

Вінницький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра екології, хімії та технологій захисту довкілля

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«Наукові засади технологій захисту та екологічно безпечних систем запобігання ерозії ґрунту»

Виконав: студент групи ТЗД-21м
спеціальності 183 – «Технології захисту
навколишнього середовища»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Д.Ф. Дармобита О. М.
(прізвище та ініціали)

Керівник: д.т.н., професор кафедри ЕХТЗД
В.Г. Петрук В.Г.
(прізвище та ініціали)

«13» 12 2022 р.

Опонент: д.х.н., професор кафедри ЕХТЗД
А.П. Ранський А.П.

(прізвище та ініціали)

«13» 12 2022 р.

Допущено до захисту

Завідувач кафедри ЕХТЗД

В.Г. Петрук В.Г.

(прізвище та ініціали)

«13» грудня 2022 р.

Вінниця – 2022 рік

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Факультет Будівництва, цивільної та екологічної інженерії

Кафедра Екології, хімії та технологій захисту довкілля

Рівень вищої освіти II-й (магістерський)

Галузь знань – 18 «Виробництво та технології»

Спеціальність – 183 – «Технології захисту навколишнього середовища»

Освітньо-професійна програма – "Технології захисту навколишнього середовища"

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ЕЕБ

Петрук В.Г.

Цивільної
Екологічної

28 вересня

2022 року

ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Дармобитій Ользі Миколаївній

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Наукові засади технологій захисту та екологічно безпечних систем запобігання ерозії ґрунту»

керівник роботи Петрук Василь Григорович

затверджені наказом вищого навчального закладу від «14» вересня 2022 року № 203

2. Строк подання студентом роботи «13» грудня 2022 року

3. Вихідні дані до роботи: Діагностика процесів, що відбуваються в польовій сівозміні в зв'язку з інтенсивністю обробітку ґрунту (табл. В1)

4. Зміст текстової частини:

1. Аналіз проблем технологій захисту довкілля при обробітку ґрунту

2. Поняття ерозії та інших форм деструкції ґрунтів

3. Сучасні технології захисту ґрунтів для запобігання їх ерозії

4. Впровадження сучасної технології no-till для запобігання ерозії ґрунтів

5. Рекомендації для покращення екологічного стану ґрунтів

6. Порівняльний аналіз еколого-економічної ефективності використання технології «no-till» і традиційного способу обробітку ґрунту

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

1. Діагностика процесів, що відбуваються в польовій сівозміні в зв'язку з інтенсивністю обробітку ґрунту

2. Посівні площі культур України 2019 рік

3. Порівняння знарядь для врожайності ґрунту

4. Лемішний плуг – луцильник ПША – 10 – 25

5. Рекомендовані норми мінеральних добрив

6. Сепаратор Flottwg

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
6 Порівняльний аналіз еколого-економічної ефективності використання технології «no-till» і традиційного способу обробітку ґрунт	Краєвська Алла Станіславівна		

7. Дата видачі завдання «28» вересня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розробка технічного завдання.	04. 10. 2022	виконано
2.	Літературний огляд та аналіз проблем технологій захисту довкілля при обробітку ґрунту	11. 10. 2022	виконано
3.	Аналіз поняття ерозії та інших форм деструкції ґрунтів	18. 10. 2022	виконано
4.	Досліджено сучасні технології захисту ґрунтів для запобігання їх ерозії	25. 10. 2022	виконано
5.	Проаналізовано впровадження сучасної технології no-till для запобігання ерозії ґрунтів	01. 11. 2022	виконано
6.	Розглянуто рекомендації для покращення екологічного стану ґрунтів	08. 11. 2022	виконано
7.	Розраховано порівняльний аналіз еколого-економічної ефективності використання технології «no-till» і традиційного способу обробітку ґрунт	15. 11. 2022	виконано
8.	Підготовка висновків, додатків і переліку літератури.	29. 11. 2022	виконано

Студент Даробита О. М.

Керівник роботи Петрук В. Г.

АНОТАЦІЯ

УДК 631.4:551.3

Дармобита О.М. «Наукові засади технологій захисту та екологічно безпечних систем запобігання ерозії ґрунту». Магістерська кваліфікаційна робота зі спеціальності 183 – «Технології захисту навколишнього середовища», освітня програма – «Технології захисту навколишнього середовища». Вінниця: ВНТУ, 2022. 94 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 27 назва; рис.: 42; табл.: 10.

У магістерській кваліфікаційній роботі було проаналізовано проблеми технологій захисту довкілля при обробці ґрунту, поняття ерозії та інших форм деструкції ґрунтів.

Досліджено сучасні технології захисту ґрунтів для запобігання їх ерозії, агро-ландшафтні аспекти для оптимізації сільського господарства, впровадження технології вало-канави для збереження вологи.

У роботі запропоновані рекомендації для покращення екологічного стану ґрунтів. Розраховано порівняльний аналіз еколого-економічної ефективності використання технології «no-till» і традиційного способу обробітку ґрунт.

Ключові слова: ерозії, деструкції ґрунтів, вало-канави, no-till», технологій захисту, ґрунт.

ABSTRACT

UDC 631.4:551.3

Darmobita O.M. "Scientific principles of protection technologies and ecologically safe systems of soil erosion prevention.". Master's degree in specialty 183 - "Environmental Protection Technologies", educational program - "Environmental Protection Technologies". Vinnytsia: VNTU, 2022. 94 p.

In Ukrainian language. Bibliography: 27 titles; fig.: 42; tab.: 10.

In the master's qualification work, the problems of environmental protection technologies during soil cultivation, the concept of erosion and other forms of soil destruction were analyzed.

Modern soil protection technologies to prevent soil erosion, agro-landscape aspects to optimize agriculture, implementation of furrow-ditch technology to preserve moisture were studied.

Recommendations for improving the ecological condition of soils are proposed in the work. A comparative analysis of the ecological and economic efficiency of using the "no-till" technology and the traditional method of soil cultivation is calculated.

Key words: erosion, soil destruction, fallow-ditch, no-till", protection technologies, soil.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ ДОВІЛЛЯ ПРИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	7
1.1 Особливості посівної культури та специфіка ґрунтів.....	7
1.2 Сучасні посівні та їх специфіка	13
1.3 Аналіз основних технологічних операцій для способів обробітку ґрунту.....	17
1.4 Габаритна техніка та специфіка її використання	26
2. ПОНЯТТЯ ЕРОЗІЇ ТА ІНШИХ ФОРМ ДЕСТРУКЦІЇ ҐРУНТІВ.....	30
3. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ҐРУНТІВ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ЇХ ЕРОЗІЇ	35
3.1 Застосування агроландшафтних аспектів для оптимізації сільського господарства	35
3.2 Принцип застосування контурно меліоративних систем для захисту ґрунтів	40
3.3 Впровадження технології валово-канави для збереження вологи	44
4. ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ NO-TILL ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ЕРОЗІЇ ҐРУНТІВ.....	49
4.1 Суть нульового обробітку ґрунту	49
4.2 Технологія нульового обробітку ґрунту	54
4.3 Обґрунтування й аналіз переваг та проблем технології no-till .	62
5. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ.....	66
6. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ «NO-TILL» І ТРАДИЦІЙНОГО СПОСОБУ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.....	74
ВИСНОВКИ	80
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	81
Додаток А	84
Додаток Б	86
Додаток В.....	87

ВСТУП

Актуальність. Ґрунт – основа для одержання врожаю сільськогосподарських культур, головне багатство, від якого залежить наше існування. Він є основним засобом сільськогосподарського виробництва та головним джерелом продуктів харчування.

Загальна екологічна ситуація складається в умовах підвищеного антропогенного навантаження на земельні ресурси: повсюдно спостерігаються процеси деградації ґрунтового покриву, що в свою чергу призводить до різкого падіння родючості.

Одним із основних завдань науково-дослідної роботи є вивчення сучасних процесів ґрунтоутворення та розробка наукових основ розширеного відтворення родючості в залежності від умов середовища.

Сучасні системи обробітку ґрунту пройшли тривалий шлях становлення та еволюції. Їх склад та ефективність відпрацьовані протягом тривалих періодів практичного відбору та наукових досліджень. При цьому питання про доцільність обробітку завжди було актуальним. Обробіток ґрунту, в більшості випадках підсилює мінералізацію органічної речовини та послаблює стійкість ґрунтів проти ерозії, особливо якщо він спрямований на розпушування оброблюваного шару.

На еродованих ґрунтах втрати ґрунту залежать від агротехніки вирощування і культури. Тож під просапними культурами, які висівають уперек на схилі втрачається 30-50 т ґрунту, по схилу - 200-300 т/га.

Таким чином, ерозія ґрунтів є одним із факторів, що створює небезпечні агроекологічні умови, стримує врожайність сільськогосподарських культур, погіршує родючість, яка є важливою складовою сільського господарства. Згідно з Загальнодержавною програмою охорони земель на 1996-2010 роки в Україні використання ґрунтозахисної системи землеробства буде мати першочергове значення для забезпечення сталості високої продуктивності агроландшафтів. Одним із його ланцюгів є забезпечення оптимальних параметрів родючості

грунту, в т.ч бездефіцитного балансу гумусу та основних елементів живлення, поліпшення його фізико-хімічних і агрофізичних показників. Ерозія спричиняє порушення балансу поживних речовин у ґрунті, хімічне чи біологічне забруднення, в основі якого лежить антропогенний фактор.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана робота виконувалась відповідно науковому напрямку кафедри екології та екологічної безпеки ВНТУ і Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року.

Метою роботи є дослідження наукових засад технологій захисту та екологічно безпечних систем запобігання ерозії ґрунту.

Завдання роботи. Для досягнення поставленої мети були сформульовані наступні задачі:

1. Проаналізувати проблеми технологій захисту довкілля при обробці ґрунту
2. Проаналізувати поняття ерозії та інших форм деструкції ґрунтів
3. Дослідити сучасні технології захисту ґрунтів для запобігання їх ерозії
4. Проаналізувати впровадження сучасної технології no-till для запобігання ерозії ґрунтів
5. Розглянути рекомендації задля покращення екологічного стану ґрунтів
6. Розрахувати порівняльний аналіз еколого-економічної ефективності використання технології «no-till» і традиційного способу обробітку ґрунту

Об'єкт досліджень – проблеми технологій захисту довкілля при обробці ґрунту.

Предмет досліджень - сучасні технології захисту ґрунтів для запобігання їх ерозії.

Новизна одержаних результатів. Обґрунтовані рекомендації задля покращення екологічного стану ґрунтів.

1 АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ПРИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

1.1 Особливості посівної культури та специфіка ґрунтів

Більша частина території України належить до південно-західної частини Східноєвропейської рівнини і має рівнинно-горбистий характер; лише на півдні височіють Кримські гори, а на заході – Українські Карпати. На рівнинних ділянках Українського Полісся поширені (до 70%) дерново-підзолисті, а також лучно-болотні та торфово-болотні ґрунти. У Лісостепу переважають сірі лісові ґрунти, опідзолені та типові чорноземи (вміст гумусу до 4–6%), які займають більшу частину їх площ. У степових районах поширені чорноземи звичайні та південні, узбережжя моря переважають темно-каштанові ґрунти (вміст гумусу до 3,5–5%). У гірському Криму поширені бурі лісові і гірсько-лучні ґрунти, а на Південному березі Криму – червоно-бурі і бурі ґрунти.

В Українських Карпатах ґрунтовий покрив змінюється від дерново-підзолистих ґрунтів Карпат до опідзолених лісових ґрунтів зони.

Чорноземні ґрунти (чорноземи) (рис. 1.1) характеризуються високою природною родючістю.



Рисунок 1.1 – Профіль чорнозему

Їх в Україні 26,5 млн га, тобто близько 60% площі сільськогосподарських угідь. Чорноземи – основний тип ґрунтів степової та лісостепової зон України. Вони сформувалися в умовах недостатнього зволоження під впливом степової рослинності. Характерною особливістю чорноземів є добре розвинений гумусний горизонт з високим вмістом гумусу.

Чорноземи поділяються на опідзолені, типові, звичайні, південні та солончакові.

На Правобережжі поширені опідзолені чорноземи; у Лівобережному Лісостепу їх значно менше. Вони мають ознаки чорноземів (підвищений вміст гумусу, висока насиченість кальцієм, наявність кротовин) і опідзолених ґрунтів (білуватий порошок у гумусовому горизонті, відсутність карбонатів тощо). Чорноземи опідзолені є відносно родючими ґрунтами. Вміст гумусу 3–4%, реакція ґрунтового розчину слабокисла, глибина орного шару 30–40 см, горизонт добре структурований. На таких ґрунтах за умови достатнього зволоження, внесення добрив і вапнування вирощують високі та стабільні врожаї озимої пшениці, цукрових буряків, кукурудзи, конюшини, овочевих кормових культур.

Чорноземи типові найчастіше зустрічаються на території лісостепу (вододільні ділянки). Вони середньої потужності (гумусовий горизонт 65–80 см) і потужні (80–120 см). Вміст гумусу до 9%. Фізичні властивості чорноземів типових сприятливі для рослин (об'ємна маса 1,2–1,5 г/см³). Відрізняються високою плодючістю.

Чорноземи звичайні поширені в північній і центральній частинах степової зони (найчастіше на вододілах, пологих схилах). Уміст гумусу – 4–6%. Забезпеченість Нітрогеном середня, Калієм – висока, Фосфором – низька; водно фізичні властивості – задовільні; реакція ґрунтового розчину – нейтральна. Ці ґрунти сприятливі для вирощування пшениці, кукурудзи, соняшнику, ячменю.

У північній і центральній частинах поширені чорноземи звичайні степова зона (найчастіше на вододілах, пологих схилах). Вміст гумусу 4–6%.

Забезпеченість азотом середня, калієм висока, фосфором низька; водно-фізичні властивості задовільні; реакція ґрунтового розчину -нейтральні Ці ґрунти сприятливі для вирощування пшениці, кукурудзи, соняшнику, ячменю.

Чорноземи південні поширені на Причорноморській низовині: в Одеській, Миколаївській, Херсонській, Запорізькій областях. Для них характерний низький вміст гумусу (2,5 % в орному шарі на глибині 0–30 см), нейтральна або слабокисла реакція ґрунтового розчину з ознаками засолення, високий вміст Калію, середній (і навіть низький) – Азот і Фосфор. На південних чорноземах за достатнього зволоження вирощують добрі врожаї зернових і технічних культур.

Для Криму характерні солонцюваті чорноземи. Вони мають менший (45–60 см) шар гумусу, вищу щільність і солонцюватість, ніж південні чорноземи. Вміст гумусу низький (2–3%). На таких ґрунтах в умовах зрошення вирощують високі врожаї пшениці, кукурудзи та інших культур.

Для степових просторів південної частини Причорномор'я та Північного Криму характерні каштанові ґрунти (рис. 1.2). Вони утворилися в умовах сухих полиново-злакових степів внаслідок недостатнього зволоження, що призвело до підвищеного вмісту в них карбонатів кальцію та магнію, а також солей натрію. Вміст гумусу низький (2–4%). Характерною особливістю каштанових ґрунтів є засолення.



Рисунок 1.2– Профіль каштанового ґрунту

Після дощів такі ґрунти швидко затоплюються і ущільнюються. У посушливий літній період на каштанових ґрунтах висхідний рух вологи по капілярах призводить до засолення поверхневого шару. Такі ґрунти мають підвищену нітрифікаційну здатність. Вони добре забезпечені Калієм і слабо рухливим Фосфором. Щоб підвищити родючість каштанових ґрунтів, їх необхідно ретельно обробляти, вносити гіпс і добрива.

У заплавах Закарпаття поширені бурі лісові ґрунти (рис. 1.3). Вони утворилися на червонуватих алювіальних відкладах під листяними лісами. У верхній частині ґрунтового профілю виділяється малопотужна лісова підстилка.



Рисунок 1.3 – Профіль бурого лісового ґрунту

Ґрунтовий профіль потужний (1–1,5 м); ґрунти бурого, буро-бурого кольору. Потужність гумусового горизонту 20 см, колір темно-коричневий, вміст гумусу високий (10–16%), реакція ґрунтового розчину слабкисла. На бурих лісових ґрунтах насаджені ліси, вирощуються плодові, овочеві, зернові та технічні культури.

Дерново-підзолисті ґрунти (рис. 1.4) займають 70 % площі Полісся. Вони складаються з гумусово-акумулятивного шару, під яким знаходиться підзолистий шар. Розрізняють дерново-слабопідзолисті, дернові

середньопідзолисті ґрунти.

Дерново-слабопідзолисті ґрунти характеризуються легким механічним складом (глинисто-піщані), тонким гумусним шаром (15–20 см), низьким вмістом гумусу (0,6–1%), високою кислотністю. Ґрунт бідний. Після внесення добрив і вапнування їх найкраще використовувати під посів озимого жита, картоплі, люпину.



Рисунок 1.4 – Профіль дерново–підзолистого ґрунту.

Дерново-середньопідзолисті - піщані та супіщано-легкосуглинкові ґрунти займають рівнинні ділянки. Вони відрізняються від попередніх більш високими водно-фізичними властивостями (потужність гумусового горизонту до 22 см). Вони мають більшу рухливість елементів живлення, вони більш родючі, ніж слабопідзолисті, хоча мають підвищену кислотність. На таких ґрунтах вирощують гречку, льон, конюшину, озимі культури.

На півночі лісостепової зони поширені сірі лісові ґрунти (рис. 1.5). Вони утворилися під покривом широколистяних лісів.



Рисунок 1.5– Профіль сірого лісового ґрунту

Розрізняють сірі (між Поліссям і Лісостепом) і темно-сірі лісові (північний Лісостеп) ґрунти. Сірі лісові ґрунти мають слабку забезпеченість Нітрогеном, середню – Фосфором і Калієм; гумусовий горизонт - до 30 см. На таких ґрунтах з додаванням добрив (особливо азотних) вирощують добрі врожаї зернових і зернобобових культур. Сірі лісові ґрунти вимагають поглиблення орного шару з одночасним внесенням добрив і вапнуванням.

Темно-сірі лісові ґрунти – сформовані в умовах помірно теплого клімату з достатнім зволоженням. Відносяться до типу сірих лісових ґрунтів. Світло-сірі та сірі лісові ґрунти сформувалися під значним впливом лісової рослинності та меншою мірою трав'янистої, а темно-сірі - під ослабленим впливом лісової та більш інтенсивної трав'янистої рослинності.

Цей тип ґрунту утворився під широколистяними лісами.

Темно-сірі лісові ґрунти відрізняються від сірих лісових ґрунтів більшою потужністю гумусового горизонту та темнішим його кольором. Опідзолювання морфологічно виражене слабо і проявляється у вигляді незначного білуватого порошку SiO_2 на поверхні структурних агрегатів у нижній частині гумусового горизонту. І горизонт, як правило, менш потужний, ніж сірі лісові ґрунти, а у верхній частині злегка забарвлений гумусом. Зазвичай карбонати залягають на глибині 120–150 см.

Темно-сірі лісові ґрунти поширені на Поділлі, Поліссі.

Гумусовий горизонт до 40 см, на них вирощують цукрові буряки та озиму пшеницю [1].

1.2 Сучасні посівні та їх специфіка

Зернові культури в Україні та в усьому світі мають стратегічне значення, адже без масштабного постачання зерна тваринницькі господарства не мали б високих показників. Основу сільськогосподарського виробництва складають зернові культури. Зерно є основним джерелом енергії для життєдіяльності організму людини. У структурі продуктів харчування зернові та зернобобові складають 76%. Лише 17,2% виробництва продуктів харчування припадає на бульбоплоди і коренеплоди, овочі, фрукти, цукор. Посівні площі сільськогосподарських угідь під урожай (рис. 1.6).



