

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет Землепорядкування

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

управління земельними ресурсами

_____ О.С. Дорош

« ____ » _____ 2025р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему

**«Проектування сівозмін та впорядкування сільськогосподарських угідь
(на прикладі ФГ «Січ» Бердичівського району Житомирської області)»**

Спеціальність _____ 193 – Геодезія та землеустрій _____

Освітня програма _____ Геодезія та землеустрій _____

Орієнтація освітньої програми _____ Освітньо-професійна _____

**Гарант освітньої програми,
д.геогр.н., професор**

Ковальчук І.П.

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи,
к.е.н., доцент**

Тихенко Р.В.

Виконав

Андрієнко І.В.

КИЇВ – 2025

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

управління земельними ресурсами

_____ д.е.н., проф., О.С. Дорош

« ____ » _____ 2024р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Андрієнку Івану Віталійовичу

Спеціальність _____ 193 – Геодезія та землеустрій

Освітня програма _____ Геодезія та землеустрій

Орієнтація освітньої програми _____ Освітньо-професійна

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи «Проектування сівозмін та впорядкування сільськогосподарських угідь (на прикладі ФГ «Січ» Бердичівського району Житомирської області», затверджена наказом ректора НУБІП України від «18» листопада 2024р. №2063 «С».

Термін подання студентом завершеної роботи на кафедру – 15.06.2025р.

Вихідні дані до бакалаврської роботи: законодавча й нормативно-правова база; науково-методична література за темою дослідження; кількісні і якісні характеристики землекористування сільськогосподарського підприємства; план існуючого стану, існуючих обмежень та обтяжень щодо використання земель

сільськогосподарського підприємства; картограми (картосхеми) агропромислових груп ґрунтів; дані про природно-кліматичні умови, рельєф, гідрографію, природну рослинність та інженерну інфраструктуру території досліджуваного сільськогосподарського підприємства, попередні сівоzmіни (за наявності).

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Теоретичні основи формування ефективної організації території сільськогосподарських підприємств;
2. Технологічна характеристика полів для вирощування сільськогосподарських культур;
3. Обґрунтування сівоzmінів та чергування сільськогосподарських культур в них.

Перелік графічного матеріалу (за потреби):

1. Картограма агропромислових груп ґрунтів;
2. План існуючого стану використання земель сільськогосподарського підприємства;
3. Схеми розміщення попередників сільськогосподарських культур у сільськогосподарському підприємстві;
4. План формування сівоzmінів та впорядкування угідь,.

Дата видачі завдання « ____ » _____ 2025 р.

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи,
к.е.н., доцент**

_____ **Тихенко Р.В.**

Завдання прийняв до виконання

_____ **Андрієнко І.В.**

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. Теоретико-методологічні основи формування науково-обґрунтованих сівозмін в умовах трансформацій аграрного сектору	8
1.1. Теоретичні основи удосконалення систем сівозмін та обробітку ґрунту в агроландшафтах України	8
1.2. Особливості формування сівозмін та переваги їх впровадження.....	16
1.3. Екологічна та біологічна роль науково-обґрунтованих сівозмін у сучасних реаліях	23
2. АНАЛІЗ ПРИРОДНИХ ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ УМОВ ОБ’ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	32
2.1. Фізико-географічні і природні умови об’єкта дослідження.....	32
2.2. Рельєф	37
2.3. Ґрунтовий покрив	39
3. НАПРЯМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ТЕРИТОРІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА НА МІСЦЕВОМУ РІВНІ	44
3.1. Аналіз природно-ресурсного потенціалу території ФГ «Січ».....	44
3.2. Особливості проектування сівозміни у ФГ «Січ»	47
ВИСНОВКИ	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	58

ВСТУП

Погіршення екологічного стану сільських територій у процесі реформування земельних відносин зумовлене недостатнім впровадженням природоохоронних заходів, ігноруванням вимог екологічної безпеки в аграрному виробництві, дисбалансом у структурі земельного фонду, порушенням оптимального співвідношення сільськогосподарських угідь, а також відсутністю належної практики збереження екологічної цінності агроландшафтів і забезпечення стійкого функціонування ґрунтів та відновлення їх родючості [21].

Для нормативно-правового врегулювання та вирішення даних проблем спрямовані норми Законів України: «Про землеустрій» за №858-IV від 22.05.2003 р., «Про охорону земель» за №962-IV від 19.06.2003 р., Постанова КМУ «Про затвердження нормативів оптимального співвідношення культур у сівозмінах в різних природно-сільськогосподарських регіонах» за №164 від 11.02.2010р., розпорядження КМУ «Про схвалення Концепції розвитку сільських територій» за №995-р від 23.09.2015р.

Проте, ці норми в основному носять декларативний характер: наразі відсутній чітко визначений у законодавстві детальний механізм оптимізації структури сільськогосподарських угідь та захисту ґрунтів від деградаційних процесів.

Актуальні напрями розвитку світового землеробства орієнтовані на поєднання завдань продовольчого забезпечення населення з необхідністю охорони навколишнього середовища, збереження ландшафтного й біологічного різноманіття та відновлення ґрунтової родючості.

Тому ключовим пріоритетом у використанні земельних угідь виступає не стільки досягнення максимальної врожайності сільськогосподарських культур, скільки збереження й підтримка функціональних взаємозв'язків між природними компонентами навколишнього природного середовища. Адаптивно-ландшафтна система землеробства повністю узгоджується з цим

підходом, оскільки ґрунтується на принципах екологічної доцільності, здатності до адаптації, наукової обґрунтованості та біогенності [2]. Останні забезпечують перехід від концепції тотальної інтенсифікації земельних ресурсів, результатом якої є руйнування ґрунтового покриву і всієї ландшафтної сфери, до концепції ресурсоощадливого адаптивно-ландшафтного землекористування і екологічно стійких агроєкосистем.

Актуальність теми. У сучасних умовах розвитку земельних відносин надзвичайно важливим є впровадження науково обґрунтованих сівозмін у сільськогосподарських підприємствах та неухильне дотримання їх принципів. Водночас істотне погіршення екологічного стану територій аграрних господарств у період постійних змін в аграрному секторі зумовлене недостатнім і малоефективним використанням комплексу природоохоронних заходів. У більшості випадків спостерігається екологічна диспропорція у структурі земельного фонду сільськогосподарського підприємства, значне порушення співвідношення сільськогосподарських угідь, а також ігнорування вимог сівозміни під час вирощування сільськогосподарських культур та інші порушення агротехнічних норм.

Мета роботи – вирішення комплексу заходів, які пов'язані із процесами інтенсивного використання земельних ресурсів без належного врахування сівозмінних вимог, дотримання заходів щодо захисту земель від ерозійних процесів.

Об'єкт дослідження – процес формування сівозмін та впорядкування сільськогосподарських угідь ФГ «Січ» в умовах новітніх земельних відносин.

Предметом дослідження є теоретико-методологічні основи еколого-економічного обґрунтування сівозмін та впорядкування сільськогосподарських угідь.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЙ АГРАРНОГО СЕКТОРУ

1.1. Теоретичні основи удосконалення систем сівозмін та обробітку ґрунту в агроландшафтах України

Поява значної кількості нових землекористувачів і землевласників дуже ускладнила регулювання земельних відносин, порушила організацію території господарств, загострила еколого-економічні проблеми сучасного використання земельних ресурсів у сільському господарстві. Проте основною з них є забезпечення на всіх рівнях (загальнодержавному, регіональному та місцевому) сталого функціонування систем раціонального землекористування.

Вивченню економічних та екологічних аспектів формування високоефективних систем землекористування на загальнодержавному та регіональному рівнях присвячені роботи багатьох вчених, зокрема: С.Ю. Булигіна, Є.П. Буравльова, В.І. Горщара, В.В. Горлачука, Л.А. Гунько, Д.С. Добряка, Й.М. Дороша, О.С. Дорош, Т.О. Євсюкова, І.П. Ковальчука, О.В. Краснолуцького, А.С. Кобця, М.В. Котченка, В.М. Кривова, А.Г. Мартина, В.В. Медведєва, Л.Я. Новаковського, М.Ю. Румбаха, А.Я. Сохничка, Р.В. Тихенка, А.М. Третяка, О.М. Чумаченка, Цилюрика О.І та інших [2, 3, 5, 7-16, 18].

Однак, зважаючи на значну кількість нових агроформувань, різноманітність природно-господарських умов їх функціонування, а звідси – необхідність варіативного підходу до формування моделей сталого сільськогосподарського землекористування, саме місцевий рівень є найбільш складним і проблематичним. Крім того, саме в конкретному агроландшафті реалізується продуктивність агроєкосистем, здійснюється антропогенний вплив

на ґрунтовий покрив, рівень якого не завжди відповідає екологічним обмеженням техногенезу.

На сучасному етапі у землеробстві проходять поглиблені процеси спеціалізації та концентрації виробництва, тому роль науково-обґрунтованої сівозміни значно зростає. Тільки науково-обґрунтовані сівозміни із введенням бобових культур та широке використання пожнивних решток, мінеральних добрив можуть компенсувати недостатнє внесення органічних добрив. Сівозміни, що включають в себе різні за біологією культури, можуть суттєво знизити кількість заходів із захисту рослин від бур'янів, хвороб та шкідників.

Сівозміна – це основна ланка цілісної системи землеробства, яка визначає раціональну організацію території і порядок використання орних земель, уточнює співвідношення посівних площ основних груп сільськогосподарських культур і встановлює порядок їх чергування у просторі і часі.

Важливим фундаментом сівозміни є науково-обґрунтована структура посівних площ, яку розробляють відповідно до спеціалізації та концентрації виробництва аграрної продукції з урахуванням природних умов та біологічних особливостей кожної із сільськогосподарських культур.

Запорукою підвищення культури землеробства та досягнення високих і сталих урожаїв є така структура посівних площ, яка дає змогу протягом усієї ротації сівозміни здійснювати ефективну боротьбу з бур'янами, хворобами і шкідниками, а також підтримувати в оптимальних параметрах водний, повітряний, тепловий і поживний режими ґрунту.

Розробка і впровадження сівозмін – це важливий комплексний агротехнічний захід, що не потребує додаткових матеріальних коштів, але сприяє підвищенню врожайності польових культур і відтворенню родючості ґрунтів за умови використання одночасно відповідної системи основного обробітку і удобрення ґрунту, добору сучасних високопродуктивних сортів, гібридів рослин та необхідних ефективних заходів по їх захисту.

Значення сівозмін важко переоцінити тому, так як вони позитивно впливають на такі важливі чинники ефективності землеробства, як:

- регулювання поживного режиму і підвищення родючості ґрунтів;
- регулювання водного режиму шляхом нагромадження і економного використання продуктивної вологи;
- запобігання явищам ґрунтовтоми;
- регулювання фітосанітарного стану посівів, раціональне використання біокліматичного потенціалу кожного регіону.

