґрунту. Тому застосування добрив повинно бути раціональним та збалансованим, з дотриманням оптимальної рекомендованої дози.

Проте в останні роки недостатньо вносяться органічні добрива та суттєво зменшено внесення мінеральних добрив. Світовий досвід свідчить, що за таких умов, коли сільгоспвиробник не може внести в оптимальних дозах органічні та мінеральні добрива, необхідно переглядати структуру посівних площ, збільшуючи площі під багаторічними травами та зернобобовими культурами.

2.5 Мета та завдання дослідження

Завдяки вигідному географічному положенню, прийнятним природно-кліматичним умовам, а також винятковим земельним та людським ресурсам Україна має великий потенціал у сільському господарстві.

Аграрний сектор є пріоритетним та стратегічним напрямом економіки України, який останніми роками показує позитивну динаміку сільськогосподарського виробництва, є ефективним, у порівнянні з іншими секторами економіки, та має значну частку в експорті сільськогосподарської продукції.

Україна вважається «житницею Європи», оскільки понад 30% орних земель Європейського континенту та 2,1% світового банку орних земель припадає саме на Україну.

Україна також відома своїми родючими ґрунтами – чорноземами, що займають понад 41% всієї території країни та становлять 54% сільськогосподарських земель та 58% орних земель.

Однак, не зважаючи на всі урядові програми та іноземні інвестиції, урожайність сільськогосподарських культур в Україні наразі є набагато нижчою за її генетичний потенціал. Тому, для підвищення урожайності сільськогосподарських культур, в середньому на 50%, необхідно впровадження заходів з інтенсифікації землеробства та застосування сучасних підходів та технологій.

Розвиток аграрно-промислового комплексу та регулювання ринків сільськогосподарської продукції передбачає інноваційний розвиток галузі, прискорений перехід до використання нових високопродуктивних та ресурсозберігаючих технологій.

Метою роботи є розробка ресурсозберігаючої технології, що включає інноваційні прийоми до структурних складових системи землеробства (структура посівних площ, сівозміни, система добрив, інтегрований захист та

ін.), що дозволить підвищити екологічність сільського господарства в умовах України.

Об'єктом дослідження є система землеробства, предметом дослідження – високопродуктивні та ресурсозберігаючі технології в аграрно-промисловому комплексі.

Методи досліджень: комплексний метод досліджень, що включає аналіз і узагальнення літературних джерел; аналіз нових високопродуктивних та ресурсозберігаючих технологій у сільськогосподарському господарстві; розрахунково-аналітичний метод.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати вплив сільського господарства на довкілля;

- навести характеристика впливу елементів системи землеробства на забруднення та деградацію ґрунтів;

- розробити комплекс енергозберігаючих інноваційних способів для підвищення екологічності сучасного сільського господарства в умовах України;

- розробити заходи з охорони праці.

3 РОЗРОБКА КОМПЛЕКСУ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ІННОВАЦІЙНИХ СПОСОБІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОСТІ СУЧАСНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА В УМОВАХ УКРАЇНИ

3.1 Підвищення родючості ґрунтів та врожайності сільськогосподарських культур за рахунок застосування бінарного посіву

Розвиток аграрно-промислового комплексу та регулювання ринків сільськогосподарської продукції передбачає інноваційний розвиток галузі, прискорений перехід до використання нових високопродуктивних та ресурсозберігаючих технологій.

У зв'язку зі значним ростом вартості добрив й неможливості їх закупівлі малими сільськогосподарськими підприємствами, останнім часом спостерігається тенденція, щодо недостатнього внесення органічних добрив та суттєвого зменшення внесення мінеральних добрив. Світовий досвід свідчить, що за таких умов, коли сільгоспвиробник не може внести в оптимальних дозах органічні та мінеральні добрива, необхідно переглядати структуру посівних площ, збільшуючи площі під багаторічними травами та зернобобовими культурами. Вони збагачують ґрунт органічною речовиною, накопичуючи його до 10-15 т/га і перевершують однорічні культури по захисту ґрунту від дефляції та ерозії [24].

В умовах України аграрії дуже часто озиму пшеницю розміщують повторно по озимій пшениці, що призводить до збільшення пошкодження її шкідниками, ураження хворобами та в кінцевому підсумку до різкого зниження врожайності та якості зерна. Тому, перспективним є вирощування озимої пшениці паралельно з люцерною.