Рисунок 1.6 – Посівні площі культур України 2019 рік

Зернові культури поділяються на:

I група - культури північного походження з довгим світловим днем влітку: пшениця, жито, ячмінь, овес;

II група - культури південного походження з коротким днем влітку: кукурудза, просо, сорго, гречка і рис, іноді також включають чумизу (італійське

просо), паїзо (японське просо), африканське просо.

Серед посівів I групи виділяють ярі, озимі та літні сорти, а у II групі – лише ярі. Класифікація зернових культур на озимі, ярі та ярові є умовною, але в практичному відношенні вона має велике значення, оскільки дозволяє розподілити інтенсивність робіт у весняний період і під час збирання врожаю.

Для проходження стадії яровизації на початковій стадії розвитку озимим потрібні низькі температури від -1 до $+10^{\circ}\text{C}$ протягом 20–60 днів. Висівають восени за 50–60 днів до настання стійких заморозків і збирають наступного року. При весняному посіві часто кущиться, не утворюють стебел і колосся.

Ярові хліби потребують високих температур для проходження стадії яровизації: від $+5$ до $+20^{\circ}\text{C}$ протягом 7–20 днів. Висівають навесні, урожай збирають у цьому ж році.

Дворічні особини проходять стадію яровизації при температурі $+3$ – 15°C . Для південних регіонів селекціонерами виведені сорти, які добре ростуть і розвиваються, дають урожай як при весняному, так і при осінньому посіві

Також за роками змінювалися вид і врожайність сільськогосподарських культур (рис. 1.7).

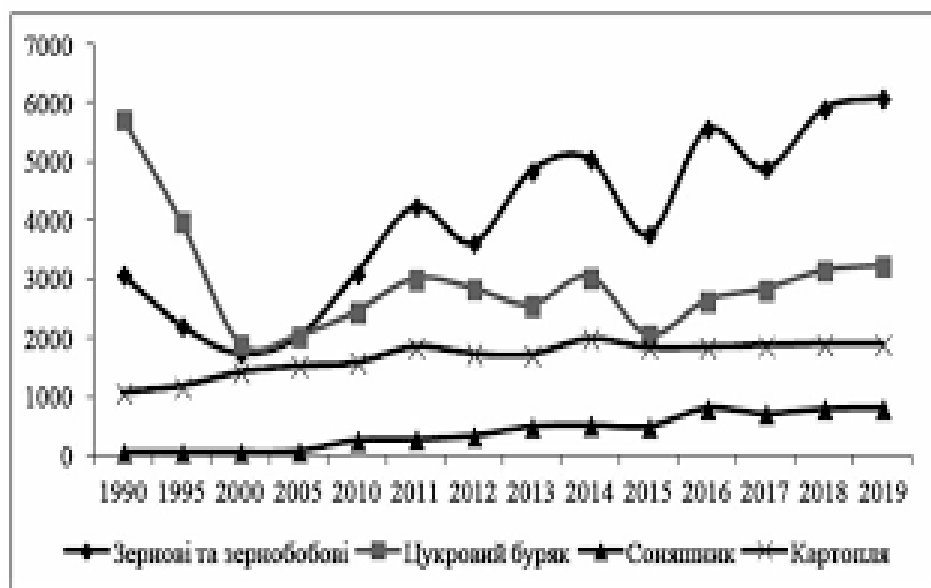


Рисунок 1.7 – Моніторинг виробництва сільськогосподарських культур

ц/га

Пшениця озима (рис. 1.8) – одна з найцінніших зернових культур, оскільки в зерні пшениці багато білків, жирів і вуглеводів.



Рисунок 1.8 – Озима пшениця

Сорти озимої пшениці вважаються найбільш цінними і врожайними.

Для отримання хороших урожаїв необхідно одночасно вирощувати кілька сортів озимої пшениці. Урожайність залежить також від ґрунтообробних знарядь, таблиця (1.1).

Ці сорти повинні відрізнятися за біологічними та господарськими ознаками. При виборі сортів для посіву враховують стан поля. Внесок сорту в досягнутий рівень урожайності становить 40–50%. Тому велике значення для успішного вирощування озимої пшениці має правильний підбір сорту для конкретної місцевості.

Таблиця 1.1 – Порівняння знарядь для врожайності ґрунту

Культури	Прийоми обробітку ґрунту	Глибина обробітку, см	Знаряддя	Урожайність т/га,
Кукурудза	оранка	23-25	ПО-3-35, ПЛН-4-35	6,00
	чизельний	23-25	Чизель- культиватор	5,94
	плоскорізний	14-16	КШН-5,6 Резидент, КР- 4,5	5,55
Соняшник	оранка	20-22	ПО-3-35, ПЛН- 4-35	3,10
	плоскорізний	14-16	КШН-5,6 Резидент, КР- 4,5	2,88
	чизельний	14-16	Чизель- культиватор	3,05
	дисковий	10-12	БДВ-7	2,20
Ячмінь ярий	оранка	20-22	ПО-3-35, ПЛН- 4-35	3,25
	чизельний	14-16	Чизель- культиватор	3,20
	дисковий	10-12	БДВ-7	2,55

Технічні культури - це види сільськогосподарських рослин, які вирощують з метою одержання з них технічної сировини.

Підготовка насіння з високою схожістю має вирішальне значення для ранньої фази розвитку озимої пшениці. Його перезимівля і врожайність багато в чому залежить від якості насінневого матеріалу. Маса 1000 зерен має бути 40–50 г, схожість сертифікованого насіння не менше 85%.

Класичним прикладом такої культури є льон-довгунець (рис. 1.9), з якого одержують сировину для текстильної промисловості, а також неїстівну рослинну олію.



Рисунок 1.9 – льон-довгунець

Проте багато технічних культур можна вирощувати і як продовольчі. Наприклад, картопля є основною овочевою культурою і водночас джерелом крохмалю. Таким чином, поділ рослинництва на продовольчі та технічні є досить умовним.

Важливо зазначити, що такі зернові та технічні культури не обов'язково використовуються для виробництва непродовольчих товарів. Значно частіше харчові продукти отримують з технічних культур, які надають готовій їжі певних смакових або інших якостей. Наприклад, цукор, отриманий з цукрової тростини і білого буряка, є найпопулярнішим підсолоджувачем, без якого не обійтися при приготуванні різних десертів, і не тільки. Пісна олія, джерелом якої є десятки різних рослин, використовується для смаження їжі, заправки салатів, змащування різноманітних інгредієнтів у стравах та інших кулінарних цілей [2].

1.3 Аналіз основних технологічних операцій для обробітку ґрунту

Обробіток ґрунту – основний агротехнічний захід механічної зміни природних або штучно створених властивостей ґрунту робочими органами ґрунтообробних машин і знарядь з метою оптимізації умов вирощування сільськогосподарських культур. При обробітку ґрунту відбувається його

розпушення, посилюється водообмін, газообмін, теплообмін між суміжними шарами, рухливість поживних речовин, урівноважуються аеробні та анаеробні мікробіологічні процеси, очищається ґрунт від бур'янів, шкідників і збудників хвороб сільськогосподарських культур. і т.д.

Існує кілька основних технологічних операцій обробітку ґрунту:

1. Перекидання верхнього шару ґрунту;
2. Розпушування;
3. Шліфування;
4. Вирівнювання;
5. Ущільнення ґрунту;
6. Формування гряд

Усі ці операції покращують фізичні властивості ґрунту, його біологічну активність і зменшують ерозійні процеси.

До найпоширеніших способів обробітку ґрунту належать оранка, лущення, культивація, боронування, шліфування, коткування, плоскорізний обробіток.

Оранка – це обробіток ґрунту за допомогою плуга. При цьому ґрунт перевертається і розпушується.

Оранка плугом передплужником найкраща. Встановлюється перед корпусом плуга, відстань від носка переднього плуга до носка основного корпусу 25–30 см (рис. 1.10). Леміш зрізає і відкидає верхній шар

ґрунту товщиною 10–12 см, а основний корпус плуга вкривають нижнім розпушеним шаром. Цей плуг добре загортає залишки бур'янів і культурних рослин після збирання. Таким плугом орють ґрунти з глибиною орного шару не менше 20 см.

Плуг без передплужника використовують, коли необхідно розорювати гній або на болотах чи зарослих ділянках.

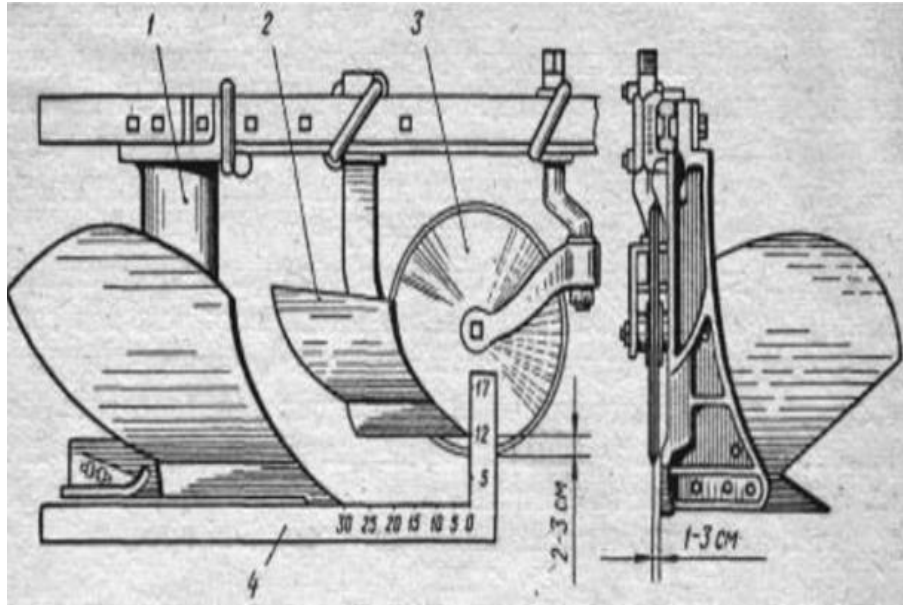


Рисунок 1.10 – Форми полиці: а – гвинтова; б – циліндрична; в – напівгвинтова; г – культурна

Глибина оранки має велике значення для підвищення родючості ґрунту та отримання високих урожаїв. Після оранки коріння культурних рослин краще розвиваються, у ґрунті накопичується більше вологи та поживних речовин. Глибока оранка також ефективна для боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами рослин.

Поле необхідно орати при фізичній стиглості ґрунту (вологість 40–60% повної вологості). При цьому трактор використовує найменше тягове зусилля, ґрунт не розмазується, не розбризкується і добре осипається, а при оранці перезволоженого чи пересушеного ґрунту утворюються великі брили або він розпилюється.

Найкращі результати досягаються при застосуванні рекомендованого для всіх зон України обробітку ґрунту на різну глибину, тобто при поєднанні глибокого (30–32 см) із звичайним (20–22 см) і мілким (до 16 см) обробітками. На їх періодичність впливає прийняте чергування культур у сівозміні, а також ґрунтово-кліматичні умови. Крім того, чергування глибини основного обробітку ґрунту в сівозміні має як агротехнічне, так і економічне значення.

Лущення – це обробка ґрунту після збирання культур суцільного

способу сівби, яка передбачає подрібнення, розпушування, часткове перегортання та перемішування ґрунту, зрізання бур'янів і загортання їх насіння у верхній шар ґрунту.

Основним завданням лудіння є знищення бур'янів, а також збереження води у верхньому шарі ґрунту. Робити це потрібно відразу після збирання врожаю, тому що навіть через короткий проміжок часу ґрунт пересихає і знижує свою ефективність.

Для луцення стерні використовують дискові та плужні луцильники (рис. 1.12, 1.13). Здебільшого найкращу якість луцення забезпечують орні знаряддя. Дискові луцилки добре подрібнюють коріння багаторічних трав, особливо кореневища і дернину, але влітку погано проникають у сухий і ущільнений ґрунт. На забур'янених полях диски слід встановлювати під кутом 30–35°.

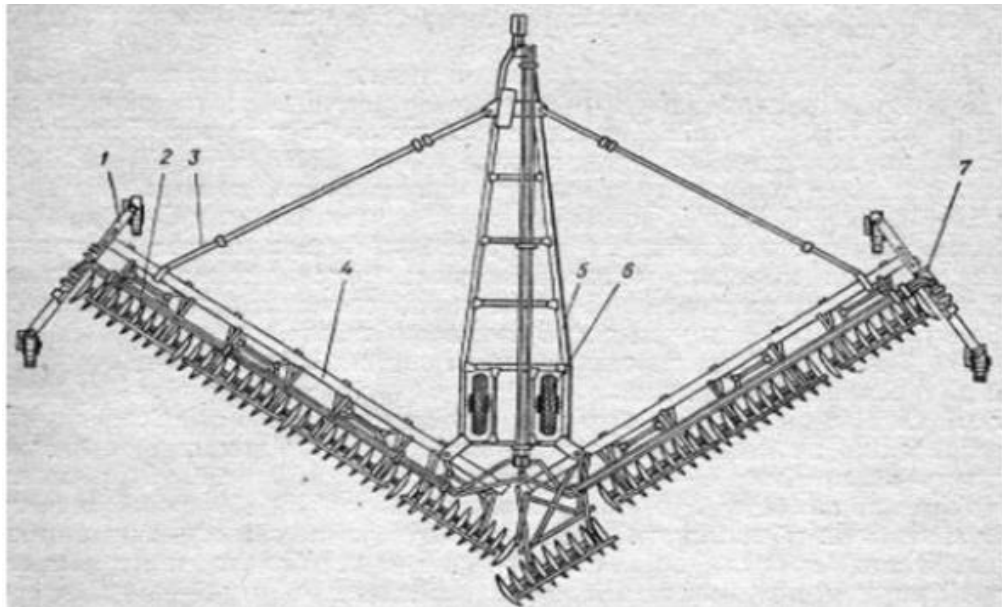


Рисунок 1.12 – Причіпний дисковий гідрофікований луцильник ЛДГ – 10Б: 1 – каретка з само установлюваними колесами; 2 – батарея дискова; 3 – тяга; 4 – брус секції; 5 – рама; 6 – опорне колесо; 7 – гідроциліндр;

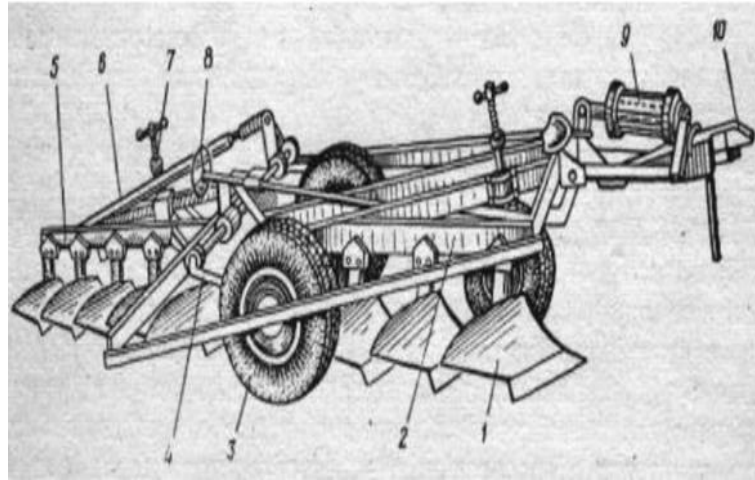


Рисунок 1.13 – Лемішний плуг – луцильник ППА – 10 – 25: 1 – корпус; 2 – секція рами; 3 – колесо; 4 – вісь; 5 – штанга; 6, 7 – регулятори глибини; 8 – довантажувач; 9 – гідроциліндр; 10 – причіпний пристрій

Для забезпечення високої якості луцення при підборі знарядь і встановленні глибини слід враховувати біологічні особливості та видовий склад бур'янів, ущільнення та вологість ґрунту тощо. Якщо на полі переважають однорічні бур'яни, то луцення проводять на глибину 6–8 см, а при засміченні багаторічними бур'янами глибину луцення збільшують до 10–14 см. За наявності великої кількості кореневищних бур'янів поле лущить двічі: перший раз дисковими знаряддями на глибину 6–8 см, другий раз – луцильником на глибину 10–12 см під час появи порослі. розетки бур'янів.

Важливим показником якісного луцення є відсутність будь-яких дефектів на поверхні поля, повне зрізання бур'янів і стерні, загортання насіння бур'янів у ґрунт і створення пухкого шару ґрунту, що забезпечує збереження та накопичення вологи під час опадів.

Культивація – це суцільний або міжрядний обробіток ґрунту культиваторами, який забезпечує подрібнення, розпушування, часткове перемішування та вирівнювання ґрунту, а також підрізання бур'янів. Глибина обробітку досягає 14 см. Культивація покращує водно-повітряний режим ґрунту, активізує життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів, створює умови для дружнього проростання бур'янів.

Якість вирощування оцінюють за такими показниками:

- різниця між середньою та фактичною робочими глибинами порівняно із заданою $\pm(1-2)$ см;
- повне зрізання бур'янів (не менше 95%);
- висота гребенів і глибина борозен $\pm(4-5)$ см; наявність дефектів і необхідних нашивок (не допускається).

Оцінка за обробіток виставляється в балах - від 0 до 9 з урахуванням додаткових колій від проходів агрегату, поворотних смуг і країв поля. За наявності цих недоліків оцінка роботи може бути занижена, незалежно від оцінки основних показників.

Боронування – це обробіток ґрунту боронами, під час якого його подрібнюють, розпушують і вирівнюють, а також знищують сходи та сходи бур'янів. Для боронування застосовують зубові, сітчасті, пружинні та ротаційні борони. Найпоширенішими є зубові борони зигзагоподібного типу з нерухомими квадратними або круглими зубами (рис. 1.14).

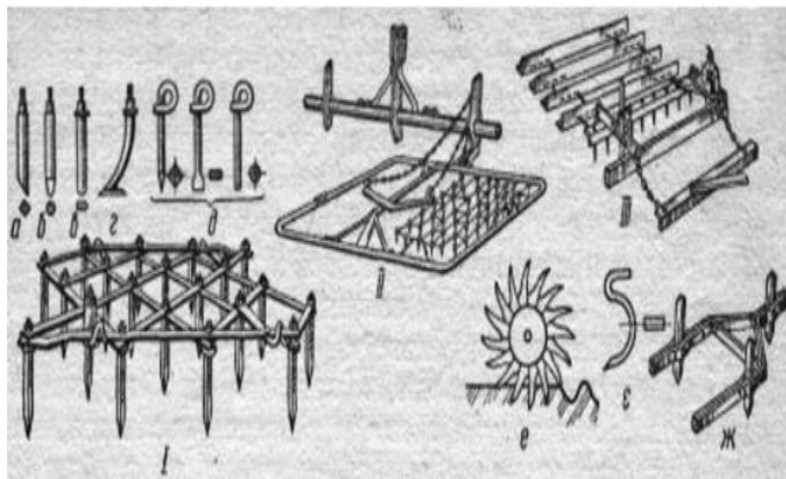


Рисунок 1.14 – Борони: I – БЗТС – 1,0; II – сітчаста БСО – 4А; III – шлейф – борона ШБ – 2,5; а – зуб квадратний; б – зуб округлий; в – зуб овальний; г – зуб лапчастий; д – зуби сітчастої борони; е – голчастий дискмотики; е – ножовий зуб лучної борони; ж – зуб пружинної борони

Найбільш ефективно боронування при фізичній стиглості ґрунту під певним кутом до напрямку оранки. При боронуванні вздовж напрямку оранки ґрунт не повністю вирівнюють і розпушують. Якщо боронування проводити впоперек напрямку оранки, то через нерівномірний рух борони ґрунт сильно розбризкується.