Необхідність чергування культур у сівозміні ґрунтується за різної потреби рослин у поживних елементах та воді по окремих періодах їх росту і розвитку, на різниці конкурентоздатності у боротьбі з бур'янами за основні фактори життєдіяльності, хворобами та шкідниками. Для оптимізації умов росту, розвитку рослин та формування високого урожаю при розміщенні в сівозміні кожна культура має бути забезпечена найбільш сприятливими попередниками.

Завдяки науково-обґрунтованому чергуванню культурних рослин здійснюється вплив на ґрунт, при цьому змінюються показники хімічних, фізичних та біологічних властивостей ґрунту.

Хімічні властивості – в результаті того, що різні культури використовують і виносять з урожаєм поживні речовини в неоднаковому співвідношенні; фізичні властивості – за рахунок покращення структури ґрунту, водного, теплового і повітряного режимів; біологічні властивості – за рахунок підтримання позитивного балансу гумусу, регулювання мікробіологічної активності і рівня накопичення чи зниження збудників хвороб, шкідливих організмів.

Для прикладу, проведений аналіз результатів багаторічних досліджень науковими установами у степовій зоні України свідчить про те, що на частку освоєної сівозміни припадає 1,0-1,4 т/га приросту врожайності зерна озимих культур і більше 1,0 т/га кукурудзи. Дослідженнями науковців доведено, що в освоєній науково-обґрунтованій сівозміні найефективніше відображається система удобрення, застосування основного обробітку ґрунту та захист від шкідників і хвороб.

Використання науково-обґрунтованих сівозмін є важливою складовою наукового підходу до раціонального застосування орної землі для одержання високих і стабільних врожаїв, а відповідно, зростатиме рентабельність виробництва сільськогосподарської продукції.

Інтенсифікація і спеціалізація аграрного виробництва потребують постійної уваги до впровадження, удосконалення і оптимізації сівозмін. На цій основі розробляється повний комплекс усіх агротехнічних заходів по вирощуванню високих врожаїв сільськогосподарських культур.

В умовах інтенсифікації агропромислового виробництва особливого значення також набуває розробка сівозмін короткої ротації, розміщення культур у сівозмінах відповідно до їх біологічних вимог та раціонального співвідношення, щоб забезпечити максимальний вихід продукції, покращення родючості ґрунтів. Основним резервом одержання високих і сталих врожаїв є постійне удосконалення адаптованих технологій до конкретної зони вирощування шляхом використання науково обґрунтованих сівозмін, поліпшення сортового та гібридного складу культур.

Актуальним напрямком в умовах сьогодення є також впровадження та розширення у структурі посіву сівозміни бобових культур, особливо при освоєнні біологічного землеробства, адже це сприяє покращенню балансу азоту у ґрунті.

Для прикладу, на сучасному етапі господарювання поява нових ультраранніх сортів сої обумовлює доцільність визначення їх перспективності використання в умовах нестійкого і недостатнього зволоження та застосування їх у сівозмінах коротких ротацій.

Основні принципи формування короткоротаційної сівозміни передбачають правильний науково-обґрунтований добір попередників і оптимальне поєднання високопродуктивних культур з дотриманням допустимої їх періодичності. При правильному підході формування такої сівозміни, вона виконує основну біологічну фітосанітарну функцію, що дасть можливість максимально зменшити обсяги застосування хімічних засобів захисту рослин.

Структура посівних площ кожного господарства, незалежно від форм власності, залежить від ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування і прийнятої спеціалізації виробництва продукції. Співвідношення окремих культур може суттєво коливатись. У господарствах, які спеціалізуються на виробництві продуктів тваринництва, структура посівних площ залежить від складу зерно-фуражних культур у сівозміні, а у господарствах, що займаються виробництвом продукції рослинництва – від виду продукції, на якій базується дана спеціалізація.

Важливим завданням сьогодення є розробка та впровадження високопродуктивних короткоротаційних сівозмін із невеликим набором культур, які на ринку мають попит, відповідають оптимальній структурі посівних площ та не завдають шкоди родючості ґрунту. Економічна й виробнича стабільність будь-якого сільськогосподарського підприємства, особливо в ринкових умовах, тим надійніша і вища, якщо виробляється широкий асортимент високоліквідної товарної продукції.

Приведення виробництва рослинницької продукції у відповідність до сучасних запитів ринку та високий ступінь залежності виробників від результатів комерційної діяльності стали причиною звуження асортименту культур, що вирощуються. У сучасних умовах у галузі землеробства суттєво змінюються старі погляди на більш прогресивні.

Актуальним постає питання впровадження високорентабельних сівозмін та культур, щоб потенціал чорноземів постійно підтримувався на відповідному рівні та повною мірою міг реалізуватися.

Для прикладу, соя серед зернобобових має досить високу ринкову вартість за стабільних цін та гарантує рентабельне виробництво і забезпечує поповнення ґрунту засвоєним азотом із повітря. Одержаний високий валовий збір сої може забезпечити тваринництво дешевим рослинним білком та олією, що дає можливість швидко розвинути економіку країни завдяки зростанню експорту зерна та продуктів його переробки.

У збереженні органічної речовини та підтримання балансу у ґрунті важлива роль належить використанню органічних та мінеральних добрив, які забезпечують високу продуктивність рослин. Зростання цін на енергоносії та мінеральні добрива обумовило скорочення обсягів їх використання при вирощуванні цілого ряду сільськогосподарських культур.

Внесення органічних добрив неможливе через їх відсутність, та якщо вони і є, то вимагають значних матеріальних витрат при їх внесенні. Тому утримання балансу родючості ґрунту можливе тільки при інтенсивному застосуванні біологічних методів, що включають в себе широке використання бобових культур та побічної продукції. Застосування поживних решток є на даний час основним джерелом надходження органічної речовини та формування гумусових сполук у ґрунті.

Традиційні технології вирощування спрямовані лише на підвищення продуктивності та одержання більшого валового збору і не звертають уваги на умови подальшого використання ріллі. Необхідно розробити цілий ряд ефективних заходів по стабільному розвитку землеробства, що забезпечить перетворення сучасних технологій на адаптивні та стійкі агроценози до існуючих ґрунтовокліматичних умов зони вирощування.

Адаптивна технологія повинна цілісно поєднати раціональні чинники в єдине ціле, які забезпечать стійкість агроценозу до існуючих погодних умов. Такі екосистеми можуть існувати лише при стабілізації вмісту органічної речовини у ґрунті завдяки використанню побічної продукції, рослинних решток у якості органічних добрив, оптимального співвідношення між різними культурами, що вирощуються в сівозміні, оптимізації хімічних заходів захисту, мінімізації обробітку ґрунту.

Ефективний функціональний розвиток адаптивної системи спрямований на її біологізацію, тобто наближення агроценозів до природних умов розвитку.

Правильно розроблена сівозміна має цілий ряд переваг, основні з них – це попередження накопичення та розмноження хвороб та шкідників, раціональне використання поживних речовин і вологи, значне зниження рівня засміченості,

покращення якості вирощеної продукції. Для невеликих за площею господарств виникає необхідність розроблення оптимальної форми організації території землекористування на основі запровадження вузькоспеціалізованих сівозмін короткої ротації.

Формування таких сівозмін необхідно здійснювати за науково-обґрунтованими принципами, головний з яких – це розміщення і чергування культур за законами плодозміни. Саме цей чинник є основою забезпечення високої та стабільної продуктивності культур, збалансування показників родючості ґрунту і фітосанітарного стану посівів.

Правильне чергування культур у сівозмінах є необхідною умовою раціонального використання землі. При цьому спостерігається сумісна дія всіх факторів, які сприяють одержанню високих врожаїв, максимальному виходу рослинницької продукції з одиниці площі при найменших витратах праці та матеріальних ресурсів.

Основні принципи побудови короткоротаційних сівозмін передбачають, по-перше, правильний підбір попередників та оптимальне поєднання культур із дотриманням допустимої періодичності їх повернення на одне і те саме поле. У зв'язку з кризою у розвитку тваринництва набір вирощуваних культур максимально звужений, що обумовлює складності з добором попередників. Тому при вирощуванні сільськогосподарські культури обов'язково слід розміщувати після найбільш сприятливих попередників (табл. 1.1).

Як згадувалось вище, сівозміни є ключовою ланкою сучасної системи землеробства, при їх впровадженні – без будь-яких додаткових витрат матеріально-технічних та трудових ресурсів – ефективність використання орних земель підвищується на 15-20%. Всі інші складові: сорт або гібрид, обробіток ґрунту, удобрення, захист посівів від шкідників та хвороб можуть бути максимально ефективними лише при науково обґрунтованому системному застосуванні протягом усієї ротації сівозміни. Сівозмінний фактор є одним із найважливіших резервів збільшення продуктивності всіх культур сівозміни.

Таблиця 1.1.

Наукові рекомендації по розміщенню сільськогосподарських культур
у сівозмінах коротких ротацій по попередниках

Культури	Строк повернення на попереднє поле, роки	Попередники				
		озима пшениця по непарових попередниках	озимий ячмінь	ячмінь ярий	кукурудза на зе	соя
Пшениця озима	1-3	Н	Н	Н	Н	Д
Ячмінь озимий	1-2	Д	Н	Н	Д	Х
Ячмінь ярий	1-2	Д	Н	Н	Х	Х
Кукурудза на зерно	-	Х	Х	Д	Д	Х
Соя	2-4	Х	Х	Д	Х	Д

Примітка: Х – найкращий варіант розміщення; Д – допустимий; Н – недопустимий; без позначки – недоцільно.

У сучасних умовах ринкові відносини вказують на те, що сівозміни повинні бути динамічними, посівні площі під окремими культурами можна легко коригувати з урахуванням погодних умов, кон'юнктурних вимог ринку та без істотних порушень основних правил чергування культур. Впровадження раціональних науково-обґрунтованих сівозмін сприятиме підвищенню ефективності сільського господарства та забезпечить екологічну безпеку ґрунтів. У зоні Степу значна частина ґрунтів піддається ерозійним процесам. Тому в даному регіоні необхідно використовувати такі сівозміни, які не сприяють посиленню проявів як водної, так і вітрової ерозії. Слід звернути увагу на те, що ерозійні процеси в першу чергу проявляються на схилах, де в сівозмінах впроваджено просапні культури. Щоб запобігти цьому, треба висівати кулісні посіви кукурудзи з соєю, які сприяють зниженню негативного впливу ерозії та дефляції на ґрунти.

1.2. Особливості формування сівозмін та переваги їх впровадження

Основу ефективного використання ріллі в сільськогосподарських підприємствах формують сівозміни. Агротехнічно правильне чергування посівів сільськогосподарських культур і парів в сівозмінах сприяє підвищенню врожайності, родючості ґрунту, зниження засміченості полів, поширення шкідників і хвороби рослин. Крім того, сівозміна передбачає використання різних культур протягом визначеного періоду. Така ротація забезпечує оптимальний склад та консистенцію ґрунту, що призводить до більшої продуктивності полів. Існують рекомендації стосовно періодів ротації культур, що спираються на досвід у різних географічних зонах. Якщо дотримуватись принципів чергування культур у сівозміні, можна запобігти спустошенню ґрунтів та отримати оптимальний результат. Даний метод ведення сільського господарства привертає все більше уваги з боку фермерів, адже він здатний підвищити продуктивність сільськогосподарських культур.