Сумісне вирощування пшениці та люцерни дозволяє повніше використовувати поживні речовини та воду різних горизонтів ґрунтового шару. До того ж здатність люцерни накопичувати азот покращує азотне харчування злакового компонента. Такі посіви, як правило, менше заростають бур'янами,

ніж одновидові, за рахунок ущільнення посівів та підвищення конкуренції за основні фактори життя.

На полях Покровського району Донецької області з 2014 року вивчається технологія обробітку озимих зернових культур у бінарному посіві з люцерною.

Ґрунти дослідної ділянки – чорноземи. Озиму пшеницю та ячмінь висівали в чистому та кулісному люцерновому пару. Підготовка поля та обробіток озимих культур проводилися відповідно до загальноприйнятих технологій степової зони.

Люцерну висівали сівалкою СУПН-8 (рис. 3.1) із міжряддями 70 см під покрив ярого ячменю. Норми висіву – 3-5 кг/га. Після збирання покривної культури люцерна відростає до 25-30 см. Міжряддя обробляли просапним культиватором. У такому вигляді люцерна йде в зиму і виконує всі функції кулісної рослини.

Рисунок 3.1 – Загальний вид сівалки СУПН-8

Навесні, у міру появи бур'янів, проводилися міжрядні обробки просапним культиватором. За наявності у господарстві тваринництва люцерну скошували на зелений корм (середня врожайність надземної маси за 2015-2018 рр. склала 18,4 т/га), а другий укіс залишали на насіннєві цілі (середня врожайність

насіння за роки досліджень склала 1,21 ц/га). Після збирання на насіння міжряддя люцерни культивувались, а поле упоперек посіву оброблялось зубними боронами для вирівнювання поверхні ґрунту та підготовки до посіву озимих зернових культур.

Виробнича перевірка результатів досліджень у господарств показала високу ефективність обробітку озимих зернових культур у бінарному посіві з люцерною.

3.2 Підвищення врожайності культур за рахунок зміни глибини оранки

З безперервним зростанням цін на сільськогосподарські машини, запчастини, паливо, мінеральні добрива, засоби захисту рослин, подорожчанням різноманітних послуг виробництво сільськогосподарської продукції стає малорентабельним та у багатьох випадках збитковим. Положення посилюється високою витратністю систем землеробства, що застосовуються наразі, яке базуються, як правило, на оранку або глибокому безвідвальному розпушуванні.

Відомо, що найбільш енергоємним при вирощуванні сільськогосподарських культур є оранка. Зниження глибини обробки на 1 см забезпечує економію 1 л/га пального. У середньому при оранці на глибину 20-22 см витрата пального становить 25,0 л/га. Розпушування на 20-22 см – 12-14 л/га. Поверхнева обробка ґрунту на глибину 6-8 см – 3,5 л/га та боронування – 1,2 л/га.

Тому при обробітку зернових культур заміна оранки поверхневими та дрібними обробками після зайнятих парів, зернобобових культур і просапних попередників, що пізно збираються, дозволить забезпечити економію до 20 л/га дизельного палива. Слід, проте, пам'ятати, що здебільшого ефективність способу та глибини обробки вивчалася під час обробітку тієї чи іншої культури у системі сівозміни. Систематичне застосування дрібної, поверхневої і тим більше нульової обробки веде врешті-решт до зниження врожайності, спочатку

поступового, а через 3-4 роки – до різкого; тому економія витрат на обробці може стати безглуздою.

Не є економічно доцільною й постійна глибока обробка там, де в ній нема потреби. Всі технологічні надмірності або не підвищують продуктивності, або призводять до неадекватних витрат.

При впровадженні ресурсозберігаючих технологій часто спостерігається шаблонний підхід. Замість науково обґрунтованого застосування технологій заощаджуючого землеробства на практиці, найчастіше, просто відмовляються від оранки через нестачу в аграрій коштів, що не дає позитивного ефекту.

Загальновідома важлива роль плоскорізної обробки, особливо в умовах прояву дефляційних процесів. Практично – це основний надійний технологічний спосіб, що дозволяє запобігти вітровій ерозії ґрунтів.