Під час боронування важлива швидкість руху агрегату. Для досягнення високої якості роботи швидкість руху при боронуванні ґрунту не повинна перевищувати 7–9 км/год, а під час боронування посівів – 5–6 км/год.

Якість боронування оцінюють за такими ознаками:

- відсутність розломів, брил і гряд та бур'янів;
- відповідна глибина розпушування (вимірюється в 20 місцях);
- стан обприскування ґрунту; своєчасність виконання.

Відмінна якість роботи оцінюється 9 балами, якщо глибина розпушування не менше 4 см, висота гребнів і глибина канавок не більше 3 см, наявність грудок розміром більше 4 см не вважається. більше 3-4 шт/ , відсутність дефектів, правильна обробка поворотних смуг.

Різна дія котка пов'язана з щільністю, вологістю, гранулометричним і структурним станом ґрунту. Ущільнювальна здатність катка залежить від його маси, діаметра і ширини захвату. Для коткування поверхні ґрунту використовують котки різної маси і форми – гладкі, рубчасті, кільчасті та кільчасто-шпорові (рис. 1.15). Легкі котки мають питомий тиск на ґрунт 19-4,9 кПа, середні – 49-88, важкі – понад 98 кПа.

Котувати можна тільки фізично зрілий ґрунт, оскільки коткування перезволоженого ґрунту призводить до його значного ущільнення та утворення ґрунтової кірки, а надто сухого – до її розбризкування. Швидкість руху агрегату не повинна перевищувати 7-9 км/год.

Фрезерування – обробка заточеною фрезою, яка забезпечує інтенсивне подрібнення, перемішування, розпушування обробленого шару та знищення бур'янів. Глибина заробки може досягати 25 см.

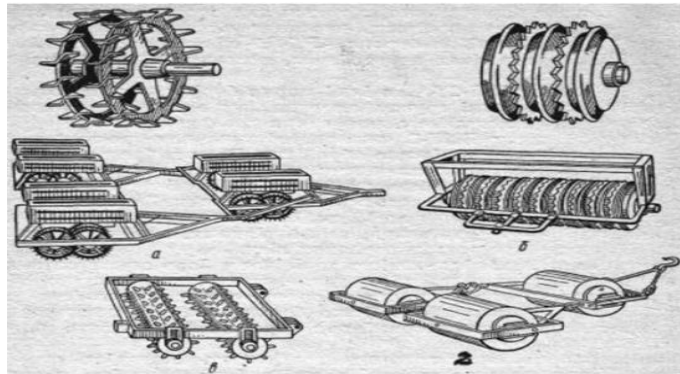


Рисунок 1.15 – Котки: а – кільчато – шпорові; б – кільчато – зубчасті; в – борончасті; г – гладенькі водоналивні

Показники якості фрезерування - це подрібнення і розпушування ґрунту, що базується на вимогах і показниках агротехнічної якості, що відрізняється для певних кліматичних умов.

Отже, якісний та своєчасний обробіток ґрунту за допомогою вищевказаних технічних операцій дасть змогу ефективно використовувати ресурсний потенціал ґрунту під посів сільськогосподарських культур.

Крім обробітку поверхневого родючого шару землі велике значення має внесення добрив під усі сільськогосподарські культури.

Добрива – це органічні та неорганічні речовини, які використовують для живлення культурних рослин і підвищення врожайності.

Добрива поділяють на органічні та мінеральні.

Органічні добрива, в свою чергу, поділяються на:

- Компост
- Перегній
- Пташиний послід
- Торф

Мінеральні добрива поділяють на:

- Однокомпонентні (азотні, фосфорні, калійні);
- Комплексні (містять 2 і більше компонентів)

Терміни, як і способи внесення, залежать від багатьох факторів:

кліматичних умов, особливостей рослин, рос - попередників, економічних можливостей. Використовують розсіяні та місцеві підживлення.

При розкиданні добрив вони будуть рівномірно розподілятися по всій поверхні родючого шару ґрунту. Після оранки в ґрунт потрапляє 80 – 85 % від усіх добрив на глибину 20 см. Якщо добрива вносити на глибину до 5 см, або на поверхню ґрунту, ефективність добрив різко знижується. При локальному внесенні добрив вносять рядами або ямками.

При основному внесенні добрива надходять у ґрунт під час основного обробітку землі, щоб посіви мали поживні речовини протягом усього періоду вегетації. Добрива слід вносити 70-80% від загальної кількості, а при посівному внесенні та підгодівлі культури – лише 20-30%. Основні рекомендації щодо внесення добрив під оптимальні для вирощування культури наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Використання добрив для сільськогосподарських культур.

Культура	Врожайність, ц/га	Азот (N), кг	Фосфор(P) кг	Калій (K), кг	Органічні добрива, т/га
Озима пшениця	40-50	60	60	60	-
Ячмінь	40	10	10	10	-
Кукурудза	70	90	80	90	30-40
Горох	30	30-60	10-15	10-15	-
Цукрові буряки	400-500	240- 295	70-85	300- 370	40-50
Картопля	190-200	70	50	90	40-45

Обробіток ґрунту та удобрення ґрунту, якщо його проводити вчасно, дозволяють отримати великий і хороший урожай сільськогосподарських культур, а також запобігти виснаженню родючого шару ґрунту [3].

1.4 Габаритна техніка та специфіка її використання

Світовий досвід обробітку ґрунту ще раз свідчить, що серед основних агротехнічних заходів, які є запорукою отримання високого врожаю, передпосівний обробіток ґрунту відіграє провідну роль. Якісне виконання цієї операції створює оптимальні умови для протікання біологічних, хімічних і фізичних процесів, що багаторазово підвищує ефективність усіх інших заходів.

Основною операцією передпосівної заробітки є ранньовесняне боронування для закриття вологи та культивація. Боронування (рис. 1.16) розглядають, як тільки гряди підсохнуть від оранки.



Рисунок 1.16 – Боронування трактором New Holland T 8050, дискова борона Great plains 3326 DH (глибина обробітку до 22 см. Робоча ширина 7,9 м.).

Оранку необхідно провести протягом одного-двох днів. Зволікання з виконанням цього агрозаходу призводить до значних втрат вологи та зниження врожаю. Передпосівне коткування (рис. 1.17) дещо ефективніше післяпосівного.



Рисунок 1.17 – Передпосівна підготовка ґрунту

Цей захід необхідний у технології вирощування цукрових буряків. Передпосівну обробку проводять, як правило, при фізичній стиглості ґрунту, уникаючи великого проміжку між передпосівною обробкою та посівом, оскільки це призведе до значних втрат ґрунтової вологи.

Найкращими знаряддями для передпосівного обробітку ґрунту є комбіновані агрегати, культиватори та борони. Саме цими знаряддями можна домогтися неглибокого і рівномірного розпушування ґрунту. Щоб виконати всі умови для досягнення цієї мети, необхідно мати агрегати, які в цьому допоможуть.

Серед них можна виділити кілька вітчизняних аналогів. Паровий культиватор КПС-4 (рис. 1.18).



Рисунок 1.18 – Паровий культиватор КПС-4

Даний культиватор використовується для багаторівневого борознення ґрунту перед посівом і знищення різних видів бур'янів, при цьому боронування проводиться зі швидкістю до 12 км/год.

Дана модель випускається в двох варіантах - причіпний і навісний, також є пристрій для навішування додаткових борін. Робочі органи культиватора – універсальні стрілоподібні лапи, мають ширину захвату 27 см або 33 см, другий елемент – лапи розпушувачі на жорсткій підставці, ширина захвату від 35 до 65 мм, останній елемент – пружинні розпушувальні лапи, які мають ширину захоплення 5 див.

Стійки для ніг кріпляться до спеціальних планок, які шарнірно кріпляться до рами культиватора. Лапи універсальної стріли розташовані в два ряди в шаховому порядку. У передньому ряду градирні закріплені ніжки шириною 27 см, а в другому ряду - ніжки шириною 33 см на довгій градирні.

Борона ОР - 0,7 (70х60) (рис. 1.19) призначена для розпушування ґрунту, вирівнювання поверхні поля, знищення бур'янів. Ширина захвату 0,70 м, глибина обробки коливається в межах 2-4 см. Вага 9 кг.



Рисунок 1.19 – Борона Зубчаста ОР – 0,7 (70х60)

Борона середня БЗСС 1.0 (рис. 1.20) – навісний ґрунтообробний агрегат, який використовується для проведення різноманітних ґрунтообробних робіт. Оранку виконують перед посівом. Агрегат являє собою дуже міцний металевий каркас у вигляді решітки з зубцями, які кріпляться до вузлів з'єднання. Робочі

органи розташовуються на однаковій відстані один від одного під прямим, гострим або іншим кутом в залежності від необхідної глибини.

Борона ВZSS 1.0 призначена для:

- вирівнювання поля;
- розпушування верхнього шару ґрунту перед оранкою;
- дроблення великих грудок розміром не більше 5 см;
- видалення молодих бур'янів, витягнутих плугом на поверхню.

Агрегатується з тракторами класу 0.я–5.0 ТС, також може комплектуватися одночасно з іншими наконечниками агрегатів та сільськогосподарська техніка.



Рисунок 1.20 – Борона БЗСС 1,0

Отже, на ринку України представлена велика кількість комбінованих агрегатів для передпосівного обробітку ґрунту. Такі машини забезпечують передпосівний поверхневий обробіток ґрунту на глибину 2–6 см, який виконують безпосередньо перед посівом цукрових буряків. Оптимальними технічними рішеннями щодо використання передпосівних машин є їх комбінації на основі комплексу робочих органів, що дозволяє за один прохід якісно підготувати ґрунт до сівби.

При виборі агрегату для передпосівного обробітку ґрунту слід враховувати такий принцип – чим дрібніше насіння, тим вищі вимоги до якості обробітку ґрунту. А це, у свою чергу, тісно пов'язане як зі складом робочих органів, так і з їх здатністю задовольняти цим агротехнічним вимогам [4].

2. ПОНЯТТЯ ЕРОЗІЇ ТА ІНШИХ ФОРМ ДЕСТРУКЦІЇ ҐРУНТІВ

Ерозія – це процес руйнування ґрунту під впливом води і вітру.

Під ерозією ґрунту розуміють не тільки змив і розмив ґрунту покриття поверхневим стоком опадів, а й його видування, роздування вітром (рис. 2.1).



Рисунок 2.1 – Шкідливий вплив ерозійних процесів

Руйнування ґрунту під дією води називається водною ерозією, а під дією вітру - вітрова ерозія або дефляція. Запобігання ерозії ґрунтів і боротьба з нею це найважливіше завдання раціонального землекористування.

Руйнування ґрунту в результаті ерозії та дефляції проявляється по-різному форми: змив, розмив, розсіювання утворення ярів і ярів, пилові бурі та ін. Ці явища охоплюють величезні території по всьому світу. Схильний до водної ерозії до 31%, а вітрових - 34% суші. Щорічно у Світовий океан вимивається до 60 мільярдів тонн ґрунтового матеріалу.

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва захист ґрунтів від ерозії та дефляції та захист навколишнього середовища від забруднення - найважливіша проблема світового сільського господарства.

У степовій зоні набула поширення нова для цих місць форма ерозії зрошення, що виникло у зв'язку з впровадженням зрошення. Вона за рахунок надходження води на поля додатково до атмосферних опадів і прямим впливом на ґрунтові агрегати енергії викинутих крапель спринклерні машини.

Вивчення процесів ерозії та дефляції та розробка на цій основі методів

захисту з них ґрунтовий покрив набуває особливо важливого значення. Тому надзвичайно важливо, щоб спеціалісти різних галузей сільського господарства були небезпечні прояви цих видів руйнування ґрунту, відомі фактори, які їх причини та методи боротьби з ними.

Залежно від генетичного типу ґрунту, кліматичних умов, складу вирощувані культури, застосовувана агротехніка та багато інших умов спостерігається різне зниження врожайності на ґрунтах різного ступеня промивання. ІН в більшості випадків на слабоеродованих ґрунтах урожайність знижується в 10-30%, на середньоеродованих - на 30-50% і на сильно еродованих - на 50-70%.

В Україні поширена ерозія ґрунтів, особливо там, де є схили розорюються і розробляються під посів с.-г застосування ґрунтозахисної агротехніки.

Крім ерозії основи, іншими причинами їх руйнування є: дефляція, суфозія, карст, соліфлюкція, техногенна деструкція та ін.

Дефляція – руйнування ґрунту і перенесення дрібнозему вітром (рис. 2.2).



Рисунок 2.2 – Шкідливий вплив дефляційних процесів

Необхідною умовою для прояву дефляції є наявність вітру з достатньою

швидкістю для перенесення частинок ґрунту. Максимальний прояв дефляції спостерігається під час ураганного вітру, коли в повітря піднімається велика маса пилоподібних часток. Дефляція є другою після ерозії негативний вплив на ґрунтовий покрив, що призводить до руйнування родючі ґрунти на величезних територіях. Часто супроводжує дефляція ерозія У зв'язку з цим дефляцію зазвичай вивчають як один із видів ерозії.

Суфозія – руйнування ґрунтового покриву внаслідок осідання, яке виникають у процесі розчинення і видалення гіпсу з ґрунту і корінних порід і карбонати. через локальність осідання при суфозії на поверхні у ґрунті утворюються мікропоглиблення глибиною від 10-20 до 100 см (рис. 2.3).



Рисунок 2.3 – Шкідливий вплив суфозії

Карст – руйнування ґрунтового покриву внаслідок просідання, яке виникають при вимиванні вапняків, що підстиляють ґрунт з утворенням вони порожні (рис. 2.4).



Рисунок 2.4 – Шкідливий вплив карстових процесів

Карстування вапняків призводить до утворення на поверхні ґрунти карстових воронок глибиною до 1-5 м, що супроводж руйнування ґрунтового покриву.

Соліфлюкція - це сповзання перезволоженого шару ґрунту по мерзлоті шар, який виконує роль гідроізоляційного шару (рис. 2.5).



Рисунок 2.5 – Шкідливий вплив солофікації

Цей вид руйнування характерний для найбільших поширюється на ґрунти тундри, лісотундри і північної тайги і спостерігається в період відтавання ґрунту. У цей момент вони виходять на більш піднесені схили ділянки талих вод просочуються крізь талу частину ґрунту і затримуються на мерзлому шарі, який є водною перешкодою. при контакті з замороженими шару ґрунт перенасичується водою, переходить у тістоподібний стан і, як пер мастильний матеріал, починає скочуватися по схилу на цьому шарі. За рахунок соліфлюкції на ґрунтах, що покривають схили долин і, утворюються дернові розриви напливи Такі ґрунти часто набувають вигляду листкового тіста.

Зсуви - ковзне зміщення ґрунту і надр товщ гірських порід схили по водотривкому горизонту, представлені більш щільними породи Найчастіше зсуви відбуваються в період появи верхньої головки.

Зсуви - відрив і перекидання ґрунту разом з гірською масою з круті схили під дією сили тяжіння.

Абразія - руйнування берегів морів, озер і водосховищ енергією хвиль.

Бічне руйнування річки – це процес підмивання берегів річки. Рукотворний деструкція - руйнування і зміщення гумусового горизонту ґрунтів сільськогосподарська техніка. Вона найчастіше спостерігається на ділянках розвитку мікрорельєфу. В даному випадку с мікропідвищення висотою 0,3-0,5 м і діаметром 10-20 м під час оранки та боронування, тракторні знаряддя витягують гумусну частину ґрунту в мікропониженні. Техногенне руйнування ґрунту включає: а також усі види руйнування ґрунтів і надр, що визначаються будівельні роботи, відкриті гірничі роботи та інші.

Найбільшої шкоди сільському господарству завдають ерозія та дефляція і техногенне руйнування. Решта форм руйнування ґрунтового покриву зношені місцевий характер. Розвиваються на крутих схилах, на ділянках складені засоленими або карбонатними породами, на видобуток промислові об'єкти, які не мають великого значення для сільського господарства [5].

3 СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ҐРУНТІВ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ЇХ ЕРОЗІЇ

3.1 Застосування агроландшафтних аспектів для оптимізації сільського господарства

Земельні ресурси та сприятливі кліматичні умови України визначають високий потенціал сільськогосподарського виробництва. Проте надмірна розораність сільськогосподарських угідь призвела до порушення науково обґрунтованого співвідношення ріллі та природних біоценозів. Це спричинило збільшення енерговитрат у сільськогосподарському виробництві, активний розвиток ерозійних процесів та порушення екологічної рівноваги.

Враховуючи ситуацію, що склалася, актуальною є розробка нових еколого-економічних підходів до аграрного природокористування та комплексне обґрунтування тих пріоритетів, які б визначали принципово нові шляхи раціонального землекористування, а саме вирішення проблеми екологічної стабілізації агроландшафтів, захист ґрунтів від процесів деградації та підвищення їх родючості та продуктивності.

Відповідно до Конституції України земля є основним національним багатством, яке перебуває під особливою охороною держави. Цінність землі як національного багатства полягає в її багатофункціональному призначенні. Оскільки більшість земельних ресурсів країни знаходиться в інтенсивному сільськогосподарському використанні, то саме цей напрямок використання земель, у тому числі науково-технічний рівень сільського господарства, визначає їх якість і соціальну значимість. Відомо, що сільськогосподарські угіддя розташовані на двох третинах території України, або 71,0% від загальної площі, що свідчить про високий рівень їх освоєності (рисунок 3.1).

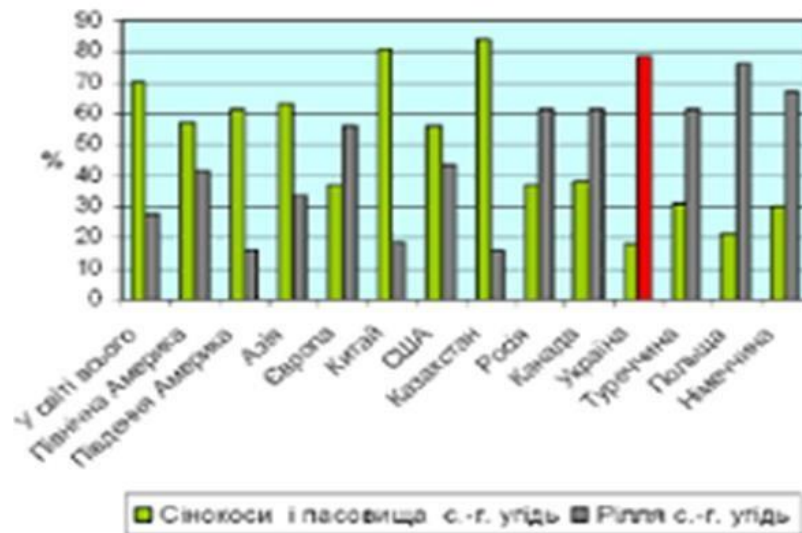


Рисунок 3.1– Структура сільськогосподарських угідь у світі за континентами і в окремих країнах

В Україні зосереджено майже третину світових запасів чорнозему, а також 27% орних земель Європи. Так, на одну особу в державі припадає близько 0,68 га ріллі, тоді як у Європі цей показник у середньому становить 0,25 га, зокрема в Польщі – 0,30 та Франції – 0,31 га. Ліси і луки є кліматостабілізуючими чинниками, які істотно впливають на погодно-кліматичні умови території. У більшості країн Американського континенту площа пасовищ цибулі становить 57,0-61,0% від площі сільськогосподарських угідь, в Азії цей показник становить 63%, в Європі - 37%, в кацапії та Канаді 37-38%, а лише в Україні сіножаті та пасовища становлять 17% у структурі сільськогосподарських угідь. За розрахунками вітчизняних учених-аграріїв, площу цибулевих пасовищ у державі необхідно збільшити щонайменше у 2,7 рази. В Україні площа земель лісогосподарського призначення та лісів на землях інших категорій становить близько 10,6 млн. га або 16% території. За науковими розрахунками, оптимальна лісистість має становити не менше 20-22%, тим більше, що ліси на території України розташовані дуже нерівномірно.