Ключовими принципами, якими варто керуватися при формуванні науково-обґрунтованих сівозмін, є:

- правильний (науково-обґрунтований) та коректний вибір попередників;
- оптимальне поєднання сільськогосподарських культур.

Необхідно брати до уваги оптимальну періодичність повернення певних сільськогосподарських культур на одне й теж поле. На етапі вибору попередників можуть виникнути певні складнощі, які пов'язані із кризою тваринництва, що спричиняє обмеженість вибору сільськогосподарських культур для їх вирощування. Тут важливо зазначити, що ідеальної схеми сівозміни сільськогосподарських культур не існує. Втім, знання елементарних правил підбору попередників допоможе зробити оптимальний вибір.

Основні правила проектування схем сучасних динамічних сівозмін:

- уникнення використання близьких за походженням сільськогосподарських культур підряд (напр., бобові після бобових);

- дотримання оптимальних періодів повернення культур на одне й те саме місце;
- врахування ґрунтово-екологічних (технологічних) груп;
- врахування особливостей розташування ґрунтів.

При цьому необхідно також приймати до уваги супутні фактори: наявність техніки, оцінка відповідного сільськогосподарського підприємства, його існуючий економічний стан.

У сівозміні обирають якомога кращі попередники, розставляючи пріоритети на користь необхідних та допустимих попередників. Хоча у сучасних реаліях ведення сільського господарства іноді певні чинники змушують використовувати умовно допустимі та недопустимі культури попередників.

Стосовно останніх, у сівозміні прийнятним вважається попередник, який може гарантувати стабільно високу врожайність. За допустимого попередника очікується висока врожайність за сприятливих умов, в іншому випадку продуктивність може падати. Попередник, що вважається умовно допустимим, дещо погіршує умови для наступного врожаю. Недопустимий попередник виснажує ґрунт, створюючи не надто сприятливі умови для вирощування наступної культури.

Рекомендується формуються сівозміни таким чином, щоб їх поля були ідентичні за розміром та розташовувалися в одній технологічній групі. Це забезпечить максимальну продуктивність таких сівозмін, а також дозволить найбільш економічно використовувати наявні ресурси (в тому числі земельні). Тривалість більшості сівозмін напряду залежить від культури, яка має найдовший період повернення на поле цієї сівозміни.

Різні фермери знайшли способи збирати високі врожаї й діляться своїм досвідом планування сівозмін.

Зокрема, приклади такої послідовності можуть включати наступні комбінації:

- Пшениця-соняшник-пар

- Кукурудза-овес-люцерна або конюшина-пар або пасовище
- Морква-пшениця-пирій
- Зима: пшениця-пшениця-рапс-пшениця-пшениця-соя / соняшник на 2 роки
- Літо: кукурудза-соя-соняшник-бавовна-кукурудза-соя-пшениця.

У Південній Африці діє система, розрахована на 36 років. У ній аграрії вирощують ліс і чагарники протягом 35 років і спалюють їх після цього, щоб посіяти пальчасте просо на 36-му році. На противагу, найчастіший цикл сівозміни становить 3 роки.

Щодо українських реалій, доцільно використовувати наукові рекомендації з розміщення сільськогосподарських культур відповідно до географічних зон – оптимальна сівозміна для зони Лісостепу може відрізнятись від зони Полісся.

Для прикладу, жито озиме є неприпустимим попередником для пшениці в умовах Полісся. У зоні Степу та Лісостепу така послідовність є допустимою, а за умови пару – навіть одним з найоптимальніших варіантів.

Загалом, якщо господарство використовується з метою вирощування великої кількості сільськогосподарських культур, то доцільно застосовувати багатопільну сівозміну. Існують ефективні плани восьмипільної та десятипільної сівозміни. Якщо ж планується використання від 2 до 4 культур, то, відповідно, обираються п'ятипільні або чотирипільні сівозміни з короткою ротацією.

У сучасних умовах найбільший попит існує саме на зернові та олійні культури. Згідно з багаточисельними дослідженнями у сфері сільського господарства, одним з найкращих варіантів може бути 4-пільна сівозміна із чергуванням наступних культур:

1. Багаторічні бобові трави, зернобобові чи кормові культури.
2. Пшениця озима.
3. Соняшник, зернобобові, кукурудза та інші, крім зернових стерньових культур.

4. Ячмінь ярий, пшениця яра, однорічні трави, однорічні трави з підсівом багаторічних трав.

У наведеному прикладі чотирьохпольних сівозмін перше поле забезпечує ґрунти азотом, поліпшує його склад та досить позитивно впливає на його структуру завдяки тому, що бобові культури мають доволі розвинену кореневу систему. Отже, таким чином, вони забезпечують оптимальні умови для вирощування пшениці, що є культурою на другому полі. Вона, у свою чергу, збагачує ґрунт органічними речовинами за допомогою соломи та зменшує щільність бур'янів. У таких умовах на третьому полі буде доцільно вирощувати олійні культури а також інші культури, які мають попит – зернобобові або кукурудзу. Четверте поле можна використовувати під зернові, однак з ними варто сіяти однорічні трави. При сівозміні зернових культур солому чи зелену масу можна використовувати як корм або органіку для удобрення.

Переваги впровадження сівозміни

Впровадження сівозмін на постійній основі має очевидні переваги для сільськогосподарського підприємства, а саме:

- Насичення азотом – ключовий хімічний елемент, який є необхідним для здорового та повноцінного розвитку рослин. Азот використовується для створення блоків білків і хлорофілу. Незважаючи на те, що в повітрі присутній азот, він не підходить для посіву. Якщо в ґрунті не вистачає азоту, його додають у добрива. Впровадження сівозміни ж передбачає використання посівів, що здатні збагатити землі азотом органічним способом.
- Оптимізація економії витрат на хімікати. Зі схемою сівозміни немає потреби купувати азотні добрива (нітрати й нітроти), якщо цей елемент виділяється попередниками (зокрема, квасолею).
- Охорона природи. Хімічна форма азоту забруднює ґрунт і воду. Крім того, рослини поглинають з добрив лише невелику частину азоту, а решта шкодить екології.

- Затримка води. При використанні сівозміни альтернативні культури допомагають затримувати воду в глибоких шарах ґрунту. Таким чином, рослини зможуть використовувати її запаси в разі посухи.
- Скорочення використання пестицидів. Окремі культури можуть знищуватися шкідниками, наприклад, колорадські жуки завдають непоправної шкоди картоплі. Шкідників знищують цільовими хімічними речовинами. Коли їх використовують протягом тривалого часу, надмірна їх кількість забруднює природу, завдаючи шкоди всім існуючим живим істотам. Цього можна уникнути шляхом застосування польової сівозміни. Наприклад, якщо буде передбачено посів кукурудзи або пшениці, шкідники залишатимуть поля, тому що ці культури не входять до їхнього раціону. У той самий час, цим комахам смакують помідори або баклажани, тож така зміна не повністю вирішить проблему.
- Захист від ерозії. Різне насіння сільськогосподарських культур має різну кореневу систему – дрібну або глибоку. Коріння проникає в ґрунт на різних рівнях, тим самим поліпшуючи його пористість. Крім того, зелене листя покриває ґрунт та захищає його від шкідливого прямого впливу вітрів і дощів, які завдають шкоди і руйнують їх поверхню. Окремі коренеплоди (картопля, арахіс, цукровий буряк тощо), мають досить незначний рівень післяжнивних рештків, на відміну, наприклад, від кукурудзи чи цукрового очерету. Першій групі рослин необхідне частіше вирощування і тому викликає сильну ерозію, а іншій – ні.
- Підвищення врожайності. Альтернативне вивільнення необхідних поживних речовин підвищує продуктивність сільського господарства в умовах запроваджених сівозмін.

Монокультура та сівозміна у сучасних реаліях ведення сільського господарства.

Кожен метод має свої негативні та позитивні сторони. Разом з тим, практичний досвід свідчить про те, що методика впровадження та дотримання науково-обґрунтованих сівозмін при вирощуванні сільськогосподарських

культур збільшує обсяги виробництва та зменшує витрати. Відповідно, безперервне вирощування рослин одного виду (монокультура) з року в рік дає гірші результати.

Впровадження сівозмін, на противагу монокультурі, забезпечує нові посіви більшою кількістю поживних речовин та не так виснажує сільськогосподарські угіддя. За допомогою сівозмін можна попередити ерозійні процеси кореневою системою та забруднення навколишнього середовища через використання хімічних речовин, що знищують шкідників.

Кожен посівний сезон здебільшого відрізняється та має певний ступінь ризику. Навіть при добре збалансованих та обґрунтованих попередніх розрахунках іноді трапляються не прогнозовані збої. Проте, практичний досвід, вказує на те, що польова сівозміна є суттєво продуктивнішою, ніж монокультура. План ротації сівозміни, який розробляється відповідними фахівцями з врахуванням зональних особливостей для кожного проекту, попереджує основні недоліки моногосподарства: зниження родючості ґрунтів, розвиток ерозійних процесів, безперервна навала шкідників тощо. Таким чином, фермери мають змогу використовувати свої поля якомога ефективніше.

Особливості використання супутникового моніторингу у впроваджених сівозмінах.

Оскільки урожайність сільськогосподарських культур «прив'язана» до конкретного поля, використання ГІС-технологій (географічна інформаційна системи і технології) допомагають землекористувачам (фермерам) приймати своєчасні та обґрунтовані рішення протягом всієї ротації сівозміни, використовуючи при цьому різне програмне забезпечення на основі ГІС-технологій створених карт (планів) для ефективного управління господарствами. Наприклад, цифрова агроплатформа EOSDA Crop Monitoring, на додаток до комплексної оцінки поля також надає землекористувачам (фермерам) прогнози погоди, карти диференційованого внесення різних видів

добрив, комплексний аналіз проблемних зон, а також багато інших різноманітних функцій, які можуть суттєво значно зменшити витрати.

Кожне господарство має свої основні культури. Стійкість полів при вирощуванні конкретних сільськогосподарських культур або рішення про ґрунтозахисну сівозміну базується на всебічному моніторингу та повноцінному історичному аналізі стану рослинності, а також даних про погодні умови.

EOSDA Crop Monitoring здатний реалізувати повний комплекс завдань моніторингу із метою оптимального чергування посівних культур. Даний інструмент дозволяє користувачеві відстежувати рівень вегетації, а також погодні умови, такі як добові опади, мінімальну/максимальну температуру повітря та погодні ризики для вибраного вегетаційного періоду.