3.3 Розробка комбінованої системи передпосівної підготовки

Головною перевагою ресурсозберігаючих технологій є мінімальний вплив на ґрунт, а при нульовій обробці – відсутність втручання у природні процеси ґрунтоутворення.

На Донецькій сільськогосподарській станції в богарних умовах степової зони проводилося вивчення прийомів та способів передпосівної обробки ґрунту.

За результатом проведених досліджень розроблено диференційовану систему передпосівної обробки ґрунту, що забезпечує для озимих культур оптимальні умови водного, повітряного, теплового та поживного режимів у ґрунті, а також захист її від дефляції та водної ерозії при збереженні та підвищенні родючості ґрунтів. Механічна обробка ґрунту з обігом пласта була замінена комбінованою системою передпосівної підготовки.

Заміна щорічної звичайної системи передпосівної підготовки ґрунту ресурсозберігаючим обробітком у степовій зоні забезпечує захист ґрунтів від дефляції та ерозії, якісну підготовку її та збільшення врожаїв зернових культур

на 4-5 ц/га, збільшення чистого доходу, одержуваного з одиниці площі, на 5500-6500 грн та рентабельність виробництва на 140-145%.

3.4 Застосування інтегрованих заходів боротьби з бур'янами

Хімічний захист посівів сільськогосподарських культур від бур'янів на основі застосування гербіцидів став одним з основних досягнень аграрної науки й використовується як ефективний спосіб боротьби з бур'янами. Останніми роками цей спосіб постійно вдосконалюється. Так, за даними досліджень, гербіцид "Титус" показав високу ефективність у боротьбі з бур'янами у посівах кукурудзи, але такі види, як амброзія полинолиста, паслін чорний та інші, стійкі до нього.

Донецькою сільськогосподарською станцією проводились дослідження застосування гербіциду "Титус" задля аналізу можливого розширення спектру його дії та підвищення біологічної ефективності. Було встановлено, що застосування гербіциду "Титус", з нормою витрати 30 г/га з харнесом 1,5 л/га та суміші 2,4-Д (1,0 л/га), дозволяє зменшити кількість бур'янів та їх біомаси на 75 –80% при зниженні норми витрати гербіцидів удвічі.

Суміші "Тилту" та "Фундазолу" (0,20 кг/га "Тилту" + 0,20 кг/га "Фундазолу") виявилися результативнішими за препаративні форми, що застосовуються самостійно у боротьбі з такими захворюваннями озимої пшениці, як борошниста роса та коренева гниль.

Спільне застосування гербіцидів "Лувараму" та "Лограну", при зниженій у 2 рази рекомендованої норми, суттєво підвищує біологічну ефективність у боротьбі з бур'янами у посівах озимої пшениці та збільшує її врожайність.

Бічна суміш гербіцидів "Гезагарду50" і "Нітрону" в посівах зі зниженням у два рази рекомендованої норми кожного препарату, збільшила гербіцидну активність робочого складу. Кількість та маса бур'янів у цьому випадку знизилися у 2-5 разів, у порівнянні з ефективністю препаратів із рекомендованими нормами.

Комбіноване застосування пестицидів та пестицидно-мінеральних сумішей розширює спектр дії робочих складів, що дає підстави скорочувати кратність обробок в умовах виробництва. Так, спільне застосування гербіциду та фунгіциду дає можливість не проводити спеціальних фунгіцидних обробок, що значно здешевлює продукцію та зумовлює відсутність у ній залишкових кількостей фунгіцидів.

3.5 Розробка ресурсозберігаючої технології підвищення врожайності культур

Враховуючи викладене вище, можна запропонувати ресурсозберігаючу технологію підвищення врожайності сільськогосподарських культур яка представлена на схемі (рис. 3.2).