За даними дослідження Світового банку, оприлюдненим у 2014 році, близько третини кожного долара доданої вартості в сільськогосподарському виробництві в Україні втрачається внаслідок ерозії, а на кожну тонну

отриманого зерна вимивається близько 10 тонн ґрунту. Щороку близько 13 млн. га сільськогосподарських угідь зазнають негативного впливу ерозійних процесів (рис. 3.2).



Рисунок 3.2 – Згубний вплив ерозійних процесів

Охорона та раціональне використання схилових агроландшафтів є одним із пріоритетів державної політики в аграрній сфері, що зумовлює необхідність пошуку шляхів відповідного наукового забезпечення комплексу заходів, спрямованих на збереження родючості еродованих земель, стабілізацію екологічного стану. положення на ерозійно-небезпечних землях, підвищення продуктивності сільськогосподарських схилових ландшафтів.

У зв'язку з цим актуалізується необхідність розробки принципово нового вчення про раціональне природокористування з урахуванням сучасних досягнень ґрунтознавства, землеробства та землевпорядної науки про умови формування та перебігу ерозійних процесів та набутих знань про екологію. актуальним стало безпечне ґрунтозахисне облаштування ерозійно небезпечних агроландшафтів. Таким чином, навчання ландшафту все більше стає не лише технічним засобом перерозподілу земель, а й ефективним засобом досягнення екологічної стійкості навколишнього середовища в гармонійному поєднанні економічних, соціальних та естетичних інтересів суб'єктів землеустрою.

Еколого-ландшафтний підхід до землеустрою зумовлює необхідність розгляду будь-якого землекористування переважно як сукупності одиниць

ландшафту.

Це призводить до створення максимально можливого екологічного різноманіття ландшафтів, які інтенсивно використовуються в сільському господарстві. Сучасні агроландшафти – це складна система, створена з різноманітних елементів агроєкосистеми (рілля, пасовища, сіножаті тощо) і розташованих між ними невеликих біотопів, лісів, чагарників, природних лук, боліт. При цьому формуються агроєкосистеми різного рівня антропогенної перетвореності. Важливою особливістю сучасного агроландшафту є спрощення біологічної системи, порушення біохімічних і фізичних процесів, які відновлюють потенційну продуктивність.

Масив або землекористування можна розглядати як сукупність основних компонентів ландшафту (фацій, урочищ). Одним із найважливіших завдань комплексного дослідження ландшафтних особливостей території сільськогосподарського підприємства є виявлення мікроландшафтів, їх типізація та оцінка природно-ресурсного потенціалу з метою формування основних ланок систем адаптивного ландшафтного землеробства. На даний час в ННЦ «Інститут землеробства НААН» триває подальший розвиток досліджень щодо розробки сучасних підходів до організації сільськогосподарського землекористування на еколандшафтних принципах з урахуванням різних рівнів інтенсифікації та ресурсного забезпечення економічних структур, що, у свою чергу, потребує вдосконалення існуючих та розробки нових систем землеробства, спрямованих на стабілізацію землекористування, застосування адаптивних агротехнологій для виробництва продукції рослинництва в умовах підвищених водно-вітрових ризиків. ерозія.

На сьогодні недостатньо чітко висвітлено теорію та основні положення системного підходу до еколого-ландшафтного землеустрою території сільськогосподарських підприємств. Досить значна кількість аспектів досліджуваної проблеми залишається невирішеною або є дискусійною та потребує більш поглибленого наукового обґрунтування підходів до

проектування та розробки систем адаптивного ландшафтного землеробства. Саме адаптивна ландшафтна система ведення землеробства передбачає систематичне застосування організаційно-економічних, агротехнічних, землевпорядних, гідротехнічних, лісомеліоративних ґрунтово-водоохоронних заходів, які сприяють уповільненню деградаційних процесів (рис. 3.3). Ландшафтний підхід у дослідженнях розкриває просторово-функціональну організацію агроландшафту як основу моделювання організації території сільськогосподарських об'єктів.

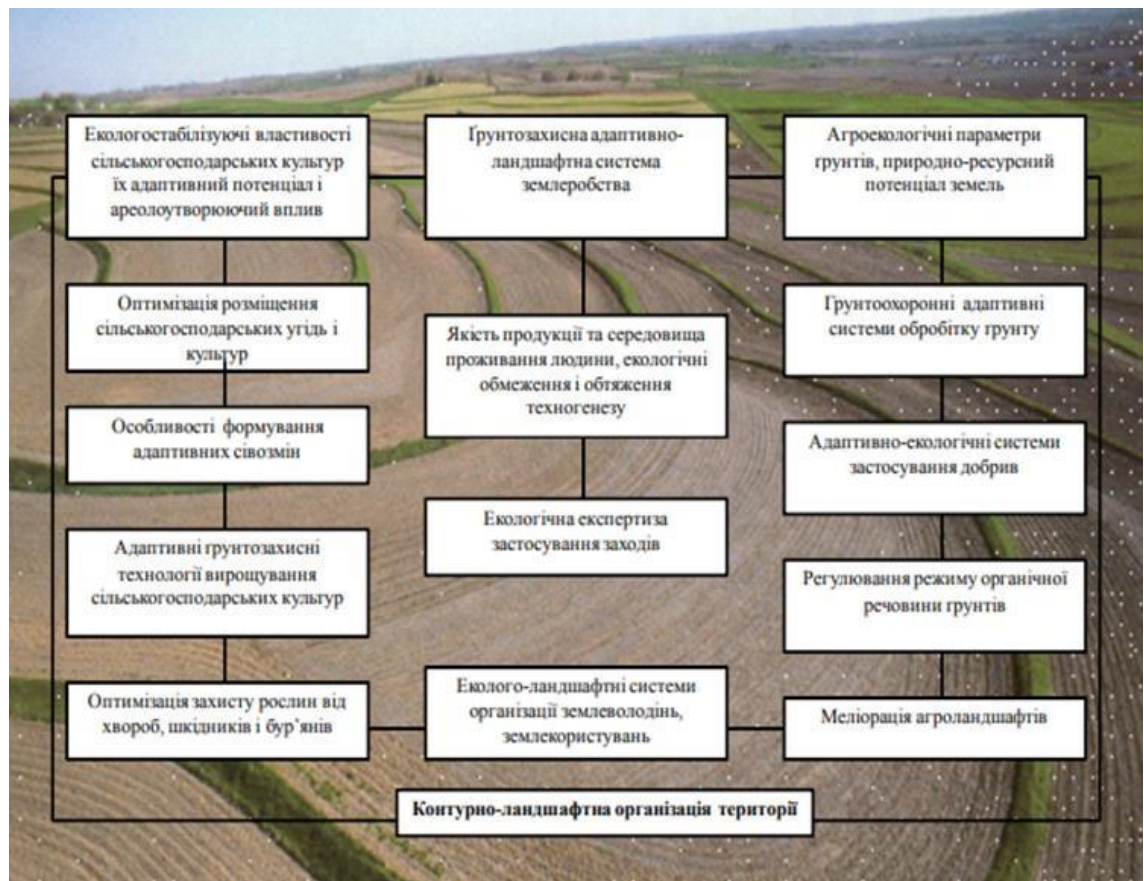


Рисунок 3.3 – Основні складові формування ґрунтозахисної адаптивно-ландшафтної системи землеробства (ГАЛСЗ)

Об'єктом дослідження щодо розробки моделі ґрунтозахисної адаптивної ландшафтної системи землеробства (ГАЛСЗ) обрано територію Ржищівської сплавно-балкової ерозійної системи [6].

3.2 Принцип застосування контурно меліоративних систем для захисту ґрунтів

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва без урахування небезпеки розвитку ерозійних процесів може призвести і призводить до значної втрати родючості ґрунтів, знищення та виведення із сільськогосподарського використання значних площ, змиву та втрати великої кількості добрив, забруднення річок і водойм, загибель посівів або помітне зниження врожаю.

Сучасний етап розвитку сільськогосподарського виробництва потребує підвищення культури землеробства, що зумовлює необхідність переходу від застосування окремих заходів захисту ґрунтів від ерозії до впровадження комплексів протиерозійних заходів. У землевпорядкуванні також відбувається перехід від проектування протиерозійних комплексів для індивідуальних господарств до генеральних схем заходів захисту ґрунтів від ерозії водозборів струмків і річок.

В умовах складного рельєфу здійснюється перехід від прямолінійних принципів проектування елементів організації території до контурних. Цей перехід пов'язаний з необхідністю підвищення агротехнічної та ґрунтозахисної ефективності ґрунтозахисних агротехнічних заходів, застосування смугового обробітку сільськогосподарських культур та будівництва гідротехнічних споруд на сільськогосподарських угіддях.

Концепція ґрунтозахисного землеробства з контурно-меліоративною організацією території базується на формуванні ерозійно-стійких агроландшафтів у господарствах. Для цього орні землі поділяють за крутизною схилів на три еколого-технологічні групи; розміщення полів і робочих ділянок з криволінійними межами організовується таким чином, щоб вони вписувалися в рельєф місцевості; удосконалюється структура посівних площ: з ріллі вилучаються ділянки з крутістю схилів понад 7° , на яких через великі втрати ґрунту нерационально вести звичайне землеробство.

Перша еколого-технологічна група земель з крутизною схилів $0-3^\circ$ – на

ній організовані інтенсивні польові сівозміни, в яких зосереджені всі просапні культури, що вирощуються за інтенсивними технологіями. Така реорганізація сільського господарства потребувала зміни структури посівних площ, оскільки питома вага в просапних господарствах мала визначатися насамперед наявністю землі цієї групи. Господарства з більшою питомою вагою цієї групи повинні мати більший питомий відсоток просапних культур. У господарствах з дуже складним рельєфом очікується зменшення питомої частки просапних культур і збільшення посівів з густим посівом (колосків і багаторічних трав). Це пояснюється різною ґрунтозахисною ефективністю цих культур. На землях цієї групи в інтенсивних польових сівозмінах слід дотримуватись вимог науково обґрунтованої сівозміни. На таких землях зменшуються площі багаторічних трав або їх взагалі виключають. Для відновлення родючості ґрунту збільшують норми органічних і мінеральних добрив II і III еколого-технологічних груп.

До другої технологічної групи земель належать ділянки з крутими схилами 3–7°. Організовує ґрунтозахисні сівозміни з багаторічними травами і без просапних культур. Посів багаторічних трав разом із внесенням мінеральних добрив дозволяє розширити відтворення гумусу та потенційну родючість ґрунту. Найбільш ефективними ґрунтозахисними культурами є багаторічні трави. Крім них, у сівозмінах вирощують густосіяні культури, які мають вищу ґрунтозахисну ефективність порівняно з просапними, наприклад озимі та ярі зернові, однорічні трави.

До третьої еколого-технологічної групи належать орні землі з крутістю схилів понад 7°. Площі цих земель засіяні багаторічними травами та виведені з ріллі. Вони перетворюються на штучні сіножаті із сіяних багаторічних трав. Такі посіви найбільш урожайні на середньо- та сильноеродованих ґрунтах. Потенційна родючість на цих землях відтворюється за рахунок кореневої системи та поверхневих залишків багаторічних трав, а також за рахунок внесення мінеральних добрив [7].

Найважливішим компонентом контурно-меліоративної організації території є створення нового елемента – польової гідрографічної мережі, яка розміщується по межах технологічних груп угідь. Таким чином, вони створюють контурну організацію території, яка закріплюється на місцевості так званими заходами постійної дії: водорегулюючими окультуреними валами, насипами-дорогами, лісосмугами. При необхідності їх об'єднують і обов'язково доповнюють потоками консервованої води. Одночасно передбачається загортання та вклинювання ярів у орні землі, будівництво протиерозійних ставків, відновлення природних та створення штучних водотоків.

Зв'язок у системі еколого-технологічних груп земель здійснюється на основі чітко встановлених контурних меж між групами земель, найчастіше за допомогою водорегулюючих валів і лісосмуг. Виконуючи свою основну функцію безпечного відведення частини води, яка не затримується агротехнічними заходами в середині полів і стікає у водотоки, вони є напрямними для виконання контурів окремих технологічних організацій і, насамперед, основного обробітку та посіву сільськогосподарських культур.

По межах між першою та другою, а в окремих випадках - між другою та третьою технологічними групами земель встановлюються лінійні межі у вигляді насипу дороги, водорегулюючого насипу, терасового насипу, лісосмуги, насип канави в поєднанні з лісосмугою.

Лінійні межі (рис. 3.4) розміщують якомога ближче до горизонтального напрямку. На багатосхилих і сильнохвилястих схилах, а також при перетині долин і мікропонижень лінійні межі доцільно встановлювати так, щоб радіуси поворотів на землях першої технологічної групи не перевищували 60 м, другої - 30, а третій - 15 м.

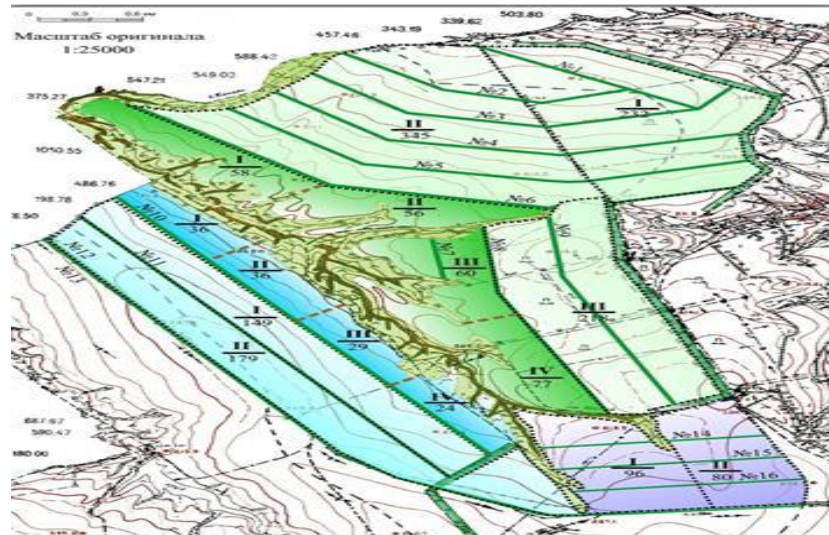


Рисунок 3.4 – Розміщення лінійних рубежів

Довжина межових ліній уздовж схилу залежить від його крутизни, типу ґрунту та господарського використання ділянки (табл. 2.1). У зв'язку з тим, що в сівозміні на полях періодично розміщують культури з різною ґрунтозахисною здатністю, допустиму довжину ліній струму визначають найбільш небезпечними в ерозійному відношенні. У польових сівозмінах – чистий пар і цукрові буряки, у ґрунтозахисних – зернові.

Лінійні межі першого порядку доповнюють межами другого і третього порядків, які розміщують під час улаштування сівозмін і природних кормових площ уздовж меж полів і робочих ділянок, сіножатей і пасовищно-поворотних площ і всередині них. Види, розміри та кількість лінійних меж, їх розташування на території встановлюються при проектуванні на підставі гідрологічних розрахунків, стоку поверхневих вод та ерозії ґрунтів.

Якщо вздовж схилу в межах першої та другої технологічних груп земель швидкість стоку води на полях сівозміні перевищує допустимі норми, проектується межі третього порядку. При цьому перевага надається орним валам, які обробляються. У разі потреби на землях другої технологічної групи проектується більш складні земляні роботи.

Таблиця 3.1 – Допустима довжина лінії току по робочому напрямку, м
(М. І. Лопирьов)

Агрофон	Уклон, град.	Довжина лінії току, м		
		Групи ґрунтів		
		I	II	III
Чистий пар	0,5	101	204	263
Цукрові буряки	1	63	125	175
Кукурудзана зерно	2	43	83	120
	3	36	74	102
Озимі та ярі зернові, зайнятий пар	0,5	207	416	577
	1	127	256	355
	2	83	176	244
	3	75	150	208
	5	64	129	178
	7	60	119	165

Таким чином, протиерозійна організація території здійснюється в такій послідовності: відведення земельних фондів (технологічних груп земель) за інтенсивністю використання, розміщення водорегулюючих смуг, укріплених котлованом та дорогою. насипу, по межах переходу від одного фонду до іншого (межі першого порядку). Розміщення сівозмін на виділених фондах, поля сівозміни, лісосмуги з рампою-канавою між полями (межі другої порядок) і всередині них робочі ділянки всередині полів з межами наступних порядків, мережа польових доріг і польових ферм [8].

3.3 Впровадження технології вало-канави для збереження вологи

Дренажні канали являють собою канави, які мають незначний горизонтальний перепад висот з метою забезпечення руху водної маси.

Водовідвідні канали служать для транспортування води з улоговин і джерел до місць накопичення і використання (рис. 3.5 і 3.6), а також до канав і піщаних насипів, де вода буде вбиратися в ґрунт.

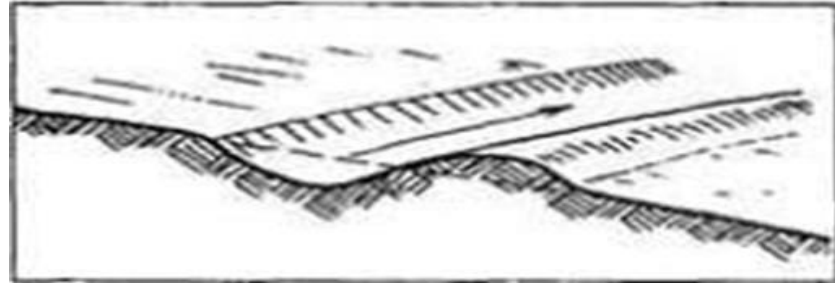


Рисунок 3.5 – Транспортування води з основних потоків в загати, а також збір дощової води відбувається за рахунок спеціальних канав, які є одним з найважливіших компонентів подібних систем

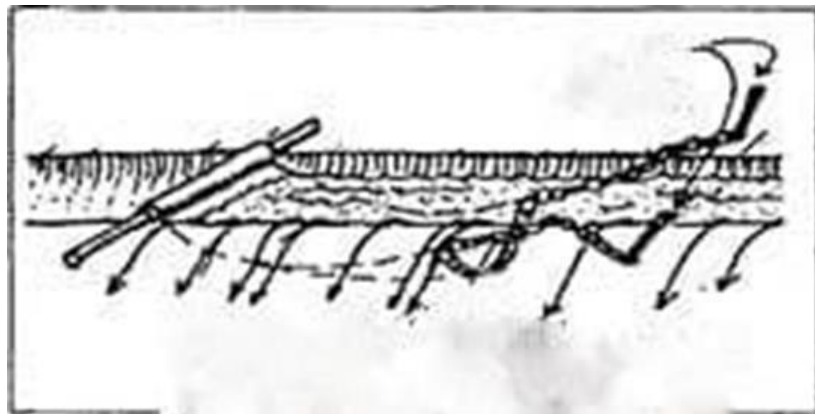


Рисунок 3.6 – Тимчасова загата влаштовується в потрібному місці поперек водовідвідної канави. Один кінець шматка поліетилену закріплюється на краях канави, до іншого кінця кріпиться металевий ланцюг, і він укладається по дну. При переповненні загати вода витікає з неї і зрошує ґрунт знаходиться нижче по схилу

Як вже було сказано, основне призначення дренажних канав – забезпечення руху води. Їх можна сконструювати таким чином, щоб зайва вода з однієї греблі могла легко переходити в іншу за допомогою саме таких каналів.