Такі дані можуть вплинути на прийняття рішень, які пов'язані з сівозміною. Крім того, стан конкретних сільськогосподарських культур можна відстежувати не тільки за допомогою індексу NDVI (Нормалізований диференційний вегетаційний індекс), але також за допомогою MSAVI (Модифікований коректований ґрунтовий індекс), NDRE (Нормалізований диференційний RedEdge індекс), NDMI (Нормалізований диференційний індекс вологи) та ReCI (Хлорофільний RedEdge індекс), кожен з яких є ефективним на певній стадії росту врожаю та під час певного етапу реалізації сівозміни

Разом з тим, користувач може додавати дані про зростання врожаю в розділі «Історія поля».



Наприклад, для України, Румунії та Болгарії існує готова класифікація сільськогосподарських культур. Така система може показати дані, як тільки користувачем було вибрано поле сівозміни.

1.3. Екологічна та біологічна роль науково-обґрунтованих сівозмін у сучасних реаліях

Для отримання високих сталих врожаїв та стабільного забезпечення потреб у сільськогосподарській продукції, враховуючи конкретні природно-екологічні умови, необхідно усім виробникам різних форм власності освоїти науково-обґрунтовані та екологічно безпечні системи українського землеробства. Особливо необхідно впроваджувати інтенсивні сівозміни, які забезпечать вдосконалення структури посівних площ, сприятимуть підвищенню родючості ґрунту та допоможуть збільшити урожайність виробництва необхідних культур у кожному регіоні України. Саме тому сівозміни завжди були й надалі будуть найбільш ефективною організаційно-територіальною основою сталого землеробства.

Забезпечити сталі та високі врожаї у сільськогосподарському підприємстві можна за дотримання правильного чергування сільськогосподарських культур після найкращих попередників,

використовуючи передові сучасні технології. На основі науково-обґрунтованих сівозмін формується система удобрення, обробітку ґрунту, захисту рослин, поліпшуються механізми використання запасів вологи в ґрунті, опадів, поживних речовин, знижується негативний вплив ґрунтової, «оздоровлюється» ґрунт, а також навколишнє природне середовище.

Сучасні системи землеробства повинні забезпечити подолання ґрунтової – одну з головних причин зниження врожаю сільськогосподарських культур і якісних характеристик ґрунту. Найістотніші її причини: надмірне винесення поживних речовин, брак мікроелементів, порушення сольового балансу ґрунту, неконтрольоване і надмірне внесення мінеральних добрив і застосування пестицидів, порушення структури ґрунту, надмірний розвиток фітопатогенної мікрофлори та шкідників, засолення і зміна рН (закислення) ґрунту.

Важливою умовою підвищення родючості українських ґрунтів є систематичне внесення органічних добрив. Цьому напрямку керівники й спеціалісти агропромислового комплексу постійно приділяли особливу увагу. Інформаційні статистичні зведення за 1980–1990 роки підтверджують, що на полях колишніх господарств (колгоспів та радгоспів) у необхідній кількості закладали кагати торфу в суміші з відходами тваринництва, вміст яких через два-три роки перетворювався на якісні органічні добрива.

Щорічне внесення такої кількості органічних добрив сприяло значному збільшенню гумусу в ґрунті й, відповідно, підвищенню його родючості. На жаль, нині практично відсутнє використання органічних добрив та їх внесення в ґрунт. Значною мірою це пов'язано із значним зменшенням кількості поголів'я худоби (а подекуди і її відсутністю) в країні та негативними трансформаційними процесами в галузі тваринництва. Певною альтернативою органічним добривам можуть стати так звані «зелені добрива» – сидерати (культури, які можуть поліпшують структуру ґрунтів, збільшують кількість органіки).

Агротехнічно правильне чергування посівів сільськогосподарських культур і парів в сівозмінах сприяє підвищенню врожайності, родючості ґрунту, зниження засміченості полів, поширення шкідників і хвороби рослин.

Територія сільськогосподарських підприємств неоднорідна за своїми природними властивостями (родючості, конфігурації, віддаленості від господарських центрів). Разом з тим на ріллі обробляють різні культури, які розрізняються вимогливістю до умов зростання, водного і поживного режимів ґрунтів, відрізняються господарським значенням, технологією обробітку, трудомісткістю і врожайністю. Це обумовлює необхідність введення в кожному господарстві своїх сівозмін з різним складом і чергуванням культур.

У зв'язку з тим що сівозміни пов'язані спільністю території, взаємопов'язані з якістю і місцем розташування земель, організацією виробництва, праці та управління, розселенням, в конкретному сільськогосподарському підприємстві вводять свою систему сівозмін [30]. Саме тому організація системи сівозмін включає встановлення типів та видів сівозмін; визначення кількості та площі таких сівозмін; їх розташування.

Вказані заходи взаємопов'язані, тому при проектуванні розглядають їх у вигляді здебільшого єдиного комплексного проектного заходу.

У зв'язку з виробничою необхідністю в більшості підприємств формують також позасівозмінні ділянки, які не входять до таких сівозмін. Саме такі позасівозмінні ділянки формують як складову частину проекту разом з проектуванням сівозмін.

Система сівозмін – ключова ланка системи землеробства господарства. На основі проектних сівозмін планують відповідну систему удобрення полів сівозмін, комплексного захисту рослин, насінництва, обробітку ґрунтів, встановлюють систему машинно-тракторних агрегатів.

При проектуванні сівозмін організують систему лісосмуг, протиерозійних заходів, доріг, зрошення і осушення. їх організацію пов'язують з системою кормовиробництва.

Складність проектної задачі з організації системи сівозмін у господарстві зумовлює необхідність виконання при проектуванні сівозмін наступних вимог:

➤ В основі сівозмін кожного підприємства повинна бути науково обґрунтована структура посівних площ, яка враховує його природні та економічні умови, агроекологічні і просторові особливості даної території, яка дозволить, виходячи з економічних інтересів землевласників і землекористувачів, забезпечити основні сільськогосподарські культури найкращими попередниками, задовольнити потребу худоби ефективними кормами, а господарства – в насінні;

➤ За площею і кількістю вводяться сівозміни, які повинні бути ув'язані з розмірами і розміщенням внутрішньогосподарських виробничих підрозділів та господарських центрів, що ліквідує знеосібку у використанні землі і підвищить зацікавленість трудових колективів у підвищенні ефективності її використання;

➤ По площі та конфігурації вводяться сівозміни та поля в них, які по можливості повинні забезпечити високопродуктивне використання техніки, раціональну організацію робочих процесів у рільництві, застосування прогресивних технологій вирощування сільськогосподарських культур;

➤ За складом, чергуванню та розміщення культур на території що вводяться сівозміни повинні сприяти неухильному підвищенню родючості ґрунту, припинення або запобігання процесів ерозії, зростання врожайності сільськогосподарських культур;

➤ При введенні сівозмін повинні бути створені умови для оптимального розміщення посівів сільськогосподарських культур, зниження витрат на транспортування вантажів, людей до місця роботи і назад, на холості переїзди, повороти і заїзди сільськогосподарської техніки.

Порядок проектування сівозмін приймають наступний:

1) На підставі прийнятих раціонів годівлі тварин, проектного поголів'я, виду худоби і типу годівлі з урахуванням необхідності створення страхового фонду розраховують потребу в кормах окремих тваринницьких ферм, підрозділів, а також в цілому по господарству;

2) Виходячи з потреби у зелених кормах та їх виходу з пасовищ зелений конвеєр проектують за періодами часу з урахуванням планованої організації кормовиробництва на ріллі, прийнятих схем сінокосо-і пасовищезмін;

3) На підставі планованої врожайності й потреби в різних видах кормів визначають посівні площі кормових культур, що розміщуються на ріллі;

4) З урахуванням наміченої структури посівних площ, організації виробництва, розміщення населених пунктів, виробничих підрозділів та центрів, особливостей землеволодіння (якості земель, конфігурації, площі), запланованій трансформації угідь та інших умов встановлюють типи, види, число, розміри і розміщення сівозмін [41].

Сівозміни поділяють на польові, кормові та спеціальні.

Польовими називають такі сівозміни, в яких більше половини площі займають зернові, технічні та інші продовольчі культури.

Кормовими є сівозміни, в яких більше половини площі займають кормові культури.

Спеціальні сівозміни призначені для вирощування в них культур, що вимагають спеціальних умов і агротехніки. Ці культури пред'являють підвищені вимоги до родючості ґрунтів, рельєфу місцевості, водного та поживного режиму ґрунтів [25].

Сучасне землеробство повинно бути одночасно і інтенсивним і ґрунтозахисним. Тому в районах з розвинутою ерозією ґрунтів за складом і чергуванню культур сівозміни повинні бути ґрунтозахисними. У залежності від співвідношення в них зернових, технічних та кормових культур їх відносять до польових або кормовим [27].

Польові сівозміни відрізняються великою різноманітністю. У залежності від співвідношення в них культур, неоднакових з біології, агротехніки, технології, чергуванню, відношенню до попередників і способів відновлення родючості ґрунтів, польові сівозміни поділяють на зерно-парові, зерно-паро-просапні, зерно-трав'яні, травопільних, трав'яно-просапні, зерно-трав'яно-просапні (плодовозмінні), сидеральні, зерно-просапні, просапні.

Кормові сівозміни залежно від їхнього місця розташування і складу культур, у свою чергу, підрозділяють на прифермські і сінокісно-пасовищні. Перші розміщують, як правило, при тваринницьких комплексах і фермах, і вони мають у своєму складі велику питому вагу просапних культур. Інші розміщують на віддалених землях, при літніх таборах [24].

У структурі таких сівозмін переважають в основному трави. Один з головних відмінних ознак сівозмін – наявність у ньому провідної товарної культури або їх груп, що характеризує виробничий напрям або спеціалізацію сівозміни: зернову, картопляну, бурякову, лляну тощо. На вибір типів та видів сівозмін впливають:

- Спеціалізація господарства і його виробничих підрозділів, структура посівних площ;
- Особливості землеволодіння (землекористування) сільськогосподарського підприємства (тип і механічний склад ґрунтів, ступінь еродованості, зволоження, наявність зрошуваних і осушених земель, просторові умови: конфігурація, протяжність, віддаленість орних масивів);
- Розміщення основних, додаткових, а також сезонно житлових виробничих центрів (тваринницьких ферм, літніх таборів, відгодівельних майданчиків), рівень концентрації поголів'я тварин;
- Питома вага кормових угідь у загальній земельній площі, тип годівлі худоби;
- Умови розселення [31].

Спеціалізація господарства і його виробничих підрозділів, структура посівних площ визначають склад сільськогосподарських культур підприємства. Серед них можуть бути провідні товарні культури (цукровий буряк, картопля, овочі, коноплі, ефірно-олійні культури та ін.) У сівозміни з цими культурами включають найкращі попередники і розміщують їх на найбільш родючих землях.

Різні сільськогосподарські культури відрізняються неоднаковою вимогливістю до умов зростання (грунтам, механічним складом, умов зволоження, освітленості та ін.)

Важливим показником ефективності проекту землеустрою є витрати на відновлення ґрунтового родючого шару.

При проектуванні сівозмін велике значення має склад культур, їх розміщення по землекористуванню та відносно господарських центрів, організацію території і праці в землеробстві.