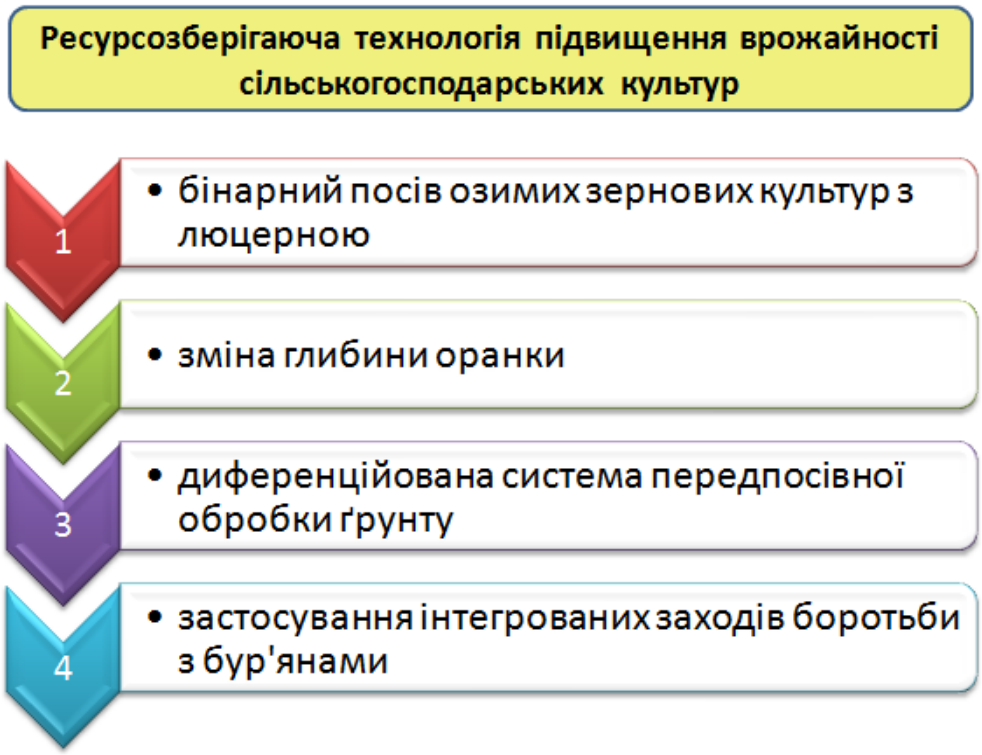


Рисунок 3.2 – Ресурсозберігаюча технологія підвищення врожайності сільськогосподарських культур

Люцерну висівають сівалкою СУПН-8 із міжряддями 70 см під покрив ярого ячменю. Норми висіву – 3-5 кг/га. Після збирання покривної культури люцерна відростає до 25-30 см. Міжряддя обробляють просапним культиватором. У такому вигляді люцерна йде в зиму і виконує всі функції кулісної рослини.

Навесні, у міру появи бур'янів, проводяться міжрядні обробки просапним культиватором. За наявності у господарстві тваринництва люцерну скошують на зелений корм, а другий укіс залишають на насіннєві цілі. Після збирання на насіння міжряддя люцерни культивуються, а поле упоперек посіву обробляється зубними боронами для вирівнювання поверхні ґрунту та підготовки до посіву озимих зернових культур.

Технологія обробітку озимих зернових культур у бінарному посіві з люцерною дозволяє повніше використовувати поживні речовини та воду різних горизонтів ґрунтового шару. До того ж здатність люцерни накопичувати азот покращує азотне харчування злакового компонента. Такі посіви, як правило, менше заростають бур'янами, ніж одновидові, за рахунок ущільнення посівів та підвищення конкуренції за основні фактори життя. Вона збагачує ґрунт органічною речовиною, накопичуючи його до 10-15 т/га і перевершують однорічні культури по захисту ґрунту від дефляції та ерозії.

Також пропонується при обробітку зернових культур заміна оранки поверхневими та дрібними обробками після зайнятих парів, зернобобових культур і просапних попередників, що пізно збираються, яка дозволить забезпечити економію до 20 л/га дизельного палива.

Заміна щорічної звичайної системи передпосівної підготовки ґрунту ресурсозберігаючим обробітком у степовій зоні забезпечує захист ґрунтів від дефляції та ерозії, якісну підготовку її та збільшення врожаїв зернових культур на 4-5 ц/га, збільшення чистого доходу, одержуваного з одиниці площі, на 5500-6500 грн та рентабельність виробництва на 140-145%.