Збір дощової води також можна здійснювати за допомогою дахів, доріг або безпосередньо на критих схилах, де вода буде стікати безпосередньо в

резервуар.

Проникнення води в ґрунт зазвичай забезпечують поверхневим розпушуванням, а також влаштуванням борозен. Останні являють собою довгасті заглиблення, викопані на однакову абсолютну глибину з насипом, ширина і тип якого можуть бути різними в кожному конкретному випадку. На невеликих оброблюваних площах зі значною крутизною схилу це можуть бути невисокі земляні гряди або викладені поперек схилу купи каміння. На рівних ділянках або на схилах з невеликою крутизною глибина канав може бути досить значною (рис. 3.7).

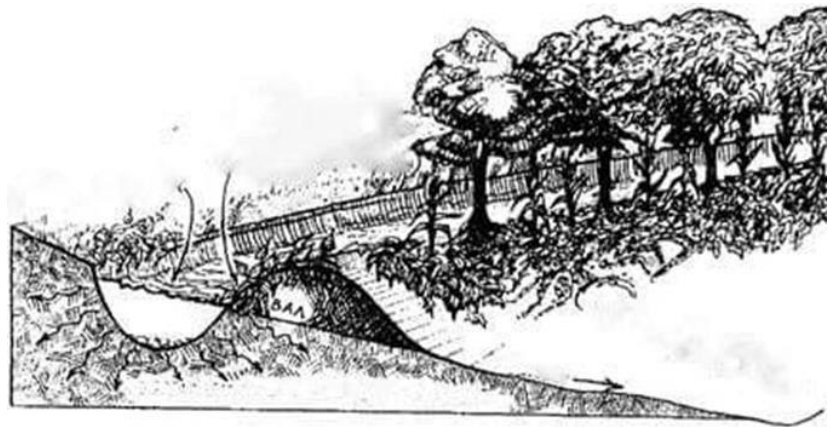


Рисунок 3.7 – Вало-канави влаштовані по горизонталях, служать не для транспортування, а для збору дощових вод, які потім повільно всмоктуються в ґрунт. Вал зазвичай засаджується деревами та чагарниками

Подібно до оранки без оранки і звичайного розпушування ґрунту, борозенно-канавальний пристрій спрямований на збереження вологи в глибоких шарах ґрунту. Вся вода, що потрапляє в канави, затримується там кілька годин і навіть днів і, поступово вбираючись у землю, поповнює запас підземних вод, живлячи коріння дерев і трав. Дерева є одним з особливо важливих елементів влаштування вало-ровів; їх завжди потрібно садити в безпосередній близькості від вало-ров, особливо якщо мова йде про сухому кліматі (щоб сіль не виходила на поверхню).

Вало-канави не призначені для транспортування води (рис. 3.8).



Рисунок 3.8 – Вало-канави для утримування дощової води

Їх призначення лише в утриманні води. Дно валу-рову вистилають піском, гравієм, його можна розпушити або покрити штукатуркою. Це робиться для того, щоб вода краще вбиралася в землю. Землю, вилучену для створення поглиблення в ґрунті, насипають у вигляді горба на краю канави, яка розташована далі по схилу. У рівнинних місцях ця земля рівномірно розподілена по поверхні поблизу. У вало-канаву може потрапляти дощова вода, що стікає з доріг і дахів, вода, що використовується для господарських потреб (сіра вода), надлишок води з водойм. Вода також може текти безпосередньо через дренажні канали

Відстань між окремими вало-канавами може бути від 3 до 20 величин, що дорівнює ширині канави (в залежності від кількості опадів). Якщо прийняти середню ширину канави 1 - 2 м, то відстань між ровами вала буде 3 - 18 м. Найменший інтервал 3 м відповідає річній сумі опадів 1270 мм (велика кількість), найбільший інтервал робиться при кількості приблизно 250 мм і менше (мала кількість). В умовах вологого клімату простір між вало-ровами повністю засаджують стійкими видами (вони дають велику кількість біомаси). У сухих умовах інтервал може залишатися порожнім, і його призначення полягає в забезпеченні води в канаві. В останньому випадку основна маса рослинності розміщується на валах (рис. 3.9).

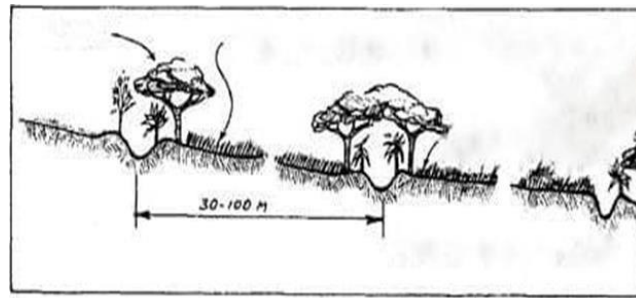


Рисунок 3.9 – В умовах сухого клімату відстань між сусідніми валами-канавами має бути більше ніж у аналогічних систем у вологому кліматі. Вали засаджуються стійкими до засух деревними породами і кормовими бобовими культурами. Простір між валами-канавами може бути засіяно зерновими після того, як пройшли дощі (грунт готується за допомогою безвідвальних методів оранки).

Після того як пройдуть перші дощі і вода вбереться в землю на метр і більше, можна приступати до посадки дерев на валах або в просторі між валами-ровами. Посадка може тривати два сезони дощів. Зазвичай потрібно 3-10 років, щоб дерева почали кидати тінь на вал-рів, а на його дні накопичувався шар гумусу у вигляді опалого листя. На початковому етапі, поки вало-рів ще не посаджено, вбирання води в землю може відбуватися досить повільно, але потім швидкість цього процес значно посилюється за рахунок накопичення гумусу та наявності кореневої системи дерев.

У сухому кліматі канали використовують для збору води або відновлення рівня ґрунтових вод, а також для уповільнення ерозійних процесів. У вологих умовах канали зазвичай служать лише для запобігання ерозії. І в першому, і в другому випадку вало-рів є одним із найбільш сприятливих місць для розміщення рослинності [9].

4 ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ NO-TILL ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ЕРОЗІЇ ҐРУНТІВ

4.1 Суть нульового обробітку ґрунту

Поряд з традиційними технологіями, заснованими на оранці ґрунту, набувають поширення інноваційні технології сільськогосподарське виробництво.

Однією з таких технологій є прямий посів без обробки ґрунту посів (системи No-till) (рис. 4.1).



Рисунок 4.1– Технологія «No-Till»

No-till базується на ґрунтозахисній системі землеробства. Ця система обробітку ґрунту є складовою ґрунтозахисних технологій вирощування сільськогосподарських культур, які включають систему удобрення та захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб. Ґрунтозахисна технологія базується на безорному обробітку ґрунту із збереженням рослинних решток на поверхні ґрунту. Залишки забезпечують покращення поживного та водного режимів, агрофізичних властивостей ґрунтів та їх захист від водна та вітрова ерозія та інші фактори деградації.

Що таке No-till система?

Це англійський вислів, який перекладається як «не орати». Суть

технології полягає в тому, що ґрунт під посів не готують, а посів проводять безпосередньо в ґрунт на пожнивні рештки. Здійснюється технологічний процес, в якому одночасно відбуваються такі операції: сівба, внесення добрив і мінімальний обробіток ґрунту. Цю технологію ще називають «прямий посів у стерню», «нульова технологія». Основою «No-till систем» є посів. Перша сівалка прямого посіву була виготовлений в Англії в 1955 р. Вони першими застосували цей винахід Американці У 1962 році американські фермери почали перейти на безорний обробіток ґрунту та використовувати сівалки прямого висіву (рис. 4.2).



Рисунок 4.2– Агрегат «No-Till»

У більшості виробників склалася думка, що якщо ґрунту немає, то його дуже ущільнюють. Але ґрунт до глибини 1–2 м пронизаний мільярдами капілярів і ходів, утворених корінням однорічних рослин, дощових черв'яків і мікроорганізмів. Під час опадів ґрунт вбирає воду, а також при перепаді температур на поверхні і в ґрунті виникає конденсація, а взимку при замерзанні канали розриваються. Важливим елементом даної технології є те, що крім органічних добрив (підстилкового і безпідстилкового гною, компосту) вносять деревну золу, кісткове борошно, а також «сірі» мінеральні добрива, фосфорне борошно, крейду, вапно, доломіт. , томасшлак, калімагnezія використовуються

для підтримки балансу поживних речовин, мелені сухі водорості та ін.

При No-till поживні рештки не вивозяться з поля, не спалюються, не упорядковуються, а рівномірно розподіляються по всій поверхні ґрунту (рис.4.3). Захищає ґрунт від випаровування вологи, насичує ґрунт органічними речовинами, утримує вологу, пригнічує бур'яни, захищає ґрунт від водної та вітрової ерозії. Другим фактором нульової технології є мінімізація обробітку ґрунту. Знижується агротехнічне навантаження на ґрунт, що дає змогу скоротити витрати палива, праці та кошти на вирощування сільськогосподарських культур. А це, в свою чергу, робить сільськогосподарську продукцію конкурентоспроможною на світовому ринку.



Рисунок 4.3– Мульчування при «No-Till»

Поверхня ґрунту вирівнюється. Захистити ґрунти можна не тільки від водної та вітрової ерозії, а й від інших факторів деградації – дегуміфікації, декальцинації, агрофізичної деградації як на схилах, так і на рівнинних ділянках. Для захисту ґрунтів від руйнування використовується захисна роль рослин та їх поживних залишків опади, поверхневий стік і вітер.

Посилюється ґрунтозахисна роль рослин і забезпечується розширене відтворення родючості ґрунту за рахунок внесення органічних, допустимих норм мінеральних добрив, внесення несинтетичних добрив (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Рекомендовані норми мінеральних добрив.

Очікувана врожайність, т/га	Орієнтовна норма добрив, кг/га		
	N	P_2O_5	K_2O
2,0	80	60	90
2,5	120	70	150
3,0	160	80	180
3,5	200	90	200
4,0	240	100	220

Одним із важливих факторів «біологізації» землеробства в цій системі є використання науково обґрунтованих сівозмін. Сівозміну застосовують за принципом правильної сівозміни, підбору кращих попередників, широкого впровадження зернобобових культур. Атмосферний азот включають в біологічний кругообіг, висівають проміжні культури на корм худобі або зелене добриво. Сівозміна складається з урахуванням потреб господарства та кон'юнктури ринку.

Для посіву відбирають найбільш адаптовані сорти та гібриди для цієї системи обробітку ґрунту.

У цій системі, як і в інших системах органічного землеробства, для забезпечення позитивного азотистого балансу широко використовують традиційні накопичувачі атмосферного азоту – бобові культури, ризоторфін, а також біопрепарати нового покоління, зокрема ЕМ-А, Азотофіт, Гумісол, Гумістар (рис.4.4).



Рисунок 4.4– Біопрепарат нового покоління humistar

Однією з переваг ґрунтозахисної техніки є мобільність виконання технологічних операцій, що зумовлено широким асортиментом ґрунтообробної та посівної техніки. Мобільність техніки дозволяє виконувати технологічні операції в найбільш оптимальні терміни, що сприяє збереженню вологи в ґрунті та знищенню бур'янів.

Корпорація «Агро-Союз» Дніпропетровської області вперше в Україні перейшла на технологію нульового обробітку ґрунту (No-till) у 2002 році. Перехід на технологію нульового обробітку ґрунту проходив у три етапи.

Перший етап – вибір технології

Розроблено завдання енергозберігаючої, ґрунтозахисної, мінімальної технології обробітку ґрунту. Вибір технології обумовлений тим, що поживні залишки дозволяють оптимально використовувати вологу в ґрунті. Залишення нетоварної частини на полі дозволяє покращити збагачення ґрунту органікою, зменшити вплив чинників деградації ґрунту.

Другий етап – відпрацювання енергозберігаючої технології.

Головне завдання – розробка систем удобрення та захисту рослин.

Вивчення процесу поведження з рослинними рештками, створення мульчуючого шару ґрунту. Вирівнювання врожайності сільськогосподарських культур.

Третій етап – перехід на нульову технологію обробітку ґрунту.

За цей період оптимізовано машинно-тракторний парк.

Основне завдання було вирішено на основі світових досягнень агрономічної науки та на тлі отриманого підвищеного рівня родючості ґрунтів підвищити врожайність сільськогосподарських культур, зробити виробництво сільськогосподарської продукції найбільш рентабельним.

Ґрунтозахисна система землеробства розвивається на основі таких ланок землеробства - сівозміни, насінництва і технології.

За структурою посівних площ на підприємстві прийнято оптимальну дев'ятипільну сівозміну.

Чергування культур у сівозміні:

1. Кукурудза на силос
2. Озима пшениця
3. Соняшник
4. Кукурудза на силос
5. Люцерна
6. Озима пшениця
7. Горох
8. Кукурудза на зерно
9. Ярий ячмінь.

На ділянках гібридизації дотримуються просторової ізоляції між сортами та гібридами відповідно до агротехнічних вимог [10].

4.2 Технологія нульового обробітку ґрунту.

Однією з основних вимог технології захисту ґрунту є система удобрення посівів. Запроваджена технологія передбачає накопичення рослинних решток

на поверхні ґрунту, які захищають ґрунт від руйнівної дії водної та вітрової ерозії, забезпечують посилене відтворення родючості ґрунту, зменшують випаровування вологи з поверхні ґрунту (рис.4.5).



Рисунок 4.5– Накопичення рослинних решток на поверхні ґрунту

Позитивний баланс гумусу забезпечується внесенням гною під кукурудзу на зерно та силос у нормі 30 т/га. На полі залишається нетоварна частина врожаю: солома озимої пшениці, ячменю та сої, а також подрібнені стебла кукурудзи, сорго та соняшнику. Дефіцит азоту компенсують внесенням 10 кг діючої речовини азотних добрив на кожен тону рослинних решток.

Під час розробки системи удобрення в АТ «Агро-Союз» спеціалісти норми добрив визначають різницею виносу елементів живлення речовин запланованим урожаєм і виявленим вмістом рухомих елементів живлення в орному шарі ґрунту з урахуванням коефіцієнтів їх використання з органічних і мінеральних добрив і ґрунту. Для розрахунків беруться реальні дані для кожного поля. Також враховуються післяжнивні рештки та коефіцієнти використання поживних речовин з них. За рахунок коефіцієнтів вносяться поправки на погодні умови, попередник, рівень забезпеченості рухомих фосфором і калієм.

Розроблена система удобрення дозволяє забезпечувати посіви

поживними речовинами в оптимальних нормах і відповідних співвідношеннях, що в свою чергу сприяє більш раціональному використанню рослинами вологи. На цьому підприємстві використовується рідке органічне добриво, яке утворюється після аеробної обробки рідкого гною способом, а також безпосереднє внесення рідкого гною.

При системі нульового обробітку рідкий гній вносять поверхнево за системою «Хаскі». Надалі планується внесення рідкого гною разом із посівом на 4-5 см нижче посівного ложа.

Для збору рідкого гною побудовані спеціальні лагуни, де гній зберігається та обробляється за допомогою сепараторів Centri Rator III (рис.4.6).

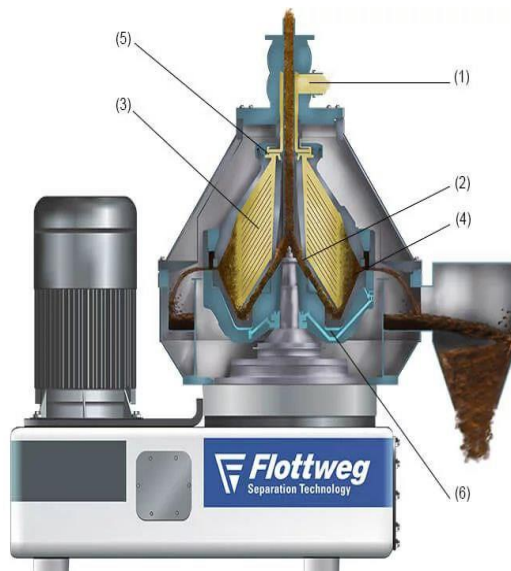


Рисунок 4.6– Сепаратор Flottweg : (1) (запас) (2) (ємність із сумішшю). Сепарація здійснюється у внутрішньому просторі між сепараторними дисками (3). Під дією відцентрової сили тверда речовина прагне назовні і накопичується в так званій камері твердої речовини (4). Рідкі фази проходять через простір між дисками і під дією відцентрової сили прагнуть у протилежному напрямку до осі барабана, а потім витікають через фазоподільувальний диск (захоплювач) або водозлив (5).

У процесі переробки гною відбуваються аеробні та анаеробні процеси. Тобто процес розкладання гною відбувається за допомогою аеробних і

анаеробних бактерій.

Анаеробні бактерії знешкоджують гній, відновлюючи аміак, сірководень і метан. Аеробні бактерії сприяють зменшенню запаху, вони не виділяють аміак, сірководень і метан.

У процесі аерації рідкого гною в гноєсховищах (лагунах) сепаратором Centri Rator III всі поживні речовини залишаються в середині системи. Азот і сірка зберігаються в процесі аерації як жива органічна речовина. Отримана аеробна рідина має велику поживну цінність. Ця рідина має багату мікрофлору і вноситься на поля.

Технічна підтримка систем No-till. Підприємство АТТЗ "Агро-Союз» знаходиться на другому етапі стабільного і прибуткового розвитку.

Якщо на першому етапі завданням було лише відповідність технологічних операцій, то на другому високопродуктивне і економічне використання техніки за рахунок розробки потужних тракторів і широкозахватних агрегатів, поступове зниження використання ресурсів.

Обробіток ґрунту. На полях використовуються культиватори, які повністю відповідають усім вимогам технології мінімального та нульового обробітку ґрунту. Це універсальні культиватори зі спеціальними робочими органами та міцною рамою, які використовуються для різної глибини обробки 5-8 см для передпосівного обробітку ґрунту та основного обробітку ґрунту на 10-18 см після збирання врожаю.

Культиватор Horsch FG-18,3 в комплексі з трактором Caterpillar 95E за 10-годинний робочий день може підготувати ґрунт на площі 150-200 га з витратою палива 3,61 л/га (рис.4.7).



Рисунок 4.7– Культиватор Horsch FG-18,3

Застосовують культиватори ФГ 11,7 і ФГ 18,30, які за допомогою гідравлічних пристроїв переводять з робочого положення в транспортне (6,1 м). Робочі органи культиваторів розміщені в чотири ряди. Це дає можливість добре розпушити і вирівняти ґрунт.

До культиваторів «HORSCH - Агро-Союз» FG в комплект входять різні робочі органи (лапи), за допомогою яких можна зрізати бур'яни поверхневого шару ґрунту та інтенсивно переміщувати післяжнивні рештки з ґрунтом.

Культиватори оснащені стрілочастими лапами, які забезпечують якісне суцільне зрізання бур'янів.

Посів. Для прямого посіву використовують трактор Caterpillar 95 E з сівалкою Horsch ATD-18,35. Продуктивність агрегату за зміну 100-110 га, витрата палива 5,16 л/га. Крім того, використовуються пневматичні сівалки HORSCH-CO-6.

Ці комплекси за один прохід виконують низку технологічних завдань операції:

1. поверхневий обробіток ґрунту;
2. посівний;
3. внесення добрив;
4. укочування посівів;
5. легке боронування

Посівними комплексами проводять стрічковий посів (20 см), що забезпечує кожному сходу в 3-4 рази більшу площу живлення.