Однією з головних вимог при проектуванні сівозмін – максимальне врахування природних умов, в т.ч. виробничих і територіальних властивостей землі (родючість ґрунтів, ступінь їх еродованості, віддаленість земель від господарських центрів, контурність, конфігурація тощо) [24].

Для оцінки рівня використання продуктивних властивостей землі враховують такі показники:

- баланс гумусу та витрати на відтворення родючості ґрунтів;
- вартість валової продукції з урахуванням якості земель господарства;
- розміщення сівозмін і с.-г. культур по ділянках різної родючості;
- територіальні властивості землі безпосередньо впливають на витрати по вирощуванню с.-г. культур.

Отже, при економічному обґрунтуванні сівозмін необхідно зробити розрахунок і цього показника [33].

Крім того, для порівняння варіантів організації сівозмін та обґрунтування вибору кращого з них використовують загально-технічні показники, такі як: кількість сівозмін, їх площі, розміщення, середньозважений бал бонітету тощо.

Економічна оцінка сівозмін – це визначення затрат засобів і праці на одиницю продукції, зібраної з 1 га сівозмінної площі, та економічної ефективності цих затрат, Визначаючи економічну оцінку сівозмін, беруть до уваги такі основні показники, як врожайність; збір зерна, сировини технічних культур, кормів з 1 га землі; собівартість, вартість валової продукції сільськогосподарства, чистий дохід колгоспу, рентабельність.

Порівняльна економічна оцінка сівозмін – один з важливих факторів виявленим ефективною використанням землі, економічній доцільності сівозмін, яка забезпечувала б підвищення врожайності культур, передбачених структурою посівних площ відповідно до спеціалізації виробництва. Для встановлення структури посівних площ і урахуванням спеціалізації проводять розрахунки економічної ефективності вирощування окремих культур і науково обґрунтоване розміщення їх у сівозмінах [35].

Більшість дослідників вважають найважливішим показником ефективності у землеробстві вартісне і натуральне вираження продуктивності в розрахунку на одиницю площі урожайність. В такому випадку для економічної оцінки сівозміни валовий збір є наступним по значущості показником, що дозволяє визначити оптимальний набір культур та лежить в основі економічної ефективності виробництва продукції рослинництва.

Еколого-економічна оцінка сівозмін здійснюється, в першу чергу, задля раціонального землекористування у сільському господарстві. Раціональне землекористування означає максимальне залучення до сільськогосподарського обігу всіх земель та їх ефективне використання за основним цільовим призначенням, створення найсприятливіших умов для високої продуктивності на сільськогосподарських угіддях і одержання на одиницю площі максимальної кількості продукції за найменших витрат праці та коштів.

Не менш важливе значення має охорона земельних угідь – сукупність науково обґрунтованих заходів, спрямованих на ліквідацію надмірного вилучення земельних фондів із сільськогосподарського обігу внаслідок промислового, транспортного, міського і сільського будівництва та видобутку корисних копалин, запобігання підтопленню, заболоченню засобом гідротехнічного й меліоративного будівництва, підвищення фізико-хімічних властивостей, знищення в них отруйних хімічних речовин при застосуванні мінеральних добрив та засобів захисту рослин від шкідників і хвороб, запобігання забрудненню ґрунту відходами промислового виробництва, паливом і мастильними матеріалами при виконанні сільськогосподарських

робіт, захист від водної та вітрової ерозії, раціональне регулювання ґрунтотворного процесу в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва та його індустріалізації [34].

Отже, раціональне використання й охорона земельних ресурсів включають дві групи питань:

- 1) охорона, землі від виснаження і підвищення її родючості – економічна група;
- 2) охорона від забруднення та його попередження – екологічна група.

Для екологічної оцінки певного землекористування необхідно враховувати визначення родючості ґрунтів, що знижується в основному через ерозію, вплив атмосферного забруднення ґрунтів, вміст у них важких металів, що понижують врожайність сільськогосподарських культур.

Бажання одержувати високі врожаї сільськогосподарських культур при мінімальних витратах призвели до надмірної розораності в Україні, що у свою чергу спричинило порушення науково обґрунтованого співвідношення між орними землями й природними біоценозами. Це зумовило активний розвиток деградаційних процесів на вказаних землях та порушення екологічної рівноваги.

Нині в Україні значного поширення набули просапні культури, особливо ріпак, соняшник, що викликало необхідність розміщувати їхні посіви на ерозійно небезпечних землях. Це спричиняє інтенсивний розвиток ерозійних процесів і призводить до погіршення екологічної ситуації в агроландшафтах.

Одним із шляхів подолання такого агроекологічного стану є перехід землекористування до науково обґрунтованого співвідношення сільськогосподарських угідь в агроландшафтах та економічно обґрунтованого прибутку, одержаного від їхнього використання, шляхом виведення з інтенсивного обробітку еродованих й інших малопродуктивних земель і впровадження відповідної нормативно-правової бази пільг і компенсацій.

РОЗДІЛ 2.

АНАЛІЗ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ТА ПРИРОДНИХ УМОВ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.2. Фізико-географічні і природні умови об'єкта дослідження

Для об'єктивної оцінки родючості ґрунтів необхідним є об'єктивне врахування природних та економічних факторів. Вплив природних умов на врожайність сільськогосподарських культур можна оцінити на відносно невеликих територіях із подібними кліматичними, ґрунтовими, економічними та організаційно-господарськими характеристиками.

Порівняльна оцінка якості земель України є досить складною через наявність територіальних відмінностей у тепловому та вологозабезпеченні, типах рельєфу, ґрунтовому покриві, а також ступені освоєння та використання земель. Саме тому для врахування різноманіття природних і економічних умов було проведено районування території, яке базується на закономірних змінах природних факторів та специфіці використання земель у сільському господарстві.

Земельні ділянки, які знаходяться в оренді ФГ «Січ» розташовані в межах Токарівської громади на території Бердичівського району Житомирської області і відносяться до зони Лісостепу України.

Відповідно до природно-сільськогосподарського районування Житомирської області територія Токарівської громади входить до Андрушівського (10) природно-сільськогосподарського району.

Андрушівський природно-сільськогосподарський район характеризується подібністю основних генетичних властивостей ґрунтів, єдністю кліматичних, гідрологічних і геоморфологічних умов, тобто факторів, які значною мірою впливають і на родючість ґрунтів, і на рівень використання земель, а також на ефективність сільськогосподарського виробництва.



Рис. 2.1. Розташування Токарівської громади в межах Бердичівського району Житомирської області

Кліматичне районування Житомирської області було проведено за такими показниками як:

- ✓ кількість опадів;
- ✓ температура повітря;
- ✓ температура ґрунту;
- ✓ відносна вологість (%);

За вказаними показниками клімат Андрушівського (11) природно-сільськогосподарського району характеризується як досить вологий, з прохолодним тривалим літом та м'якою короткою зимою, є помірно-континентальним.

Коротка характеристика кліматичних умов місця розташування земельних ділянок ФГ «Січ» Токарівської громади Бердичівського району Житомирської області наведена за даними Житомирської метеостанції.

Для сільськогосподарського виробництва, особливо рільництва, важливу роль відіграє не лише загальна річна кількість опадів, а й їх режим та характер випадання, тривалість вологих і посушливих періодів, а також інтенсивність дощів. Ці фактори суттєво впливають на родючість земель, ерозійні процеси, що руйнують ґрунтовий покрив, та стан посівів. Наведені чинники, разом із якістю земель, мають як прямий так і непрямий вплив на врожайність сільськогосподарських культур.

Атмосферні опади в умовах досліджуваного регіону є ключовим джерелом акумулювання запасів ґрунтової вологи. Саме від цього суттєво залежить вологозабезпеченість вирощуваних у ФГ «Січ» основних культур, а також їх врожайність, ріст та розвиток. Тому акумулювання продуктивної вологи у ґрунті та ефективне її використання повинні забезпечити відповідні зональні технології вирощування основних сільськогосподарських культур і їх чергування в проектних сівозмінах.

За багаторічними середніми даними Житомирської метеостанції, річна сума опадів становить 618,5 мм. Водночас режим річних і місячних опадів у цьому регіоні є нестабільним: спостерігаються як дощові, так і середньозволожені чи посушливі роки. Незважаючи на це, територія Житомирської області вважається типовою для сільськогосподарського виробництва, хоча й з певною тенденцією до аридизації.

Таблиця 2.1

Багаторічні середні дані кількості опадів по місяцях (мм)

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік
Кількість опадів	34,4	36,5	41,6	41,1	47,3	75,2	71,3	73,7	70,2	42,0	47,0	38,2	618,5

Переважаюча частина опадів у регіоні припадає на теплий період року — з червня по вересень, переважно у формі дощів та злив. Іноді зливи бувають надзвичайно інтенсивними, подекуди супроводжуються градом, що

спричиняє значне змивання ґрунту та завдає шкоди сільськогосподарським культурам.

Зимовий період у регіоні зазвичай характеризується незначною кількістю снігу та нестійким сніговим покривом у більшості років.

Рівень зволоження досліджуваної території, із урахуванням кількості опадів, поверхневого стоку зі схилів та дефіциту вологості повітря, оцінюється за коефіцієнтом, який становить – 1.0. Такий самий показник – 1.0 – має й гідротермічний коефіцієнт у районі розташування Ярунської територіальної громади. Територія природно-сільськогосподарського району загалом є оптимально теплозабезпеченою.

Максимум температури становив – 36°С, а мінімум – -5,8°С

Середньодобова температура повітря найбільш холодного місяця (грудня) становила – -4,1°С, найбільш теплого місяця (липня) становила – +19,8°С. (Таблиця 2.2.)

Таблиця 2.2

**Середнямісячна температура повітря
(градусів) за останні 10 років**

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік
t град.	-3,1	-2,4	1,0	6,5	14,6	17,6	19,8	18,3	12,7	7,5	2,1	-4,1	7,5

На території фермерського господарства у весняно-літній період домінують переважно південно-західні та західні вітри. У осінньо-зимовий період переважають південно-західні, південні й західні, здебільшого помірні, часом сильні.

За рівнем забезпеченості вологою рослин господарство належить до вологого агрокліматичного поясу. Основним джерелом акумуляції вологи у ґрунті є атмосферні опади. У середньому за рік спостерігається 25-30 днів із грозами, що супроводжуються сильними зливами, а подекуди й градом. Такі

зливові дощі негативно впливають на стан ґрунтів, спричиняючи досить інтенсивне змивання верхнього орного шару на схилах.

У деякі роки в літній період можливі тривалі відрізки без опадів, що призводить до посух. Попри періодичні екстремальні погодні явища – зливи, град чи посухи – клімат досліджуваного регіону загалом сприятливий для вирощування сільськогосподарських культур та забезпечення високих та стабільних урожаїв за умов ефективного накопичення і раціонального використання продуктивного вологи в ґрунті.

Андрушівський природно-сільськогосподарський район Житомирської області розташований у її південно-східній частині та охоплює території бувших Бердичівського, Попільнянського, Житомирського Андрушівського, Ружинського адміністративних районів.