Крім того, доцільне комбіноване застосування пестицидів та пестицидно-мінеральних сумішей. Це розширює спектр дії робочих складів, що дає підстави

скорочувати кратність обробок в умовах виробництва. Так, спільне застосування гербіциду та фунгіциду дає можливість не проводити спеціальних фунгіцидних обробок, що значно здешевлює продукцію та зумовлює відсутність у ній залишкових кількостей фунгіцидів. Спільне застосування гербіцидів "Лувараму" та "Лограну", при зниженій у 2 рази рекомендованої норми, суттєво підвищує біологічну ефективність у боротьбі з бур'янами у посівах озимої пшениці та збільшує її врожайність.

Ресурсозберігаючі технології – це не відмова від оранки, а й, що найважливіше, – залишення на полі пожнивних залишків, застосування інтегрованих заходів боротьби з бур'янами, використання науково обґрунтованих сівозмін. За такого системного підходу ресурсозберігаючі технології дозволяють отримувати стабільні врожаї незалежно від погодних умов.

Таким чином, запропоновано застосування ресурсозберігаючої технології, яка включає інноваційні прийоми до структурних складових системи землеробства (структура посівних площ, сівозміни, система добрив, інтегрований захист та ін.), що дозволить підвищити екологічність сільського господарства в умовах України.

ВИСНОВКИ

Згідно з поставленою метою в роботі запропоновано застосування ресурсозберігаючої технології, яка включає інноваційні прийоми до структурних складових системи землеробства (структура посівних площ, сівозміни, система добрив, інтегрований захист та ін.), що дозволить підвищити екологічність сільського господарства в умовах України.

Основні результати роботи полягають в наступному:

1. Аналіз впливу сільського господарства на довкілля показав, що наслідки забруднення земель можна резюмувати таким чином: деградація через перетворення землекористування, посилення ерозії та втрати ґрунту, хімічне забруднення добривами та пестицидами, а також забруднення від тваринництва.

2. Характеристика впливу елементів системи землеробства на забруднення та деградацію ґрунтів показала, що не зважаючи на всі урядові програми та іноземні інвестиції, урожайність сільськогосподарських культур в Україні наразі є набагато нижчою за її генетичний потенціал. Тому, для підвищення урожайності сільськогосподарських культур, в середньому на 50%, необхідно впровадження заходів з інтенсифікації землеробства та застосування сучасних підходів та технологій.

3. Запропоновано застосування ресурсозберігаючої технології, яка включає інноваційні прийоми до структурних складових системи землеробства (структура посівних площ, сівозміни, система добрив, інтегрований захист та ін.), що дозволить підвищити екологічність сільського господарства в умовах України.

4. Технологія обробітку озимих зернових культур у бінарному посіві з люцерною дозволяє повніше використовувати поживні речовини та воду різних горизонтів ґрунтового шару. До того ж здатність люцерни накопичувати азот покращує азотне харчування злакового компонента. Вона збагачує ґрунт

органічною речовиною, накопичуючи його до 10-15 т/га і перевершує однорічні культури по захисту ґрунту від дефляції та ерозії.

5. При обробітку зернових культур заміна оранки поверхневими та дрібними обробками після зайнятих парів, зернобобових культур і просапних попередників, що пізно збираються, дозволить забезпечити економію до 20 л/га дизельного палива.

6. Заміна щорічної звичайної системи передпосівної підготовки ґрунту ресурсозберігаючим обробітком у степовій зоні забезпечує захист ґрунтів від дефляції та ерозії, якісну підготовку її та збільшення врожаїв зернових культур на 4-5 ц/га, збільшення чистого доходу, одержуваного з одиниці площі, на 5500-6500 грн та рентабельність виробництва на 140-145%.

7. Комбіноване застосування пестицидів та пестицидно-мінеральних сумішей розширює спектр дії робочих складів, що дає підстави скорочувати кратність обробок в умовах виробництва. Так, спільне застосування гербіциду та фунгіциду дає можливість не проводити спеціальних фунгіцидних обробок, що значно здешевлює продукцію та зумовлює відсутність у ній залишкових кількостей фунгіцидів.

7. В результаті застосування ресурсозберігаючої технології буде отримано екологічний ефект – збагачення ґрунту органічною речовиною, захист ґрунтів від дефляції та ерозії, якісну підготовку їх та збільшення врожаїв зернових культур; комбіноване застосування пестицидів та пестицидно-мінеральних сумішей дає підстави скорочувати кратність обробок в умовах виробництва.