Посівний комплекс має борони, які розрівнюють ґрунт пружинно-пальцевими зубами, зменшують його гребінь, прочісують бур'яни та забезпечують рівномірний шар ґрунту над насінням у посівних смугах, що дає однакову сходу на всьому полі.

Садилки мають сошники спеціальної конструкції. У передній частині сошника розташований носок розпушувача (за конструкцією схожий на долотоподібну лапу культиватора або анкерного сошника з гострим кутом входу).

Носок розпушувача входить у ґрунт, розпушуючи його на глибину 4-5 см. Рідкі або сипучі добрива подаються через форсунку, розташовану в корпусі сошника, за носком знаходиться пластина, яка ущільнює ґрунт і створює насіннєве ложе.

На цю грядку висівають насіння. Щоб уникнути опіків, між горизонтом насіння і добривом необхідно мати ущільнений шар ґрунту 2-3 см.

За формою сошник нагадує конструктивне поєднання долотоподібної лапи культиватора та анкерного сошника зернової сівалки.

Насіння висівають стрічкою 20 см, відстань між стрічками 15 см. Посів проводять безпосередньо на стерню або інші попередники без попередньої підготовки ґрунту. Тому таку технологію посіву називають «прямий посів у стерню».

Кожен сошник має вловлюючі диски, за допомогою яких посівна стрічка засипається ґрунтом. У задній частині розміщують тарілку, яка розгортає пожнивні рештки і утворюється чиста посівна смуга. Ґрунт швидше прогрівається і насіння культурних рослин раніше проростає (спускається), бур'яни в міжряддях пригнічуються. Крім того, бур'яни, що залишилися в рядку, покривають шаром мульчі.

Сівалка має 52 сошники. За кожним сошником є котячі колеса, які

смугами ущільнюють ґрунт, тим самим покращуючи контакт насіння з ґрунтом і підйом вологи до насіння. Агрегат працює на швидкості

10-15 км/год. Норма висіву насіння регулюється зміною катушок залежно від розміру і форми насіння сільськогосподарської культури, а також зміною частоти обертання катушок (зміна передач коробки передач). Норма нормується в межах 5-450 кг/га.

Для посіву просапних культур у господарстві використовується 36-рядна сівалка Kinze 3701, яка в комплексі з трактором Case 7240 дозволяє засівати 90–100 га за зміну, витрата палива – 2,87 л/га.

Для подрібнення стебел кукурудзи та соняшнику використовують спеціальні ротаційні подрібнювачі. У сівалках для посіву просапних культур перед кожним сошником встановлено гофрований диск, який зрізає мульчу та пожнивні рештки.

Колекція. Важливим елементом технології є збір. Потужні зернозбиральні комбайни Lexion 480 використовуються в господарстві для безпосереднього збирання зернових і зернобобових культур з розкиданням побічної продукції (соломи, полови) по полю. Зернозбиральні комбайни оснащені «Медом»

Маса» (11,07 м). Також використовуються комбайни Case 1680, Claas Mega 208. Всі комбайни оснащені соломорізками. Пожнивні рештки розкидаються по ширині приставки. Це дає можливість утримувати вологу та пригнічувати ріст бур'янів.

Для більш детального вивчення всіх процесів, що відбуваються при вирощуванні сільськогосподарських культур за різними технологіями обробітку ґрунту з метою відпрацювання кожної технології в конкретних кліматичних умовах створено довготривалий стаціонарний дослід «Концептуальна ферма» на площі 102 га.

На полях сівозміни досліді вирощують культури за такими технологіями:

1. Традиційна технологія заснована на обробітку ґрунту (оранці).
2. Мінімальна технологія заснована на обробці поверхні 5-7 см ґрунту.
3. Нульова технологія – заснована на нульовому обробітку ґрунту, застосуванні сівалок прямого висіву.
4. Органічне сільське господарство – базується на біологізації та екологізації сільського господарства, відмові від використання гербіцидів та синтетичних мінеральних добрив. Технологія призначена для виробництва екологічно чистих продуктів дитячого, лікувально-профілактичного харчування.

Досліди проводять у сівозміні з такою чергуванням культур:

1. Горох
2. Озима пшениця
3. СоняшнийК
4. Кукурудза на силос
5. Озима пшениця
6. Горох
7. Пшениця озима
8. Кукурудза на зерно
9. Світлий ячмінь

В якості органічних добрив на полях сівозміні залишають солону озимої пшениці, стебла кукурудзи, соняшнику, сидерати. Вносять рідкі органічні добрива.

Така система землеробства дозволить отримувати високі і постійні врожаї сільськогосподарських культур без використання дорогих пестицидів і синтетичних мінеральних добрив.

Для поширення нульового обробітку ґрунту за системами No-till в Україні необхідні наступні передумови:

1. Підприємство повинно мати в користуванні не менше 10 тис. га землі;

2. Основою цієї системи має бути сівозміна;
3. Перехід від синтетичних мінеральних добрив до органічних;
4. Перехід захисту рослин від хімічних методів до мікробіологічного захисту;
5. Технологія потребує державної підтримки;
6. Необхідно мати енергоємні трактори з потужністю двигуна не менше 450 к.с.;
7. Для виконання робіт у відповідні агротехнічні терміни з мінімальними витратами необхідна наявність широкозахватних сільськогосподарських машин (18–25 м);
9. Сільськогосподарські машини використовують комбіновані забезпечення наукового обґрунтування технології (навчання у ВНЗ та професійні сільськогосподарські училища);[10].

4.3 Обґрунтування та аналіз переваг та проблем технології no-till

Великий внесок у розробку теоретичних основ мінімізації обробітку ґрунту в врахування технологій no-till внесли вчені США, які за більшістю показників є позитивними оцінив цю технологію. Вона, на думку С.Д.Бейкера і К.С.Секстона, несе сільському господарству такі переваги:

- збільшується вміст органічних речовин у ґрунті за рахунок зменшення інтенсивності його окислення;
- краще зберігається структура ґрунту за відсутності його травмування працівниками корпуси сільськогосподарських знарядь і машин;
- більш інтенсивно відбувається структуривання ґрунту за рахунок його збагачення органічними речовинами. Під дією цього фактора в ґрунті він збільшується валовий вміст азоту в середовищі;
- зберігається корисна ґрунтова фауна, тому що за відсутності механічної обробки ґрунт не руйнується переміщеннями дощових та інших

дощових черв'яків;

- покращується аерація ґрунту за рахунок кращої структури верхніх 30-сантиметровий шар;

- покращуються умови вологозабезпечення культурних рослин за рахунок

інфільтрація опадів (від автора - цьому також може сприяти підйом води по капілярах з нижні шари);

- запобігання ерозії ґрунту завдяки наявності рослинних решток на поверхні попередник;

- зменшується амплітуда температурних коливань верхнього кореневмісного шару:

влітку при наявності мульчі менше перегрівається, а взимку не так сильно промерзає;

- не переноситься у верхній шар із нижнього насіння бур'янів;

- покращується природний дренаж ґрунтів у процесі збагачення їх органічною речовиною речовини;

- знижується небезпека переущільнення ґрунту важкими ходовими системами трактори;

- істотно знижується собівартість виробленої продукції рослинництва;

- економиться близько 80% палива;

- витрати часу на весь технологічний процес вирощування культури зменшуються в три-п'ять разів.

За іншими показниками перевага технології no-till була ще більш контрастною споживання ресурсів у компанії «Інтеко-Агро» (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Кінцеві показники споживання ресурсів за традиційною та No-till технологією

Показник на 1 га	Технології	
	традиційна	no-till
Потужність техніки, к.с.	4,52	0,22
Сумарна маса, кг	212	10,1
Витрати дизельного пального, л	66,9	18,4

До позитивних сторін цієї технології К. Кроветто відносить те, що вона забезпечує підвищення біологічної активності ґрунту та сприяє утворенню макропор, завдяки чому коріння легше проникає в глибші шари ґрунту.

На думку С. Д. Бейкера та К. Е. Секстона, недоліками технології no-till є:

- погіршення екологічної ситуації внаслідок поширення бур'янів, хвороб і шкідників;
- забруднення ґрунтів при внесенні підвищених норм добрив і гербіцидів;
- зниження доступності рослинам азоту із запасів ґрунту за рахунок його зв'язування целюлозоруйнівними мікроорганізмами;
- повна залежність від забезпеченості отрутохімікатами та енергоємними тракторами.

Значно більший перелік недоліків технології без механічного обробітку ґрунту за результатами аналізу сучасної наукової літератури та власного досвіду наводить В.Ф. Сайко та А.М. Малієнко До них відносяться:

- за наявності великої кількості рослинних решток на поверхні поля температура ґрунту навесні знижується на 3–5 0С і сходження ґрунту затримується на три-чотири дні, що може завдати шкоди раннім. теплих посівів, оскільки в цей період вони посів відкладають на потім;
- на погано дренованих ґрунтах через застій води знижується їх

біологічна активність, що потребує внесення більших доз добрив (особливо азотних);

- за такої технології в «блюдцях» тривалий час затримується тала вода, що дуже небезпечно для рослин озимих культур і багаторічних трав;

- вартість боротьби з бур'янами зростає майже вдвічі порівняно з традиційною технологією;

- при тривалому застосуванні гербіцидів можливий розвиток стійкості бур'янів до них;

- необхідно збільшити норми ґрунтових гербіцидів, частина яких фіксується рослинними рештками;

- при виключенні механічного обробітку ґрунту ускладнюється боротьба з мишоподібними гризунами;

- під час тривалої ґрунтової посухи добрива, внесені у верхній шар, стають недоступними для рослин;

- використання таких технологій супроводжується зростанням безробіття на селі.

Завершити оцінку технології no-till хотілося б словами С. Д. Бейкера і К. Е. Секстона, згідно з якими «... жодна сільськогосподарська технологія, розроблена людством на даний момент, не була близькою до ефективності технології no-till в запобігання ерозії ґрунту та забезпечення реальної стійкості виробництва харчових продуктів». Від автора варто додати, що лише технологія no-till може покращити якість (родючість) ґрунту як основний засіб сільськогосподарського виробництва, його самовідновлення. І для того, щоб виробники не скомпрометували цю технологію, необхідно звернути їхню увагу на попередження її розробників про те, що вона зможе працювати з високою ефективністю лише на ґрунтах із верхнім шаром, збагаченим органічними речовинами рослинних залишків. Для цього поле використовують за технологією no-till має бути в центрі уваги протягом кількох років. Інакше запровадження такого нововведення принесе більше шкоди, ніж користі [11].

5. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ

У системі агротехнічних заходів, спрямованих на підвищення родючості ґрунтів і активності сільськогосподарських культур, чільне місце відводиться раціональному обробітку ґрунту. Правильний вибір сприяє покращенню водно-повітряного, теплового та посівного режимів, забезпечує ефективну боротьбу з бур'янами, хворобами та шкідниками, а також є одним із найважливіших заходів щодо захисту ґрунту від водної та вітрової ерозії. Обробіток ґрунту, схожий на! Застосування добрив має три аспекти: біологічний та екологічний, виробничо-економічний та механічний. Границі механічної та виробничо-економічної сторін обробітку ґрунту достатньо опрацьовані, тобто встановлені.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З історії механічного обробітку ґрунту в Україні, як основної ланки системи землеробства, відомі періоди, коли погляди вчених і практиків досить часто були суперечливими. Значна когорта науковців, іноді в категоричній формі, відстоювала переваги глибокої оранки у формуванні врожаю більшості сільськогосподарських культур, інша, навпаки, віддавала перевагу так званому енергозберігаючому, ґрунтозахисному або мінімізованому обробітку ґрунту системи.

Водночас науковці, які подекуди мали спрощене чи однобоке бачення глибинного обробітку ґрунту (розпушувати ґрунт неглибоко чи глибоко, восени чи навесні, використовувати нульовий, мінімізований обробіток чи глибоку оранку) , своїми судженнями сколихнули наукову громадськість, спонукали до глибоких досліджень у цій галузі знань. У цьому контексті необхідно розуміти той простий факт, що ґрунт, який ми часто піддаємо неодноразовому обробітку, є живим організмом нашої планети. Ґрунтова біота на земній кулі є чи не найчисленнішою з усього живого світу рослин і тварин, зі складними взаємозв'язками, що суттєво впливає на зміну процесів родючості ґрунтів, умов їх проходження та способів. Регулювання, вивчення якого займатиметься ще не одне покоління вчених. Тому агроном чи науковець, перш ніж втручатися в

цей живий і не до кінця усвідомлений світ, повинен бути остаточно готовий нести відповідальність за не до кінця продумані рішення.

У зв'язку з цим уже наприкінці ХХ століття низка дослідників намагається більш системно підійти до вивчення окресленої проблеми.

Мета дослідження. Бо за наявності сучасної техніки можна своєчасно та якісно провести обробіток ґрунту та заощадити час. Проте недостатньо уваги приділяється біологізації та екологізації обробітку ґрунту як основної складової збереження та відтворення родючості ґрунтів – найбільшого багатства нашої держави. Основні результати дослідження. Зміни суспільно-економічних формацій не могли не вплинути суттєво на світогляд людини щодо ведення сільськогосподарського бізнесу, зокрема обробітку ґрунту.

Певне полегшення селяни відчули навіть тоді, коли переходили від загонів до обробітку землі примітивним дерев'яним плугом із використанням тваринної тягової сили. Розуміючи, що оранка забезпечує повне використання природної родючості ґрунту, її почали масово впроваджувати в сільське господарство, що без перебільшення можна назвати найвизначнішою подією в розвитку світових цивілізацій. Тому на початку ХХ століття в усіх розвинутих країнах світового співтовариства плуг почали використовувати як знаряддя для обробітку ріллі. Історичний період становлення орного обробітку ґрунту в Україні наприкінці II тисячоліття також характеризується домінуванням цього способу обробітку в зональних системах землеробства. Але повсюдне інтенсивне застосування глибокої суцільної оранки швидко призвело, з одного боку, до порушення природного балансу, зниження родючості ґрунтів і деградації ґрунтів у цілому, а з іншого боку, на фоні високі дози добрив, традиційна оранка забезпечили продуктивність на рівні мілкого та поверхневого обробітку.

Тому розпочався пошук альтернативних способів обробітку ґрунту, які базувалися б на зменшенні глибини основного обробітку, поєднанні кількох операцій за один прохід агрегату або навіть прямому посіві в необроблений ґрунт, кінцевою метою якого було уповільнюють процеси розкладання органічної речовини, зберігають ґрунтову фауну і флору, зменшують енергетичні витрати тощо. Проте переоцінка того чи іншого заходу в системі обробітку ґрунту, яка не завжди враховувала важливість екологічного чинника, значною мірою призвела до суттєвого уповільнення процесів розкладання органічної речовини. і біологічні особливості сільськогосподарських культур, нерідко призводили до небажаних наслідків для виробника.

В унісон і те, що товаровиробники зерна, які буквально добрий десяток років тому масово перейшли на поверхневий обробіток ґрунту при вирощуванні зернових культур, ріпаку і навіть цукрових буряків, знову повертаються до традиційної оранки, яка явно пов'язане з меркантильною вигодою - отримання високих надприбутків, ігнорування фактора сівозміни, стану ґрунту тощо.

Враховуючи те, що більшість ґрунтів України характеризується поступовим зменшенням запасів гумусу з глибиною зрізу, подальша інтенсифікація обробітку ґрунту є вкрай небезпечною. Шкідливий вплив існуючих систем обробітку ґрунту на ґрунтові умови для життя рослин у більшості випадків пов'язаний із механічним перенесенням традиційних заходів на зовсім інші нетрадиційні умови землеробства.

Подібна неузгодженість прийомів і способів, відповідно до конкретних умов зони, мала місце при інтенсивній оранці і використанні земель на схилах, осушених торф'яних ґрунтах і т. д. Мінімізований або поверхневий обробіток ґрунту для всіх сівозмін теж не завжди вигідний. Хоча його рекомендують з метою збереження родючості ґрунту, зменшення щільності орного шару, зменшення енерговитрат тощо. У нас його ще називають енерго- або ресурсозберігаючим.

Пропонується та використовується в США, Канаді та країнах Заходу. В

Україні цей вид обробітку набув широкого розповсюдження на початку третього тисячоліття і використовується переважно для посівів суцільного способу сівби, а деякі господарства практикують його навіть при вирощуванні цукрових буряків, ріпаку та інших просапних культур. Однак його застосування призводить до руйнування структури ґрунту верхніх горизонтів та їх токсичності внаслідок збільшення доз мінеральних добрив і застосування гербіцидів.

На ґрунтах, що характеризуються меншою водопроникністю та схильних до затоплення, у коренеплодів утворюються коріння неправильної форми, так звані «кучеряки», а кукурудза відстає в рості – рослини набувають блідо-зеленого забарвлення. Ріпак, який має стрижневу кореневу систему, яка важко проривається крізь ущільнені шари ґрунту в нижні горизонти, помітно реагує на мілку оранку. Наші багаторічні дослідження, проведені на різних типах ґрунтів Західного регіону України, показують, що найбільш раціональною системою обробітку є поєднання в сівозміні глибокої передової оранки під 1-2 рядки та ріпаку з поглибленим розпушуванням ґрунту без перегортання шару під решту культур, переважно суцільний спосіб сівби.

В основі багато глибокого обробітку ґрунту та раціонального поєднання різних способів і заходів лежить ряд причин: нерівномірність родючості окремих ділянок орного шару, що зумовлює необхідність їх перемішування або взаємного переміщення для вирівнювання ґрунту. Умови проживання рослин на якомога більшій глибині, тобто створення однорідного орного шару за основними показниками родючості; різниця в реакції культурних рослин на ступінь ущільнення і загальну глибину розпушеного шару; відсутність необхідності щорічної сівозміни ґрунту і навіть недоцільність цієї технологічної операції під час вирощування деяких сільськогосподарських культур; позитивний вплив чергування лицьових і безлицьових способів розпушування на очищення орного шару ґрунту від насіння бур'янів та їх вегетативних органів; необхідність у деяких випадках заміни глибокого

розпушування або оранки поверхневою обробкою, що запобігає проявам водної ерозії; при різній глибині обробітку рослинні рештки та добрива більш рівномірно розподіляються по профілю ґрунту, що дозволяє загортати їх на необхідну глибину та підвищити їх ефективність; чергування глибокого і поверхневого, полицевого і позаполицевого розпушування сприяє зниженню енерговитрат, що дуже важливо в умовах гострої економічної кризи в країні.

Тому культурна оранка потрібна для: усунення диференціації орного шару за родючістю; глибоке загортання гною, соломи, сидератів для їх гуміфікації; кращий розвиток кореневої системи в орному шарі; реалізація біологічних особливостей культур, які добре реагують на глибоку оранку (цукрові та кормові буряки, картопля, ріпак, частково кукурудза, деякі овочі, соняшник); очистити верхню частину орного шару від забруднення отруйними речовинами та зменшити його обприскування.

Розпушування ґрунту без перегортання шару слід проводити після просапних культур під ярі зернові, а також після багаторічних і однорічних трав, зернобобових, кукурудзи на зелений корм і силос під озимі на ґрунтах з легким механічним складом. Заслуговує на увагу застосування поверхневого і мілкового обробітку ґрунту при вирощуванні проміжних культур. При цьому забезпечується економія енерговитрат на його реалізацію в межах 25-60%.

Досить великий аналіз сучасної літератури та певний особистий досвід дав змогу систематизувати та висвітлити сильні та слабкі сторони глибокого поверхневого та поверхневого обробітку ґрунту (рис. 5.1). На нашу думку, інтенсивний механічний обробіток ґрунту був і є раціональним, поки в ґрунті не відбуваються процеси мінералізації оптимальних запасів гумусу або вносяться високі дози органічних добрив. Неприпустимо зниження вмісту гумусу нижче рівня, необхідного для певного біологічного саморозпушення і стійкого осипання ґрунту.