Загальна площа району становить 255,20 тис. га, із яких 149,70 тис. га припадає на рілля, 7,3 тис. га - на сіножаті, 2,20 тис. га - на багаторічні насадження, а 6,7 тис. га - на пасовища.

Найпоширенішими агровиробничими групами ґрунтів у районі є: 1) ясно-сірі опідзолені супіщані ґрунти (29в), ясно-сірі опідзолені легкосуглинкові ґрунти (29г), ясно-сірі і сірі опідзолені середньосуглинкові ґрунти (29д); 2) ясно-сірі і сірі опідзолені глеюваті супіщані ґрунти (33в), ясно-сірі і сірі опідзолені глеюваті легкосуглинкові ґрунти (33г); 3) темно-сірі опідзолені; 4) слабореградовані легкосуглинкові ґрунти (40г); 5) чорноземи опідзолені і слабореградовані та темно-сірі сильнореградовані легкосуглинкові ґрунти (41г); 6) темно-сірі опідзолені і чорноземи опідзолені глеюваті легкосуглинкові (45г); 7) темно-сірі опідзолені і чорноземи опідзолені глейові легкосуглинкові (46г); 8) чорноземи типові малогумусні та чорноземи сильнореградовані легкосуглинкові (53г); 9) чорноземи типові малогумусні та чорноземи сильнореградовані середньосуглинкові (53д).

У західній частині району на схилах долин приток Ірпеня й Унави в лесоподібні суглинки вриваються численні глибокі та активні яри. Середній рівень залісення району становить близько 15 %. У східній частині території

лесово-моренна рівнина вкрита типовими малогумусними чорноземами. Грунтоутворювальні породи тут представлені лесами, лесоподібними відкладами та водно-льодовиковими формаціями.

Однією з основних особливостей геоморфологічної будови цього району є наявність горбистих форм рельєфу та пасом, утворених водно-льодовиковими пісками різної зернистості з включенням дрібної гальки, які перекриті товстим шаром моренних відкладів. На моренній рівнині в долинах річок трапляються великі масиви піщаних утворень. Переважають лесові рівнини, вкриті сірими опідзоленими ґрунтами та опідзоленими чорноземами.

Основними завданнями Андрушівського ПСГР є належать захист ґрунтів від ерозійних процесів, особливо на ділянках, прилеглих до ярів і балок; підвищення родючості ґрунтів шляхом внесення органічних та мінеральних добрив, а також вирощування сидеральних культур; забезпечення дотримання науково-обґрунтованих сівозмін..

Середній бал бонітування ґрунтів становить: для орних земель – 40, для багаторічних насаджень – 36, для сіножатей і пасовищ – по 27.

Розмір капіталізованого рентного доходу (у гривнях) складає: для ріллі (перелогів) – 30 572,06; для багаторічних насаджень – 45 627,30; для сіножатей – 7 247,03; для пасовищ – 5 648,03.

2.2. Рельєф

Рельєф і його будова в поєднанні з кліматичними умовами значною мірою впливають на географічні особливості розташування полів у проектних сівозмінах. Під час розробки проекту землеустрою рельєф має важливе значення для екологічного та економічного обґрунтування структури сівозміни й раціонального впорядкування угідь. Він виступає як чинник, що визначає розподіл сонячної радіації та опадів залежно від напрямку й крутості схилів, а також впливає на тепловий і водний режими, формуючи умови поверхневого стоку та інтенсивність ерозійних процесів.

Фермерське господарство «Січ» розташоване в межах Придніпровської

височини. Рельєф території загалом представлений широко хвилястим плато, порізаним видовженими балками та видолінками. У південній і центральній частині переважає хвилястий рельєф з вираженою мережею ерозійних форм. Тут трапляються неглибокі балки глибиною до 10 м, з плоскими днищами шириною 30-50 м. Міжбалкові вододіли характеризуються різноспрямованими схилами з ухилом 1-3° і 3-5°, що сприяє площинному змиву ґрунту.

Схили відзначаються різноманітністю форм: переважають плоскі та односкіли. На більшості розораних ділянок спостерігаються прояви водної ерозії у вигляді струмкових розмивів глибиною до 10 см. Північна частина фермерського господарства має спокійніший рівнинний рельєф.

Серед мікрорельєфних елементів поширеними є блюдцеподібні пониження. Рельєф відіграє важливу роль у формуванні ґрунтів та структури ґрунтового покриву: зумовлює нерівномірний розподіл поверхневої та ґрунтової вологи, а також впливає на надходження тепла й мінеральних речовин на окремі ділянки.

Загалом рельєф території не перешкоджає застосуванню механізованої обробки ґрунтів. Водночас до несприятливих природних процесів, що ускладнюють сільськогосподарське виробництво, належать водна ерозія на схилових землях, оглеєння, окислення, заболочування, а на осушених територіях – надмірне переосушення та повторне заболочування ґрунтів.

Таблиця 2.3

Розподіл ріллі за крутизною схилів в полях сівозміни ФГ «Січ»

Польова сівозміна

№ полів	Площа, га	Крутизна схилів
		0-3°
I	392,4518	392,4518
II	369,4737	369,4737
III	387,1197	387,1197
IV	383,6003	383,6003
V	415,3213	415,3213
ВСЬОГО	1947,9668	1947,9668

У таблиці 2.3 представлені рельєфні характеристики полів сівозміни, розміщених на території орендованих земель ФГ «Січ», яке розташоване в межах Андрушівської міської територіальної громади Бердичівського району Житомирської області.

Як видно з таблиці 2.3 на території фермерського господарства «Січ» схили крутизною 0-3° складають майже 100%.

Рельєф території господарства не перешкоджає механізованому обробітку сільськогосподарських угідь, технології догляду за посівами та своєчасному збиранню врожаю.

2.3. Ґрунтовий покрив

Ґрунтовий покрив фермерського господарства «Січ» здебільшого сформований лучно-чорноземними, дерново-глейовими, опідзоленими, та осушеними ґрунтами переважно легкого й середнього суглинкового гранулометричного складу.

Таблиця 2.4

Агровиробничі групи ґрунтів, які поширені на території ФГ «Січ» в межах Токарівської громади

Шифр агро-групи	Назва агровиробничих груп ґрунтів
33 г	Ясно-сірі і сірі опідзолені глеюваті легкосуглинкові ґрунти
33 д	Ясно-сірі і сірі опідзолені глеюваті середньосуглинкові ґрунти
45 г	Темно-сірі опідзолені глеюваті легкосуглинкові ґрунти
45 д	Темно-сірі опідзолені глеюваті середньосуглинкові ґрунти
121 г	Лучно-чорноземні легкосуглинкові ґрунти
121 д	Лучно-чорноземні середньосуглинкові ґрунти
142	Мулуваті та торфуваті болотні осушені ґрунти
179 г	Дернові глейові осушені легкосуглинкові ґрунти
179 д	Дернові глейові осушені середньосуглинкові ґрунти
215 г	Виходи рихлих легкосуглинкових порід

Опідзолені ґрунти (33г, 33д, 45г, 45д) – ясно-сірі, сірі та темно-сірі опідзолені. Вони поділяються на дві виразно відмінні генетичні групи: ясно-сірі, сірі опідзолені й темно-сірі опідзолені ґрунти. Ґрунти першої групи утворились під широколистяними або мішаними лісами за участю трав'яної рослинності. У профілі присутні ознаки, що наближають їх до дерново-підзолистих. Вони слабогумусовані, ненасичені кальцієм, як правило, слабкокислі, мають чітку диференціацію ґрунтового профілю (елювій, ілювій). Формування другої групи відбувалось під дією як чорноземного процесу ґрунтоутворення, так і наступного за ним - підзолистого, який розвивався під впливом лісу. Тому вони поєднують у собі ознаки чорноземів (значну гумусованість, наявність кротовин), так і ознаки підзолистих ґрунтів (вилугуваність карбонатів, підвищену кислотність, порушеність та переміщення колоїдів у нижні шари ґрунтового профілю).

На ґрунтах цього ряду позначився вплив опідзолення, яке зумовлене дією лісової рослинності. Ознаки опідзолення зростають у напрямку від опідзолених чорноземів до ясно-сірих опідзолених ґрунтів. Відповідно до цього закономірно змінюються їх агрохімічні властивості. Під впливом опідзолення руйнуються і вилуговуються карбонати кальцію, які в усіх названих вище опідзолених ґрунтах залягають лише з глибини 110-120 см. Разом з цим руйнуються і вилуговуються з верхніх шарів мулуваті часточки. Тому у міру опідзолення ґрунти збіднюються на гумус, а верхні шари – і на глинисту фракцію.

Сірі опідзолені ґрунти і їх світло- й темно-сірі відміни залягають на підвищених елементах рельєфу на схилах і сформувались переважно на лесоподібних карбонатних суглинках. Вміст поживних речовин у цих ґрунтах невисокий. Азоту недостатньо, кількість його залежить від вмісту гумусу. Ступінь забезпеченості ґрунтів фосфором і калієм середній. Ясно-сірі опідзолені ґрунти містять в собі незначну кількість гумусу в орному шарі – 1,7-2,0 %. З глибиною кількість його різко падає. Сірі опідзолені ґрунти топографічно займають найбільш підвищені і найбільш розчленовані елементи рельєфу. На відміну від попередніх ґрунтів дані ґрунти мають дещо глибший

гумусово-елювіальний горизонт (до 28 см) і містять більшу кількість гумусу (1,9-2,5%). Отже, відносяться до більш продуктивних земель.

Темно-сірі опідзолені ґрунти. Гумусово-елювіальний горизонт цих ґрунтів становить 50-60 см, карбонати залягають з глибини 110-150 см. За гранулометричним складом вони середньосуглинкові. Вміст гумусу становить 2,3-3,5%, сума увібраних основ - 10-25 мг·екв/100 г ґрунту, ступінь насиченості основами 75-90%, реакція ґрунтового розчину слабокисла (рН=5,5- 6,5). Ступінь забезпеченості ґрунтів поживними речовинами середній.

У зв'язку з тим, що темно-сірі опідзолені ґрунти утворились переважно на лесових карбонатних породах з відносно великим вмістом мулуватих часток і карбонатів кальцію, вони мають кращі фізико-хімічні й агрохімічні властивості, ніж дерново-підзолисті. Проте ці ґрунти недостатньо насичені кальцієм та магнієм, безструктурні, пилюваті. Внаслідок цього під час дощів поверхня ґрунту запливає, а при підсиханні утворюється ґрунтова кірка, яка пригнічує проростання і розвиток висіяних рослин, завдаючи таким чином значної шкоди сільському господарству. Загальна площа 759,7560 га (39,00 %).