8. Економічний ефект буде отримано в результаті зменшення витрат на паливо та пестициди, збільшення чистого доходу, одержуваного з одиниці площі, за рахунок збільшення врожаїв зернових культур.

9. Соціальний ефект полягає в підвищенні якості життя населення в результаті зниження шкідливого впливу сільськогосподарського виробництва на навколишнє середовище.

10. Розроблено заходи з охорони праці.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Vdovenko L. Ukraine's agricultural sector in ensuring global food security http://baltijapublishing.lv/index.php/threeseas/article/view/1624/1643 (Дата звернення 01.05.2022). – Назва з екрана.

2. Іноземні інвестиції в АПК України https://ru.agroinsider.com.ua/2018/06/01/obeminostrannyx-investicij-v-apk-ukrainy-v-2018-g/ (Дата звернення 01.05.2022). – Назва з екрана.

3. Kovaliv Yu. Agricultural sector of Ukraine. Securing the global food supply. 2018. 40 p.

4. Better policies to improve the environmental performance of the agriculture sector https://www.oecd.org/agriculture/topics/agriculture-and-the-environment/ (Дата звернення 02.05.2022). – Назва з екрана.

5. Impact of agriculture on soil pollution in Bulgaria. https://www.researchgate.net/publication/334482098 (Дата звернення 03.05.2022). – Назва з екрана.

6. Kanianska, R. Agriculture and its impact on land-use, environment, and ecosystem services. Landscape Ecology. 2016. DOI: 10.5772/63719.

7. Litterman, A., Onigbanio, T., Soroka, T. Environmental Impacts of Agriculture. Princeton University. 2003. 40(4). p. 1113-1121.

8. Sedlak O., Pejanović R., Ćirić Z., Eremić-Đođić J., Škatarić G., Bošnjak I. Planning the sowing structure applying optimization models. Agriculture & Forestry. 2018. Vol. 64 Issue 4, p. 173-182.

9. The structure of sown areas, yield and characteristics https://tostpost.com/business/32816-the-structure-of-sown-areas-yield-and-characteristics.html (Дата звернення 03.05.2022). – Назва з екрана.

10. Advantages & Disadvantages of Crop Rotation. https://environmental-conscience.com/crop-rotation-pros-cons/ (Дата звернення 05.05.2022). – Назва з екрана.

11. Курдюков Ю.Ф., Шубитидзе Г.В. Методичні основи оптимізації структури посівних площ та побудови польових сівозмін у рівнинних агроландшафтах. ФДБНУ, 2017 р. 14 с.

12. Building a crop rotation https://universityagro.ru/en/arable-farming/building-a-crop-rotation/ (Дата звернення 06.05.2022). – Назва з екрана.

13. Sánchez-Bayo, F. Impacts of Agricultural Pesticides on Terrestrial Ecosystems. Ecological Impacts of Toxic Chemicals, Bentham science publishers. 2011. pp. 63–87.

14. Unsworth, J. 2010. History of pesticide use. http://agrochemicals.iupac.org/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=3&sobi2Id=31 (Дата звернення 07.05.2022). – Назва з екрана.

15. Фесенко А.Г. Об уровне загрязнения вод Полтавского региона пестицидами. Вестник Курганской ГСХА, 4 (12), 2014, с. 37-39.

16. Mahmood I., Imadi S., Shazadi K., Gul A., Hakeem K. Effects of Pesticides on Environment. Plant, Soil and Microbes. 2016. p. 254-266.

17. Pesticide Pollution in Agricultural Soils and Sustainable Remediation Methods: a Review https://www.researchgate.net/publication/325339931_Pesticide_Pollution_in_Agricultural_Soils_and_Sustainable_Remediation_Methods_a_Review (Дата звернення 08.05.2022). – Назва з екрана.

18. Falciglia PP, De Guidi G, Catalfo A, Vagliasindi FGA.Remediation of soils contaminated with PAHs and nitro-PAHsusing microwave irradiation. Chem Eng J. 2016. Vol. 296, p.162–72.