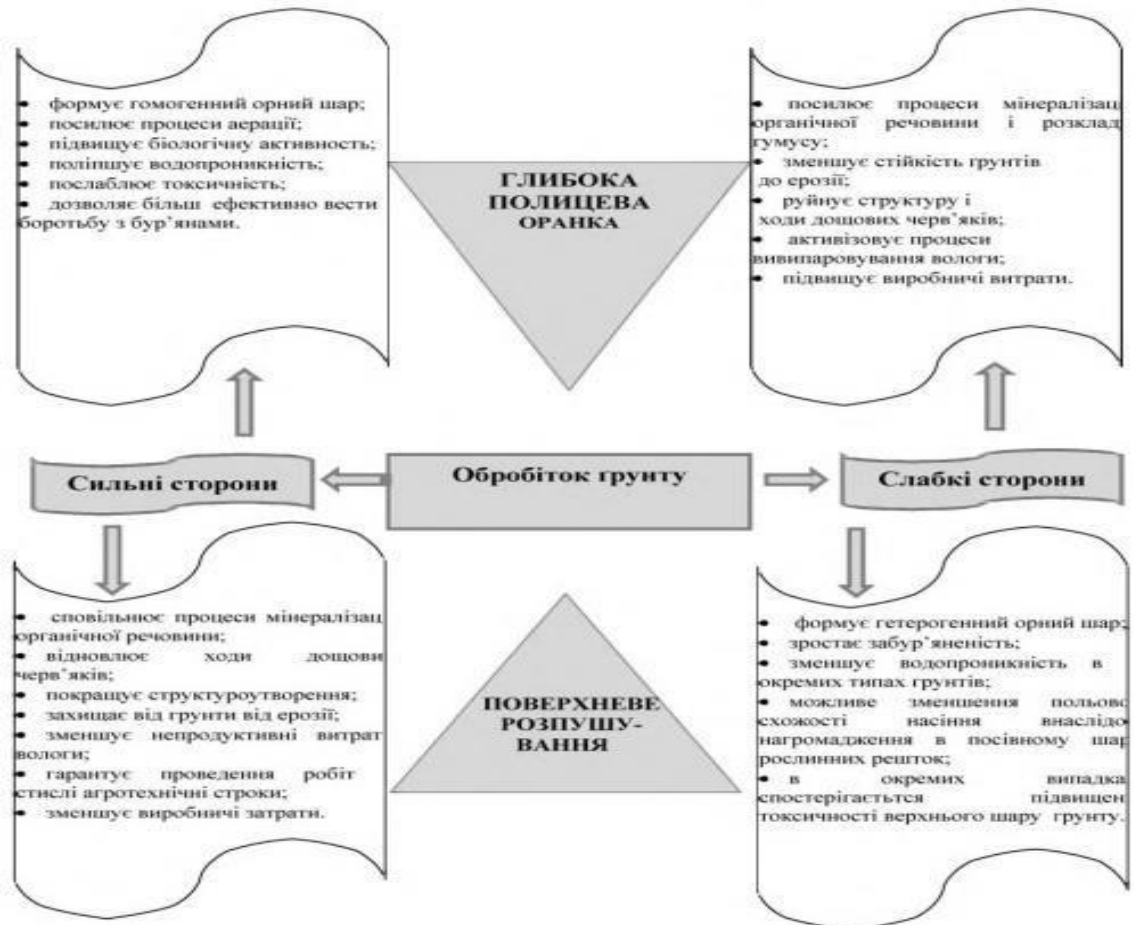


Рисунок 5.1– Переваги і недоліки різної інтенсивності обробітку ґрунту

Нашими дослідженнями встановлено, що зміна показників родючості ґрунту в шарі 0-30 см починається через 1,5-3 місяці після його обробітку. Проведення мілкого і безполицевого розпушування посилило процес диференціації, який тривав чотири роки в п'ятипільній сівозміні, а після торцевої оранки родючість шарів ґрунту майже вирівнюється. У зоні достатнього зволоження, де вологість ґрунту не була лімітуючим фактором у формуванні врожайності сільськогосподарських культур, обробіток тут не мав вирішального значення, хоча його роль у вирощуванні проміжних і зернових культур у окремі роки зростає. Видовий і кількісний склад бур'янів у сівозмінах істотно впливає на вибір способів і глибину обробітку.

Наші дослідження показали, що насиченість сівозмін самовирощуваними культурами, а також у зв'язках із проміжними культурами на сидерати та добрива не відзначено переваги основного обігу фунта в

боротьбі з багатотопічними биками. При насиченні ланок сівозміни новими сортами зберігається ефективність глибокого укриття полиць, а при забезпеченні мінімального обороту виникає потреба у застосуванні ширшого спектру гербіцидів. Застосування гербіцидів в інтенсивних технологіях необхідно планувати для кожного цукеркового ящика з прогнозуванням засмічення фунту і забуття культури в сівозміні. За наявності асортименту гербіцидів все більш актуальним стає їх ретельне видалення, враховуючи біологічні особливості культивованих осок і осоки, щоб запобігти та запобігти забрудненню шкідливих залишків гербіцидів у посівах та виробництві. Поряд з цим необхідне знання оптимальних параметрів виробництва компосту з урахуванням біологічних особливостей кожної культури, стану поля (хижак, внесення органічних і мінеральних добрив, зараженість компосту насінням диких рослин), рослин), характеристики компосту (щільність, аерація), клімат зони та погодні умови в окремих часах, організація території, дозволять оптимізувати найважливіші показники родючості та підібрати найбільш раціональні засоби та машини для його вирощування щодо конкретних умов. Для прикладу наведемо схему різної глибини обробітку сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту та окреслимо її сильні та слабкі сторони при вирощуванні окремих культур у польовій п'ятипільній сівозміні західного Лісостепу України, як це видно з аналізу Процесів, що відбуваються в польовій сівозміні у зв'язку з інтенсивністю обробітку ґрунту, необхідно враховувати вплив основного обробітку ґрунту при чергуванні культур у сівозміні. Під просапні культури найбільш раціонально проводити глибоку оранку на 30-32 см, що виключає диференціацію родючості окремих ділянок орного шару, яка виникла протягом 3-4 років внаслідок мілкового і безполицевого розпушування. При цьому в ґрунт краще засвоюються органічні рештки, гній і мінеральні добрива, які швидше мінералізуються, а отже – ефективніше засвоюються рослинами зі стрижневою кореневою системою. Крім того, в нижніх шарах (20-30 см) потрапляє розпилений ґрунт зі зруйнованою структурою, де вона

відновлюється, а також токсичні речовини, які також продовжують розкладатися на безпечні сполуки в нижніх шарах.

Те саме відбувається і з насінням бур'янів: подібне насіння, накопичене під час поверхневого обробітку ґрунту, здебільшого потрапляє у шар 20–30 см, де частково втрачає схожість, а очищений від насіння бур'янів ґрунт із відновленою структурою та інший екологічно безпечний ґрунт викидається показники верхніх шарів родючості ґрунту, які створюють передумови для зменшення глибини обробітку ґрунту під посіви суцільного способу сівби. Водночас, обираючи той чи інший варіант обробітку ґрунту під ту чи іншу культуру, слід гармонійно вписати його в систему обробітку ґрунту сівозміни, адже саме за такого підходу можна досягти бажаного результату. Підтвердженням сказаного є підвищення врожайності польових культур досліджуваних агроценозів. Зокрема, за результатами наших досліджень загальний вихід кормових одиниць з одного гектара сівозмінної площі на фоні традиційної системи обробітку становив 7,06 т/га, а комбінованої – 7,24 т/га. При цьому енерговитрати традиційної системи обробітку ґрунту становлять близько 1246,8 МДж/га, а комбінованої – 424,6 МДж/га. Таким чином, науково обґрунтоване використання систем обробітку ґрунту в полях сівозміни з урахуванням ґрунтово-погодних умов і біологічних особливостей культури сприятиме підвищенню культури й ефективності землеробства, а на цій основі – покращенню родючості орних земель і стабільна врожайність сільськогосподарських культур [12].

6. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ «NO-TILL» І ТРАДИЦІЙНОГО СПОСОБУ ОБРОБІТКУ ҐРУНТ

Для порівняльного аналізу економічної ефективності технологій вирощування озимої пшениці, порівняння витрат та їх структури застосовано нормативний метод визначення собівартості продукції, який ґрунтується на застосуванні науково обґрунтованих норм урожайності з урахуванням природних, економічних та технологічних культурних особливостей. Об'єктом дослідження були обрані технології вирощування озимої пшениці: традиційна, мінімальна та нульова (з двома варіантами технології: іноземною та вітчизняною). В основу покладено норми витрат живої та вкладеної праці на вирощування зернових культур, розроблені провідними вченими НДІ Інституту «Укragропромпродуктивність», що дало змогу визначити трудові та прямі експлуатаційні витрати на вирощування озимої пшениці за різними технологіями на 1 групі полів за єдиною методикою.

На першому етапі досліджень було розраховано нормативну собівартість 1 т озимої пшениці за традиційною та мінімальною технологіями (табл. 6.1), на основі чого встановлено, що незважаючи на економію коштів на оплату праці, палива, хімічного захисту рослин продукції, амортизація та витрати на технічне обслуговування основних фондів, мінімальна технологія виявилася дорожчою за традиційну через значно вищі витрати на мінеральні добрива.

Таблиця 6.1 – Розрахунок нормативної собівартості 1 т озимої пшениці за традиційною та мінімальною технологіями для урожайності 40 т/га за цінами на 01.04.2019р.

Елементи витрат	Традиційна технологія			Мінімальна технологія		
	Витрати, грн.		Структура виробничих витрат, %	Витрати, грн.		Структура виробничих витрат, %
Оплата праці з нарахуваннями	443,61	11,09		6,8	257,36	
Вартість насіння	650,00	16,25	9,9	650,00	16,25	9,6
Вартість мінеральних добрив	643,10	16,08	9,8	1282,31	32,06	19,0
Вартість комплексного палива	876,43	21,91	13,4	758,36	18,96	11,3
Вартість електроенергії	0,065	0,002	0,0	0,065	0,002	0,0
Вартість засобів хімічного захисту рослин	495,30	12,38	7,6	336,58	8,41	5,0
Витрати на амортизацію	319,97	8,00	4,9	268,58	6,71	4,0
Витрати на поточний і капітальний ремонт, технічне обслуговування	441,86	11,05	6,7	370,89	9,27	5,5
Накладні витрати	1182,22	29,56	18,0	1243,28	31,08	18,4
Інші витрати	287,38	7,18	4,4	321,36	8,03	4,8
Фіксований податок	35,00	0,88	0,5	35,00	0,88	0,5
Орендна плата за землю	620,00	15,50	9,5	620,00	15,50	9,2
Страхові платежі	158,05	3,95	2,4	176,75	4,42	2,6
Загальновиробничі витрати	403,69	10,09	6,1	420,68	10,52	6,3
Всього витрат	6556,68	163,92	100,0	6741,22	168,52	100,0

На другому етапі визначено нормативну собівартість 1 т озимої пшениці за нульовою технологією (табл.6.2), на підставі якої встановлено, що використання вітчизняної технології є більш ефективним, ніж зарубіжна, оскільки забезпечує відносно нижча собівартість виробництва 1 т зерна.

Таблиця 6.2 – Розрахунок нормативної собівартості 1 т озимої пшениці за нульовою технологією при врожайності 40 т/га за цінами на 01.04.2019р.

Елементи витрат	Техніка імпортна			Техніка вітчизняна		
	Витрати, грн.		Структура виробничих витрат, %	Витрати, грн.		структура виробничих витрат,
	на 1 га	на 1 ц		на 1 га	на 1 ц	
Оплата праці з нарахуваннями	69,86	1,75	1,1	86,13	2,15	1,4
Вартість насіння	650,00	16,25	10,5	312,00	7,80	5,2
Вартість мінеральних добрив	1126,58	28,16	18,2	1332,90	33,32	22,4
Вартість комплексного палива	346,23	8,66	5,5	387,58	9,69	6,5
Вартість електроенергії	0,065	0,002	0,0	0,06	0,001	0,0
Вартість засобів хімічного захисту рослин	576,42	14,41	9,3	576,42	14,41	9,7
Витрати на амортизацію	433,73	10,84	7,0	404,87	10,12	6,8
Витрати на поточний і капітальний ремонт, технічне обслуговування	598,96	14,97	9,6	559,10	13,98	9,4
Накладні витрати	918,89	22,97	14,8	867,43	21,69	14,6
Інші витрати	276,87	6,92	4,5	269,46	6,74	4,5
Фіксований податок	35,00	0,88	0,6	35,00	0,88	0,6
Орендна плата за землю	620,00	15,50	10,0	620,00	15,50	10,4
Страхові платежі	152,28	3,81	2,5	148,21	3,71	2,5
Загальновиробничі витрати	398,44	9,96	6,4	358,40	8,96	6,0
Всього витрат	6203,33	155,08	100,0	5957,56	148,95	100,0

Для узагальнення та порівняльного аналізу на основі отриманих даних щодо нормативних витрат і собівартості, а також фактичних цін на реалізацію пшениці 3-го класу визначено основні показники економічної ефективності застосування досліджуваного вирощування пшениці. визначено технології (табл. 6.3).

Таблиця 6.3 – Порівняльний аналіз економічної ефективності виробництва озимої пшениці за різними технологіями

Показники	традиційна	нульова*	нульова**	нульова*	нульов
	Виробничі витрати на 1 га, грн.	6556,7	6203,3	5957,6	94,6
Виробнича собівартість 1 ц, грн.	163,92	155,08	148,95	94,6	90,9
Реалізовано, ц/га	38,0	38,0	38,0	100,0	100,0
Рівень товарності, %	95,0	95,0	95,0	100,0	100,0
Повна собівартість 1 ц, грн.	172,12	162,83	156,40	94,6	90,9
Ціна реалізації 1 ц, грн.	220,00	220,00	220,00	100,0	100,0
Виручка від реалізації, грн./га	8360,0	8360,0	8360,0	100,0	100,0
Прибуток: на 1 га, грн.	1819,4	2172,5	2416,8	119,4	132,8
на 1 ц, грн.	47,88	57,17	63,60	119,4	132,8
Рівень рентабельності, %	27,8	35,1	40,7	7,3 в.п.	12,9
Цінова конкурентоспроможність, %	21,8	26,0	28,9	4,2 в.п.	7,1 в.п.

Нульова технологія з використанням іноземного обладнання забезпечує економію витрат при вирощуванні озимої пшениці в сумі 53,4 грн/га³, а з використанням вітчизняного обладнання – 599,1 грн/га або 5,4% та 9,1% собівартості продукції за традиційною технологією.

В результаті економії коштів, за інших рівних умов, технологія no-till з використанням іноземної та вітчизняної техніки дає змогу отримати на 19,4% та 32,8% відповідно більший прибуток порівняно з традиційною технологією вирощування озимої пшениці. Розраховуючи потенційний економічний ефект від застосування мінімального та нульового обробітку ґрунту в масштабах країни, слід враховувати, що не всі ґрунти для цього придатні. Найбільш придатними для мінімізації обробітку є нееродовані, незазволожені, незасолені середньо- та важкосуглинисті ґрунти Лісостепу та Степу, причому позитивні сторони мінімізованих технологій вирощування повною мірою виявляються лише за високої культури землеробства. За дослідженнями науковців ННЦ «ІГА імені О.Н.Соколовського», площа ріллі, придатної для мінімального обробітку, становить 13 млн. га (44% від загальної площі ріллі), нуль.

Обробіток ґрунту рекомендовано проводити на площі 5,5 млн. га, що становить 18% від загальної площі ріллі в Україні. Під озиму пшеницю в Україні нульовий обробіток ґрунту можна застосовувати на площі 2 млн га, мінімальний – на площі 4,5 млн га. На основі цих даних ми розрахували потенційний економічний ефект від використання технології no-till під час вирощування озимої пшениці (табл. 6.4).

Таблиця 6.4 – Розрахунок потенційного економічного ефекту від застосування нульової технології вирощування озимої пшениці в Україні, 2019 р.

Показники	Варіант 1 – техніка закордонна			Варіант 2 – техніка вітчизняна		
	Площа, млн га	Економія коштів, грн./га	Економія, усього, млн грн.	Площа, млн га	Економія коштів, грн./га	Економія, усього, млн грн.
Степ	1,0	353	353	1,0	599	599
Лісостеп	1,0	353	353	1,0	599	599
Україна	2,0	353	706	2,0	599	1198

Розрахунками доведено, що потенційний економічний ефект від застосування нульової технології вирощування озимої пшениці на іноземній техніці на площі 2 млн га становить 706 млн грн, у разі використання вітчизняної техніки потенційний економічний ефект становить 1198 млн грн. Для порівняння: за попередніми даними, чистий прибуток від реалізації зерна в сільськогосподарських підприємствах у 2013 році склав 785,5 млн. грн., тобто при застосуванні технології no-till лише під час вирощування озимої пшениці на рекомендованій площі було б можливо подвоїти суму прибутку від усієї галузі виробництва зерна. Таким чином, ці дані свідчать про високу економічну ефективність застосування нульового обробітку ґрунту під час вирощування озимої пшениці в сільськогосподарських підприємствах [13].

Результати розрахунків показали, що мінім технологія вирощування озимої пшениці виявилася менш економічною за традиційну (хоча й несуттєво), а використання нульової технології більш ефективно порівняно з традиційною: економія за рахунок використання іноземного обладнання становить 353 грн./га, а з використанням вітчизняної техніки – 599 грн./га, що в

загальнодержавному масштабі.

Може забезпечити додатковий економічний ефект у сумі 706 млн. грн. та 1198 млн. грн. згідно. Досягнення зазначеного економічного ефекту можливе за умови своєчасного та повного виконання технологічних операцій, передбачених технологічною картою. Очевидно, що вища економічна ефекту від застосування технології no-till під час вирощування озимої пшениці можна досягти в агропідприємствах з вищим рівнем концентрації посівних площ, оскільки в цьому випадку спрацює ефект масштабу за рахунок економії постійних витрат і раціональне використання обладнання. Визначення мінімальних і раціональних площ посів озимої пшениці для ефективного застосування технології no-till може стати перспективою подальших наукових досліджень у цьому напрямку [13].

ВИСНОВКИ

В даній магістерській роботі було проаналізовано проблеми технологій захисту довкілля при обробці ґрунту, особливості посівної культури та специфіка ґрунтів, сучасні посівні та їх специфіка, аналіз основних технологічних операцій для способів обробітку ґрунту.

Було проаналізовано поняття ерозії та інших форм деструкції ґрунтів.

Досліджено сучасні технології захисту ґрунтів для запобігання їх ерозії, агро-ландшафтні аспекти для оптимізації сільського господарства, принцип застосування контурно меліоративних систем для захисту ґрунтів, впровадження технології валу-канави для збереження вологи.

Проаналізовано впровадження сучасної технології no-till для запобігання ерозії ґрунтів, суть нульового обробітку ґрунту, технологію нульового обробітку ґрунту, обґрунтування й аналіз переваг та проблем технології no-till .

Крім того, у роботі запропоновані рекомендації для покращення екологічного стану ґрунтів.