Лучно-чорноземні ґрунти (121г, 121д). Сформувались під покривом трав'янистої рослинності, але в особливих гідрологічних умовах: при близькому рівні ґрунтових вод (3-6 м і вище) та промивному типі водного режиму (агрогрупи 121 г, 121 д). Лучно-чорноземні ґрунти приурочені до рівних слабопонижених елементів рельєфу і, на відміну від чорноземів, мають ряд специфічних ознак: більш інтенсивне забарвлення верхньої частини ґрунтового профілю, розтягнутість гумусового горизонту, помітну оглеєність ґрунтоутворюючої породи та перехідного горизонту. В лучно-чорноземних ґрунтах глибина гумусового горизонту 85-106 см. Відносно неглибоке залягання рівня ґрунтових вод приводить до оглеєння ґрунтоутворюючої породи, виражене наявністю сизих відтінків та іржаво-вохристих плям.

За хімічними властивостями ґрунти слабо-та мало гумусні. Вміст гумусу відповідно в гумусовому горизонті становить 1,8-3,0% та 3,9-4,5%. Вниз по профілю вміст його поступово зменшується і становить в верхньому гумусово-

перехідному горизонті на глибині 40-50 см 1,7-2,4%, що побічно підтверджує природу даних ґрунтів. Загальна площа 496,8195 га (25,51%).

Болотні ґрунти (142) – поширені як окремими невеликими масивами, так і в комплексі з іншими, що в значній мірі ускладнює обробіток ділянок. Сформувались на знижених невеликих за розміром блюдцеподібних западинах в умовах близького залягання рівня ґрунтових вод (0,2-0,5 м). В мулуватоболотних ґрунтах торфований шар відсутній. Гумусовий горизонт (Нт) сягає глибини 22-30 см. Він темно-сірий до чорного, містить значні іржаво-бурі плями, м'який, липкий, у верхній частині слаботорфований з великою кількістю напіврозкладених рослинних решток. Під гумусовим горизонтом залягає ґрунтоутворююча порода, яка буває у верхній частині слабогумусована, зі значною кількістю іржаво-сірих плям і твердими залізо-марганцевими конкреціями, мокра. Мулуватоболотні ґрунти мають високий запас поживних речовин, але вони знаходяться в важкодоступній для рослин формі.

Вміст гумусу в ґрунтах становить до 5-8%. Водно-фізичні властивості цих ґрунтів характеризуються невисокою об'ємною вагою (1,20 г/см³), а питома вага в гумусовому горизонті становить 2,50 г/см³. Загальна пористість в ґрунтах становить 52,0%. Аерація в ґрунтах майже відсутня. В цілому водно-фізичні властивості мулуватоболотних ґрунтів несприятливі. Характерною ознакою торфувато- та торфовоболотних ґрунтів є наявність у верхній частині профілю суцільного шару торфу товщиною 20-50 см. Під торфом знаходиться липкий, мокрий, сіро-сірий, оглеєний горизонт, що поступово переходить в оглеєну породу. Ґрунти мають малу питому (1,50-1,60 г/см³) і об'ємну вагу (0,15-0,20 г/см³) загальна пористість становить 85,90%, реакція ґрунтового розчину (рНсол) 4,1-4,9. Ґрунти малозабезпечені рухомими формами поживних речовин, вміст фосфору в них 2,6-7,9 мг на 100 г ґрунту, калію – 1,2-6,0 мг на 100 г ґрунту. При осушенні даних ґрунтів і дії системи удобрення та обробітку значно підвищується їх родючість. Загальна площа 9,6717 га (0,50 %).

Дернові ґрунти (179г, 179д) у фермерському господарстві представлені дерновими глибокими легко- та середньосуглинковими осушеними ґрунтами.

Дернові глейові ґрунти сформувались на понижених елементах рельєфу в умовах близького залягання від поверхні ґрунтових вод та періодичного тривалого перезволоження верхньої частини ґрунтового профілю поверхневими водами. Рівень залягання ґрунтових вод на ділянках з дерновими глейовими неосушеними ґрунтами 0,5-1,1 м. Ґрунтові води прісні, слабомінералізовані. Особливості генезису цих ґрунтів позначаються і на хімічних та фізико-хімічних параметрах ґрунтів. При значній кількості гумусу у верхніх шарах та валових форм азоту, фосфору і калію ґрунти містять мало рухомих форм цих елементів. Вміст гумусу складає 2,6-5,1 %, реакція ґрунтового розчину нейтральна та слабо лужна рН 6,6-7,2, гідролітична кислотність становить 1,2-4,2 мг-екв на 100 г ґрунту. Сума ввібраних основ в цих ґрунтах знаходиться в межах 8,21-26,87 мг-екв на 100 г ґрунту. Вміст рухомих форм фосфору складає – 1,9-9,2 мг на 100 г ґрунту, обмінного калію – 1,2-5,0 мг на 100 г ґрунту.

Глибина гумусового профілю цих ґрунтів сягає 40-50 см, він розчленований на гумусний і гумусово- перехідний горизонт. За гранулометричним складом ґрунти легко та середньосуглинкові. Після осушення даних ґрунтів вони використовуються в польових сівозмінах. Загальна площа 680,6593 га (34,94 %).

Виходи рихлих піщаних порід (215₂). Розміщені невеликими за площею ділянками в різних частинах території господарства. Утворились вони внаслідок господарської діяльності людини і являють собою ями суглинкового механічного складу. Загальна площа 1,0603 га (0,05%). Загальна площа особливо цінних земель господарства становить 659,4608 га (33,85%) від загальної площі орендованих земель. Це кращі орні землі, господарства представлені чорноземами опідзоленими слабореградовані та темно-сірими опідзоленими глеюватими та лучно-чорноземними легко- і середньосуглинковими ґрунтами.

РОЗДІЛ 3.

НАПРЯМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ТЕРИТОРІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА НА МІСЦЕВОМУ РІВНІ

3.1. Аналіз природно-ресурсного потенціалу території ФГ «Січ»

Усі земельні ділянки мають різний ступінь придатності для вирощування сільськогосподарських культур і поділяються на п'ять класів. При цьому класифікація земель здійснюється за визначеними критеріями, що були прийняті як основа для оцінювання.

Перший клас – (найбільш придатні землі) – землі, ґрунти яких повністю придатні для вирощування сільськогосподарських культур без жодних обмежень. Їх агровиробничі характеристики та розміщення з урахуванням рельєфу відповідають оптимальним умовам для розвитку рослин. До цієї категорії належать найкращі орні землі, зокрема ґрунти агровиробничих груп 41д, 121д, а для ярих зернових – також 40д і 121г. У межах регіону ґрунти груп 41д, 121г, 121д вважаються особливо цінними.

Другий клас – (середньої придатності) – це орні землі, які загалом відповідають вимогам вирощування культур за рельєфом, ґрунтовими умовами та іншими характеристиками, проте мають окремий чинник, що негативно впливає на рівень родючості. До цієї категорії належать ґрунти агровиробничих груп 33г, 121в, 133г, а також 29в – для зернових культур, і 40д, 121г – для кукурудзи.

Третій клас – це орні землі з обмеженою придатністю, для яких характерна наявність кількох несприятливих факторів ґрунтового покриву, рельєфу та інших умов. Вирощування сільськогосподарських культур на таких землях потребує додаткових витрат на проведення агротехнічних, ґрунтозахисних і меліоративних заходів. До цієї категорії належать агровиробничі групи ґрунтів 33в, 46г, а також 8в, 9б, 14в – для зернових культур і 29в – для кукурудзи.

Таблиця 3.1

**Характеристика сільськогосподарських угідь
за агровиробничими підгрупами ґрунтів і крутизною схилів**

Шифр агро-групи	Агровиробничі групи			Крутизна схилів	
	Назва	Площа, га	Бал бонітету	Крутизна, градуси	Площа, га
1	2	3	4	6	7
33 г	Ясно-сірі і сірі опідзолені глеюваті легкосуглинкові ґрунти	515.4687	48	0–1	515.4687
33 д	Ясно-сірі і сірі опідзолені глеюваті середньосуглинкові ґрунти	81.6460	57	0–1	81.6460
45 г	Темно-сірі опідзолені глеюваті легкосуглинкові ґрунти	80.0009	68	0–1	80.0009
45 д	Темно-сірі опідзолені глеюваті середньосуглинкові ґрунти	82.6404	72	0–1	82.6404
121 г	Лучно-чорноземні легкосуглинкові ґрунти	280.5610	78	0–1	280.5610
121 д	Лучно-чорноземні середньосуглинкові ґрунти	216.2585	85	0–1	216.2585
142	Мулуваті та торфуваті болотні осушені ґрунти	9.6717	59	0–1	9.6717
179 г	Дернові глейові осушені легкосуглинкові ґрунти	200.2231	75	0–1	200.2231
179 д	Дернові глейові осушені середньосуглинкові ґрунти	480.4362	81	0–1	480.4362
215 г	Виходи рихлих легкосуглинкових порід	1.0603	10	0–1	1.0603
	Разом	1947,97	x	x	1947,97

Четвертий клас (землі низької придатності) – це орні землі, ґрунтовий покрив яких має сукупність несприятливих чинників. До цього класу належать території, де вирощування просапних культур у таких умовах суттєво погіршує родючість ґрунтів, а рівень урожайності та якість сільськогосподарської продукції залишаються низькими.

Агровиробнича група четвертого класу: 3бв

- для зернових – 178г, 14б;
- для кукурудзи – 14в, 9б, 8в.

П'ятий клас – це землі, які є непридатними для вирощування сільськогосподарських культур, покращення яких є неможливим або малоефективним через технологічні, екологічні, природоохоронні чи економічні обмеження. Обробіток просапних культур на землях четвертого та п'ятого класів не забезпечує належного рівня рентабельності: він або надто низький, або від'ємний (збитковий), що унеможлиблює розширене відтворення сільськогосподарського виробництва.

Агровиробничі групи п'ятого класу: 145, 141, 5а.

- для кукурудзи – 178г, 14б.

Ці висновки ґрунтуються на результатах розрахунків урожайності основних сільськогосподарських культур та оцінки ефективності їх вирощування на землях різної якості, розташованих на орендованих ділянках фермерського господарства «Січ».

Таблиця 3.2

**Класифікація ріллі за придатністю для
вирощування основних сільськогосподарських культур**

Шифр агровиробничих груп	Озима пшениця		Ячмінь		Кукурудза		Соняшник	
	Бал боніт.	Клас прид.	Бал боніт.	Клас прид.	Бал боніт.	Клас прид.	Бал боніт.	Клас прид.
33 г	48	IV	48	III	48	IV	48	IV
33 д	57	III	57	III	57	III	57	III

45 г	68	IV	68	IV	68	V	68	V
45 д	72	III	72	III	72	III	72	IV
121 г	78	II	78	II	78	II	78	III
121 д	85	I	85	I	85	I	85	I
142	59	II	59	II	59	II	59	III
179 г	75	III	75	III	75	III	75	III
179 д	81	II	81	II	81	II	81	II
215 г	10	II	10	II	10	II	10	II

3.2. Особливості проектування сівозміни у ФГ «Січ»

3.2.1. Розміщення виробничих будівель і споруд, організація землеволодіння

Оскільки на території Токарівської громади на даний час немає придатних земельних ділянок для будівництва нових господарських споруд, дворів та будівель даним проектом землеустрою таке будівництво не передбачається.