19. Jia JL, Wang BB, Wu Y, Niu Z, Ma XY, Yu Y, et al. Environmental risk controllability and management of VOCs during remediation of contaminated sites. Soil Sediment Contam. 2016, Vol. 25, p.13–25.

20. Fertilizer https://www.britannica.com/topic/fertilizer (Дата звернення 11.05.2022). – Назва з екрана.

21. Types, names, uses and benefits of fertilizers https://farmsquare.ng /types-names-uses-and-benefits-of-fertilizers/ (Дата звернення 10.05.2022). – Назва з екрана.

22. Is Too Much Fertilizer a Problem https://kids.frontiersin.org/articles /10.3389/frym.2020.00063 (Дата звернення 12.05.2022). – Назва з екрана.

23. Nagajyoti P. C., Lee K. D., Sreekanth T. V. M. Heavy metals, occurrence and toxicity for plants: a review. Environmental Chemistry Letters. 2020. Vol. 8, p. 199–216.

24. Гимбатов А., Исмаилов А., Алимирзаева Г. Инновационные приемы технологии как факторы повышения эффективности в растениеводстве. Сборник материалов международной научно-практической конференции.– ФГБОУ ВПО ДагГАУ, 2014. с. 17-19.

25. ДСП 8.8.1.2.001-98 "Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві".

ДОДАТОК А

ОХОРОНА ПРАЦІ

Робота з пестицидами, добривами та іншими агрохімікатами може викликати подразнення слизових оболонок, ядуху, опіку шкірного покриву, тому слід суворо дотримуватися правил техніки безпеки [25]:

1. Перед початком роботи з пестицидами, добривами та іншими агрохімікатами обслуговуючий персонал зобов'язаний пройти спеціальний інструктаж з глибоким вивченням та засвоєнням безпечних прийомів праці та застосуванням засобів індивідуального захисту, а також ознайомиться з ознаками отруєнь та заходами першої допомоги постраждалим.

2. Для роботи з пестицидами, добривами та іншими агрохімікатами необхідно мати окремий робочий одяг (фартух, комбінезон, рукавиці).

3. Для запобігання потрапляння хімічних реагентів в очі та органи дихання обов'язково необхідно використовувати засоби індивідуального захисту – респіратор та окуляри.

4. До роботи з пестицидами, добривами та іншими агрохімікатами не допускаються вагітні жінки та матері-годувальниці.

5. У разі прояву ознаку отруєння – нудоти, блювоти, запаморочення, слід негайно припинити роботу та звернутися до лікаря. При потраплянні хімічних реагентів у очі слід ретельно їх промити чистою проточною водою.

6. Навантаження та розвантаження транспортних засобів добривами слід проводити з навітряного боку.

7. Під час роботи заборонено палити та приймати їжу.

8. Після закінчення робіт з пестицидами, добривами та іншими агрохімікатами необхідно спочатку протерти відкриті частини тіла сухим рушником, а потім ретельно їх вимити чистою водою.

9. Під час роботи дискових розкидачів добрив не перебувати в площині обертання дисків ближче за 50-80 м від агрегату.

10. Відпрацьовані ділянки (полів, садів, городів та інших угідь) необхідно позначати шляхом вивішування попереджувальних написів, що забороняють випас худоби та збирання фруктів.

11. Місця приготування розчинів отрути, майданчики протруювання насіння, ділянки ґрунту, на яких виявлено прокиданий або пролитий отрутохімікат, необхідно переорати.

12. З метою запобігання отруєнь останню обробку отрутохімікатами садів чи посівів слід проводити не раніше ніж за 15 – 20 днів до збору врожаю.

13. Тривалість робочого дня з отрутохімікатами не повинна перевищувати 6 годин, а на сухому протравленні та при роботі з сильнодіючою отрутою – 4 години.

14. Для обприскування та запилювання рослин ядохімікатами рекомендується застосовувати лише спеціальну апаратуру різної продуктивності (авіаційні, тракторні, ручні обприскувачі та обпилювачі), а також обладнання, що служать для приготування робочих рідин та заправки агрегатів машин.

Робота з отрутохімікатами з пестицидами, добривами та іншими агрохімікатами на складах

Для запобігання можливих отруєнь людей та тварин або виникнення пожеж отрутохімікати потрібно зберігати у спеціально обладнаних складах.