Розраховано порівняльний аналіз еколого-економічної ефективності використання технології «no-till» і традиційного способу обробітку ґрунту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агротехнологія : підручник для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти / В. І. Луцюк, О. Л. Шамралюк – Київ : Літера ЛТД, 2020. – 256 с.
2. Особливості зернових культур <https://www.lnz.com.ua/agro>
3. Ефективність використання потенціалу земельних ресурсів
<http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/21810/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8E%D0%BA.pdf>
4. Техніка для передпосівного обробітку <http://www.ukrsugar.com/uk/post/tehnika-dla-peredposivnogo-obrobitku-gruntu>
5. Вплив еродованості ґрунтів на врожайність і якість зерна ячменю ярого в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «агроінвест» дніпровського району дніпропетровської області література. Агрономічний факультет. 10-ст
6. УДК 631.5:631.1 І. П. Шевченко, Л. П. Коломієць, кандидати сільськогосподарських наук С. В. Кравець ННЦ «Інститут землеробства НААН» І. М. Шквир Національний університет біоресурсів і природокористування Оптимізація агроландшафтних систем як основа збалансованого розвитку аграрного виробництва.
7. Ґрунтозахисна система землеробства з контурно-меліоративною організацією території <https://studfile.net/preview/6272749/page:19/>
8. Землеробство : ред. В. П. Гудзь. - 2-е вид., перероб. і доп. - К. : Центр учбової літератури, 2010. - 463 с
9. Валоканавы https://studopedia.ru/1_76934_valokanavi.htm
10. Основи органічного виробництва.: Навчальний посібник
Автори: Стецишин П. О., Пиндус В.В та інші 70- ст

11. No-till технологія: її сьогодення та майбутнє в.о. ещенко, доктор сільськогосподарських наук удк 631.315
12. М. Я. Бомба у д к 631.51 доктор с.-г. наук, професор Львівського інституту економіки і туризму концептуальні підходи щодо впровадження екологічно безпечних систем обробітку ґрунту
13. Свидинюк І. М. Особливості переходу на технологію no-till / І. М. Свидинюк / Посібник українського хлібороба : наук.-практ. щорічник. – 2010. – С. 98–100.
14. Довідник з управління сільськогосподарським виробництвом в умовах АПК / Л.Д.Залевський, І.С. Завадський, М.О.Клононов та ін. - 2-е вид.,38 перероб. і доп. - К.: Урожай, 1987. - 240 с.
15. Ільков П.П Ефективність використання основних виробничих засобів в аграрному секторі // Економіка АПК. – 2005. – №4.– С. 16 – 22.
16. Янчук В.П. Напрями вдосконалення управління земельними ресурсами за ринкової економіки // Землевпорядний вісник. - 2006-№4 - С.57-62.
17. Моніторинг ґрунтів, шляхи покращення родючості та екологічної безпеки земель тернопільської області: монографія/ І.С. Брощак, Р.Б. Гевко, С.С. Никеруй, А.О. Вітровий, Б.І. Ориник, В.Ф. Скаржинський – Тернопіль: Видавн. –поліграф. Центр «Еконо-мічна думка», 2013. -160с.
18. Шевченко І.П. До питання методології ландшафтних досліджень в організації раціонального використання сільськогосподарських земель/ І.П.Шевченко, Л.П.Коломієць, О.В.Гірман. - Збірник наук. праць ІЗ УААН, Вип. 1. - Чабани. – 2006. – С. 21-25.
19. Камінський В.Ф. Досвід організації та ефективного використання земельних угідь в ерозійно-небезпечних агроландшафтах зони Лісостепу/ В.Ф.Камінський, І.П.Шевченко. - Збірник наук.праць ННЦ «ІЗ НААН», Вип. 1. - Чабани. – 2013. – С. 8-12.

20. Кузнецов М.С., Глазунов Г.П. Ерозія і охорона ґрунтів. М.: Колос, 2004, 352 с.
21. Мальцев Т.С. Питання землеробства. М., 1955, 432 с.
22. Мінімілізація обробітку ґрунтів України : рекомендації / В. В. Медведєв, Т. Є. Ліндіна, А. В. Птащенко та ін. – Х., 2004. – 48 с.
23. Малієнко А. М. Напряи розвитку і сучасні тенденції технологій обробітку ґрунту / А. М. Малієнко / Посібник українського хлібороба : наук.- практ. щорічник. – 2010. – С. 91–93.
24. Тюріна-Зейналашвілі Р.Н. Вплив ерозійних процесів на запаси гумусу і азоту/ тематичнФий. зб. праць АЗНІ Сектора Ерозії, 1975, т. 6, с. 143-149.
25. Шакурі Б.К. Фізіолого-біохімічні основи застосування мінеральних добрив під культуру пшениці на еродованих ґрунтах. Баку: 2003, 148 с.
26. Юркін С.Н., Благовіщенська З.К., Макаров Н.Б., Пімен Е.А. Втрати елементів живлення в землеробстві та охорона навколишнього середовища. М.: 1978, 36 с.
27. Шевченко А.І., Степаненко В.В. Азотне живлення, врожай і білковість зерна озимої пшениці і залежно від попередників при тривалому застосуванні добрив в бурякових сівозмінах лісостепу УРСР // Агрохімія, 1972, №5, с. 29-35.

Додаток А

Технічне завдання

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ЕХТЗД
д.т.н., професор
_____ В.Г.Петрук
(підпис)



« 04 » жовтня 2022 р.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

на магістерську кваліфікаційну роботу

**«Наукові засади технологій захисту та екологічно безпечних систем
запобігання ерозії ґрунту»**

за спеціальністю 183 – Технології захисту навколишнього середовища

08-12. МКР.111.01.206 ТЗ

Керівник магістерської кваліфікаційної
роботи: д.т.н., професор
_____ В.Г. Петрук
(підпис)

« 04 » жовтня 2022 р.

Розробив: студент групи ТЗД-21м
_____ О.М. Дармобита
(підпис)

« 04 » жовтня 2022 р.

1. Підстава для проведення робіт

Підставою для виконання роботи є наказ №___ по ВНТУ від «14» вересня 2022 р., та індивідуальне завдання на МКР, затверджене протоколом № 4 засідання кафедри ЕХТЗД від «28» вересня 2022 р.

2. Мета роботи. дослідження наукових засад технологій захисту та екологічно безпечних систем запобігання ерозії ґрунту.

3. Вихідні дані для проведення робіт.

Діагностика процесів, що відбуваються в польовій сівозміні в зв'язку з інтенсивністю обробітку ґрунту (табл. В1)

4. Методи дослідження.

Методи оцінки впливу на довкілля, методи статистичної оцінки.

5. Етапи роботи і терміни їх виконання

з/п	Найменування етапів МКР	Термін виконання
1.	Розробка технічного завдання.	04. 10. 2022
2.	Літературний огляд та аналіз проблем технологій захисту довкілля при обробітку ґрунту	11. 10. 2022
3.	Аналіз поняття ерозії та інших форм деструкції ґрунтів	18. 10. 2022
4.	Досліджено сучасні технології захисту ґрунтів для запобігання їх ерозії	25. 10. 2022
5.	Проаналізовано впровадження сучасної технології no-till для запобігання ерозії ґрунтів	01. 11. 2022
6.	Розглянуто рекомендації для покращення екологічного стану ґрунтів	08. 11. 2022
7.	Розраховано порівняльний аналіз еколого-економічної ефективності використання технології «no-till» і традиційного способу обробітку ґрунту	15. 11. 2022
8.	Підготовка висновків, додатків і переліку літератури.	29. 11. 2022

6. Призначення і галузь використання

Розробка може бути використана екологічними організаціями та державними органами екологічного контролю для здійснення оцінки впливу на довкілля.

7. Вимоги до розробленої документації

Пояснювальна записка та графічна частина

8. Порядок приймання роботи

Публічний захист роботи «20» грудня 2022 р.

Початок розробки «28» вересня 2022 р.

Граничні терміни виконання МКР «13» грудня 2022 р.

Розробив студент групи ТЗД-21м  Дармобита Ольга Миколаївна
(підпис)

Додаток Б

ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Наукові засади технологій захисту та екологічно безпечних систем
побігання ерозії ґрунту

Тип роботи: магістерська кваліфікаційна робота

Підрозділ екології, хімії та технологій захисту довкілля

Показники звіту подібності Unicheck

Оригінальність 92,1% Схожість 7,9%

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне)

1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.
2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання звором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.
3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Особа, відповідальна за перевірку  Магусяк М.В.

Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Unicheck щодо роботи

Автор роботи  Дармобита О.М.

Керівник роботи  Петрук В.Г.

Додаток В

ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА

**НАУКОВІ ЗАСАДИ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ ТА ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ
СИСТЕМ ЗАПОБІГАННЯ ЕРОЗІЇ ҐРУНТУ**

Таблиця В.1. Діагностика процесів , що відбуваються в польовій сівозміні зв'язку з інтенсивністю обробітку ґрунту

Культура	Обробіток ґрунту	Процеси , що відбуваються вагроекосистемі
	Весняне боронування	<p>Біологічне розпушення та фіксація азоту. Відновлення ґрунтової родючості. Зменшуються запаси насіння бур'янів. Агротехнічна і біологічна боротьба бур'янами агрофітоценозі. Відновлюється водотривкість структурних агрегатів. Зростає біологічна активність.</p>
<p>Конюшина лучна (коренева система стрижнева) Пшениця озима (коренева система мичкувата)</p>	<p>Мілкий обробіток на 10- 12 см Культивація з боронуванням і вирівнюванням на 5-7 см або обробіток комбінованим агрегатом</p>	<p>Сповільнюються процеси мінералізації органічної речовини. Локалізація поживних речовин в зоні розміщення кореневої системи та ефективне їх засвоєння. Формується гетерогенний орний шар. Часткове нагромадження у верхніх шарах токсичних речовин та схожого насіння бур'янів, для знищення останнього є потреба у застосуванні гербіцидів. Насіння бур'янів втрачає частково схожість у нижчих шарах. Зростає вміст структурних агрегатів. Не руйнуються ходи дощових черв'яків. Стабілізуються процеси біологічної активності.</p>

Продовження табл. В.1

<p>Буряк цукровий (коренева система стрижнева)</p>	<p>Лущення стерні дисковими знаряддями на 6-8 см. Полицева оранка на 30-32 см. Боронування зябу. Культивация на 6-8 см і 3-4 см</p>	<p>Якісне загортання в ґрунт рослинних решток та гною. Формується гомогенний орний шар, що сприяє більш ефективнішому використанню поживних речовин рослинами із стрижневою кореневою системою. Посилюються процеси мінералізації органічної речовини. Покращується будова орного шару. Відбувається загортання в нижні шари зруйнованих структурних агрегатів і токсичних речовин. Насіння бур'янів, яке нагромаджувалося у верхніх шарах за мілкою обробіткою, втрачає частковосхожість у нижчих шарах. Руйнуються ходи дощових черв'яків.</p>
<p>Кукурудза на силос і зелений корм (коренева система мичкувата)</p>	<p>Мілкий обробіток на 12- 14 см Боронування зябу, дві культивация: перша на 8-10 см, друга - на глибину сівби</p>	<p>Локалізація поживних речовин в зоні розміщення кореневої системи та ефективного їх засвоєння. Формується гетерогенний орний шар. Втрата схожості насіння бур'янів у нижчих горизонтах. Руйнування структури у верхніх шарах ґрунту. Відновлюються ходи дощових черв'яків. Сповільнюються процеси мінералізації органічної речовини.</p>

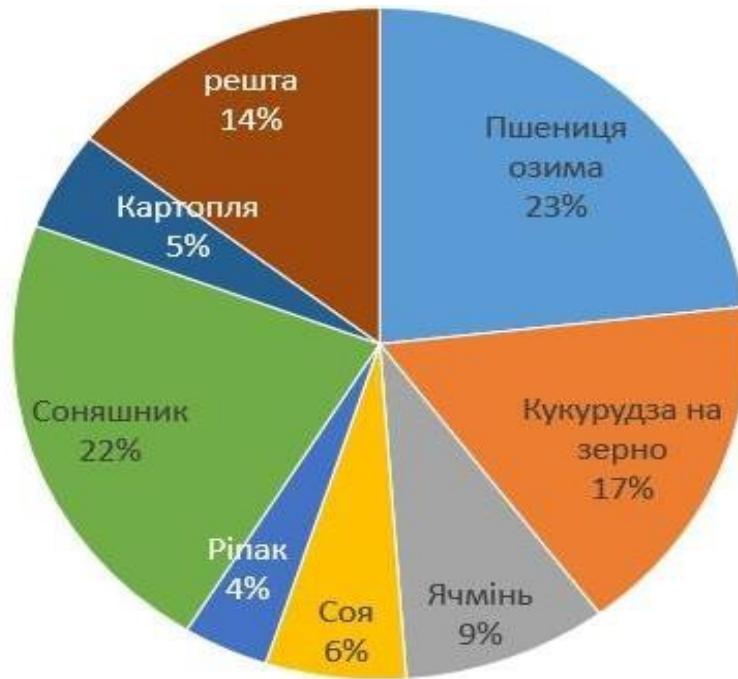


Рисунок В. 1. Посівні площі культур України 2019 рік

Таблиця В.2. Порівняння знаряддь для врожайності ґрунту

Культури	Прийоми обробітку ґрунту	Глибина обробітку, см	Знаряддя	Урожайність,
Кукурудза	оранка	23-25	ПО-3-35, ПЛН-4-35	6,00
	чизельний	23-25	Чизель- культиватор	5,94
	плоскорізний	14-16	КШН-5,6 Резидент, КР- 4,5	5,55
Соняшник	оранка	20-22	ПО-3-35, ПЛН- 4-35	3,10
	плоскорізний	14-16	КШН-5,6 Резидент, КР- 4,5	2,88
	чизельний	14-16	Чизель- культиватор	3,05
	дисковий	10-12	БДВ-7	2,20
Ячмін'ярий	оранка	20-22	ПО-3-35, ПЛН- 4-35	3,25
	чизельний	14-16	Чизель- культиватор	3,20
	дисковий	10-12	БДВ-7	2,55

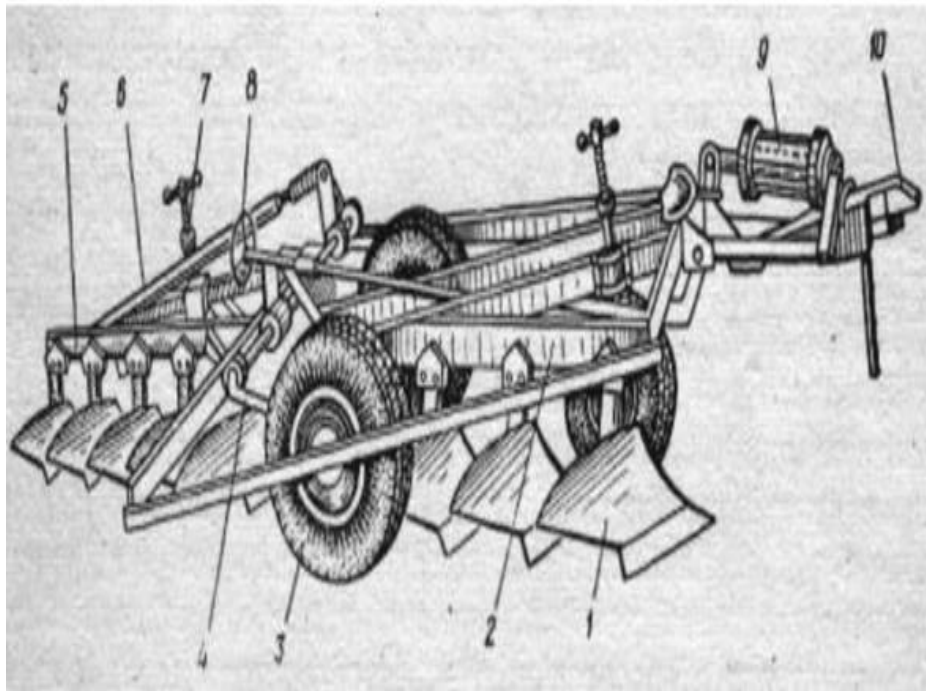


Рисунок В. 2. Лемішний плуг – луцильник ППА – 10 – 25: 1 – корпус; 2 – секція рами; 3 – колесо; 4 – вісь; 5 – штанга; 6, 7 – регулятори глибини; 8 – довантажувач; 9 – гідроциліндр; 10 – причіпний пристрій

Таблиця В.3. Рекомендовані норми мінеральних добрив

Очікувана врожайність, т/га	Орієнтовна норма добрив, кг/га		
	N	P_2O_5	K_2O
2,0	80	60	90
2,5	120	70	150
3,0	160	80	180
3,5	200	90	200
4,0	240	100	220

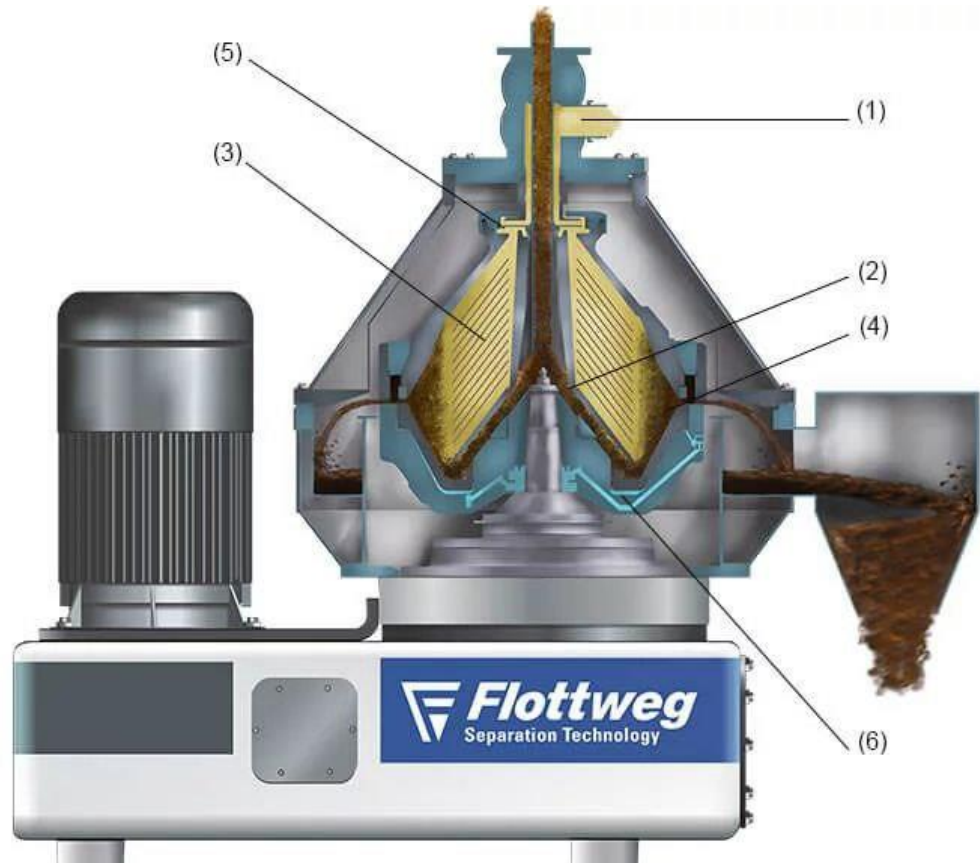


Рисунок В.3. Сепаратор Flottweg : (1) (запас) (2) (ємність із сумішшю). Сепарація здійснюється у внутрішньому просторі між сепараторними дисками (3). Під дією відцентрової сили тверда речовина прагне назовні і накопичується в так званій камері твердої речовини (4). Рідкі фази проходять через простір між дисками і під дією відцентрової сили прагнуть у протилежному напрямку до осі барабана, а потім витікають через фазоподільувальний диск (захоплювач) або водозлив (5).