Склади повинні бути не менше ніж за 200 м від житлових та громадських будівель та підприємств переробки продуктів.

Складські приміщення слід утримувати в чистоті, на їхній території не повинні знаходитися сміття, солома, тара, що звільнилася.

Кожен вид добрива рекомендується зберігати окремо. При наявності на складі опалювальних та нагрівальних приладів хімікати розташовувати на відстані не ближче ніж 2 м від них.

Приміщення складів обладнуються вентиляцією, опаленням, освітленням, відповідними засобами індивідуального захисту.

За правильність прийому, зберігання та відпустки отрутохімікатів відповідає завідувач складом чи агроном.

Робота на складі дозволяється лише у спеціальному одязі та із захисними засобами.

Всі отрутохімікати повинні зберігатися в справній тарі, що герметично закривається, з чітким маркуванням.

На тару наносять трафарети незмивною фарбою або наклеюють етикетки із зазначенням повного найменування препарату, складу діючої речовини у відсотках, дати виготовлення продукту, а також коротку інструкцію щодо використання препарату із зазначенням заходів обережності при роботі з пестицидами.

Щоб не переплутати хімічні засоби захисту рослин при транспортуванні, зберіганні та застосуванні, для кожної групи препаратів введено додаткове маркування.

На тару (бочки, фляги, барабани, мішки тощо) наносять незмивною фарбою горизонтальну смугу розміром 20 х 4 см;

– для інсектицидів та зооцидів – чорну;

– для фунгіцидів – зелену;

– для протруйників – синю;

– для гербіцидів – червону;

– для дефоліантів та десикантів – білу.

При відвантаженні пестицидів заводи-виробники зобов'язані додавати до накладної технічний паспорт із зазначенням найменування препарату, постачальника, номери партії, дати випуску та сертифіката з результатами хімічного аналізу заводської лабораторії

Технічний паспорт зберігають на складі не менше одного року після використання препарату.

Для запобігання використання неякісних отрутохімікатів, пестициди без сертифікату забороняється застосовувати у сільському господарстві.

Перша допомога при отруєннях

Зовнішні ознаки гострого отруєння отрутохімікатами різноманітні: непритомність, пригнічення або, навпаки, збудження, поява судом, загальна серцево-судинна слабкість, біль у шлунку, блювання та ін.

При отруєннях слід викликати лікаря і, не чекаючи прибуття медичного персоналу, винести постраждалого на свіже повітря.

Якщо отрута потрапила через рот, потрібно штучно викликати блювоту чи дати потерпілому англійську або глауберову сіль (не допускати застосування касторового або інших масел і жирів як проносне, оскільки вони, розчиняючи отрутохімікати, сприяють проникненню останніх у кров).

При гострих болях у животі рекомендується прикладати грілки або пляшки з гарячою водою.

У тому випадку, якщо отруєння настало через дихальні шляхи, потерпілого звільняють від одягу, що стискає його, надаючи наступну допомогу:

- при подразненні зорових органів їх промивають розчином питної соди (одна чайна ложка на склянку води) або вводять краплі для очей;

- у разі сильного кашлю дають молоко з додаванням соди, а також кладуть на груди гірчичники;

- при тяжкому отруєнні (різка блідість, ослаблене дихання) постраждалого переносять у тепле або, навпаки, у прохолодне приміщення (залежно від пори року), дають пити солодкий чай або кава і нюхати вату, просочену нашатирним спиртом, а за відсутності дихання слід робити штучне дихання.

В усіх випадках тяжких отруєнь після надання першої допомоги постраждалого доставляють до найближчого лікувального закладу.

ДОДАТОК Б

Перелік зауважень нормоконтролера до кваліфікаційної роботи бакалавра

студентf групи ЕКО-18б Даниїла ЧЕПІЛЯ

Позначення документа	Документ	Умовна відмітка	Зміст зауваження

Науковий керівник _____ ВІКТОР КОСТЕНКО
(підпис, дата) (ПІБ)

Нормоконтролер _____ Олексій КУТНЯШЕНКО
(підпис, дата) (ПІБ)

Завідувач кафедри __ВІКТОР КОСТЕНКО
(підпис, дата) (ПІБ)