Існуючі господарські приміщення в повному обсязі задовольняють всі необхідні потреби фермерського господарства на найближчу перспективу, виходячи зі спеціалізації та напрямків його економічної діяльності.

Земельні ділянки ФГ «Січ» розташовані навколо с. Токарів та с. Кам'янка і представлені здебільшого опідзоленими, лучно-чорноземними та дерновими глейовими осушеними легко- і середньосуглинковими ґрунтами.

Кількість полів у проектній польовій сівозміні визначено з урахуванням структури посівних площ фермерського господарства, характеристик ґрунтів і оптимального використання сільськогосподарської техніки під час здійснення польових робіт.

Розміри полів відповідають встановленим нормативам для середніх площ, а ґрунтовий покрив на них загалом придатний для вирощування передбачених культур. Використання протиерозійних агротехнологій забезпечить раціональне використання еродованих ділянок, включених до сівозміни.

При проектуванні полів сівозміни було враховано особливості рельєфу, що дозволяє здійснювати обробіток ґрунту та висів культур упоперек схилів, зменшуючи ризик ерозійних процесів.

3.2.2. Визначення типів та видів сівозмін у фермерському господарстві «Січ»

Сівозміна – це науково-обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур у просторі та часі з урахуванням біологічних особливостей рослин, їх взаємного впливу та ефекту на родючість ґрунту.

Сівозміна є беззаперечно основний елементом стабільного землеробства, так як позитивно впливає на важливі для рослин ґрунтові режими – насамперед поживний і водний, а також тепловий і повітряний. Завдяки чергуванню сільськогосподарських культур значно покращуються умови для розкладання шкідливих речовин, що сприяє підтримці рівноваги агроєкосистеми, у центрі якої знаходяться зелені рослини.

Сівозміна виконує важливу біологічну функцію – фітосанітарну. Ця функція дозволяє господарству істотно зменшити потребу у хімічних засобах для захисту вирощуваних у ньому сільськогосподарських культур.

Структуру посівних площ ФГ «Січ» в межах Токарівської громади було розроблено на основі науково-обґрунтованих схем чергування сільськогосподарських культур в сівозміні та технічного завдання на складання проекту.

Під час розроблення проекту землеустрою оптимальна структура посівних площ формувалася на основі принципів екологічної та економічної доцільності з урахуванням максимально ефективного використання ґрунтово-кліматичних умов. Такий підхід дозволяє підвищити біопродуктивний потенціал земель природними, економічно вигідними та екологічно безпечними методами.

Проект передбачає не лише регулювання ерозійних процесів та забезпечення родючості ґрунтів, але й досить ефективне використання енергетичного ресурсу ґрунту та рослин, зважаючи на еколого-технологічну класифікацію земель, їхню придатність до вирощування певних сільськогосподарських культур і забезпечення економічної рентабельності агровиробництва. Набір сільськогосподарських культур і структура посівних площ під них були адаптовані відповідно до якісного стану ґрунтів. При цьому враховувалися ринкові тенденції та попит на аграрну продукцію.

У загальній структурі посівних площ передбачено: 59,46% – зернові культури, 10,27% – технічні культури, 30,27% – кормові культури. Виходячи з такої структури, проектом заплановано організацію однієї польової зерно-трав'яної просапної сівозміни.

Реалізація цієї структури та дотримання науково обґрунтованого порядку чергування культур у поєднанні з відповідними агротехнічними заходами забезпечить підвищення врожайності, зменшення ерозії ґрунтів, зниження засміченості полів, а також зменшення ураження культур шкідниками та хворобами.

3.2.3. Складання схеми чергування сільськогосподарських культур у польовій сівозміні та проектування полів сівозміни у ФГ «Січ»

Підвищення рівня землеробства передбачає реалізацію комплексних заходів у виробництво сільськогосподарського підприємства, що формують науково-обґрунтовану його систему. Одним із ключових її елементів є сівозміна, які мають надзвичайно важливе значення завдяки своєму багатосторонньому позитивному впливу на родючість ґрунтів і урожайність сільськогосподарських культур. Саме науково обґрунтовані сівозміни слугують основою для розроблення систем удобрення, механічного обробітку ґрунту та захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб. Відсутність системного підходу до таких заходів, без урахування чергування вирощування культур у минулі та наступні роки, суттєво знижує їхню ефективність та в результаті призводить до деградації земель.

У науково обґрунтованих сівозмінах найповніше реалізуються об'єктивні закономірності землеробства, а їхнє дотримання забезпечує можливість ефективно регулювати кругообіг поживних елементів у аграрному виробництві. Такі сівозміни виступають ефективною організаційно-територіальною базою сталого розвитку землеробства.

З огляду на біологічні особливості вирощуваних сільськогосподарських культур і їхню здатність не лише споживати, а й відновлювати родючість ґрунту, науково-обґрунтована сівозміна суттєво впливає на ключові чинники родючості. Вона покращує забезпечення ґрунту поживними речовинами та вологою, сприяє накопиченню гумусу, оптимізує біологічні процеси, покращує фізичні властивості ґрунту й прискорює детоксикацію шкідливих речовин, що потрапляють у ґрунт у процесі його сільськогосподарського використання.

У процесі розроблення схеми чергування сільськогосподарських культур в сівозміні фермерського господарства «Січ» були враховані біологічні особливості кожної культури, оптимальне розміщення їх після найкращих попередників, а також наявна структура посівних площ.

Раціональне, науково обґрунтоване чергування культур сприяє ефективнішому використанню та відновленню поживних речовин і добрив, збереженню сприятливих фізичних властивостей ґрунту, зменшенню ризику вітрової та водної ерозії, а також запобігає поширенню хвороб, бур'янів та шкідників.

Для забезпечення раціонального використання земельних ресурсів і біокліматичного потенціалу території фермерського господарства «Січ» в рамках цього проєкту було передбачено реалізацію науково-обґрунтованої сівозміни з можливістю гнучкого чергування сільськогосподарських культур. Такий підхід дозволить варіювати площі під окремі сільськогосподарські культури, замінюючи їх при необхідності біологічно спорідненими видами, а також враховуючи існуючий попит на продукцію в сучасних умовах ринку.

З урахуванням ринкової кон'юнктури, що забезпечує прибутковість і створює належні умови для розширеного відтворення виробництва, а також дотримання оптимального періоду повернення відповідних культур на попереднє місце вирощування, на орних землях фермерського господарства «Січ» загальною площею 1947,9668 га проєктом заплановано впровадження однієї польової сівозміни з наступним чергуванням культур:

Середній розмір поля становить 389,5933 га.

1. Озима пшениця
2. Ярі зернові
3. Кукурудза на зерно
4. Соя
5. Соняшник.

У разі виникнення форс-мажорних обставин, спричинених несприятливими погодними умовами, які не дозволять дотриматися запланованого чергування культур у сівозміні відповідно до проєкту землеустрою, потрібно керуватися принципом агробіологічної сумісності сільськогосподарських культур.

3.2.4. Проектування полів сівозміни.

Поля сівозміни – це рівновеликі частини сівозмінного масиву, призначені для почергового вирощування на них сільськогосподарських культур і виконання робіт, які необхідні для цієї мети.

Всі поля запроектованої польової сівозміни у фермерському господарстві «Січ» є рівновеликими (Таблиця 3.3.).

Таблиця 3.3.

Загальна характеристика полів сівозміни ФГ «Січ»

№ поля	Площа поля, га	Відхилення від середнього розміру поля	
		га	%
I	392,4518	2,8584	0,73
II	369,4737	20,1196	5,45
III	387,1197	2,4736	0,64
IV	383,6003	5,9930	1,56
V	415,3213	25,7279	6,19
Всього	1947,9668	х	х

Цей проєкт землеустрою спрямований на формування екологічно збалансованої системи ґрунтово-водоохоронного устрою території шляхом детального аналізу рельєфу місцевості, ґрунтового покриву, оцінки кількісних і якісних характеристик земель щодо їх придатності для вирощування основних сільськогосподарських культур, а також визначення рівня ерозійної небезпеки та екологічного навантаження на територію. Також даний проєкт, окрім протиерозійних заходів, передбачає також агротехнічний комплекс ґрунто-водоохоронного землеробства. До його складу входять визначення типу та напрямків обробітку ґрунту, а також комплексна система протиерозійних дій із урахуванням агропромислових груп ґрунтів, їх механічного складу, глибини гумусового існуючих шару, потужності орного горизонту тощо.

Передусім проєктом також передбачено відновлення первинної фізичної структури ґрунтів чорноземного типу, з акцентом на відтворення їхньої природної зернистої будови. Адже в минулому несвоєчасний обробіток ґрунту при підготовці площ до сівби та догляді за просапними культурами призвів до суттєвого руйнування структури орного шару. Це досить негативно позначилося на водно-фізичних властивостях ґрунту, його повітряному режимі, спричинило самоуплотнення верхнього шару та утворення кірки після опадів. Як наслідок – суттєве зменшення запасів продуктивної вологи, зниження водопроникності та активізація численних ерозійних процесів.

Наведені нижче обов'язкові агротехнічні протиерозійні заходи при вирощуванні сільськогосподарських культур розроблені з урахуванням основних принципів ґрунто-водоохоронного землеробства, які є найбільш дієвими для конкретних природно-сільськогосподарських умов даного регіону.

1. Формування глибокого орного шару шляхом чергування обробітку різної глибини із переважанням плоскорізного та поверхневого способів на земельних ділянках, які належать до першої еколого-технологічної групи земель.

2. Використання ґрунтозахисних технологій у процесі вирощування основних сільськогосподарських культур ґрунтується на щільованні ґрунту та мульчуванні його поверхні рослинними залишками, з акцентом на використання плоскорізного обробітку різної глибини.

3. Мінімізація обробітку.

Агротехнічні заходи з обробітку ґрунту, посіву та догляду за культурами виконуються в напрямку, перпендикулярному до схилу. Щільовання рекомендується здійснювати перед висівом просапних та озимих культур, а також під зяблеву оранку. Для цього використовуються щільувачі типу ЩРП-3-70 або плоскорізи-щільувачі моделі ПЩН-2.5М.

3.2.5. Протиерозійні заходи

Одним із ключових завдань системи протиерозійних заходів у господарстві є уповільнення поверхневого стоку та забезпечення його безпечного відведення, а також зниження швидкості вітру у приземному шарі. У складі протиерозійного комплексу доцільно застосовувати доступні та економічно вигідні агротехнічні прийоми, які поділяються на три основні групи: ті, що сприяють механічному затриманню води; ті, що покращують водопроникність ґрунту; і ті, що підвищують стійкість ґрунтової поверхні до ерозії.

З часом здатність ґрунту до інфільтрації знижується через багаторазове проходження тракторів та іншої сільськогосподарської техніки, а також внаслідок зменшення глибини розпушеного шару в знижених елементах рельєфу. Окрім того, під час дощів ці зниження зазнають замулення внаслідок мікроерозійних процесів на схилах, що додатково погіршує інфільтраційні властивості мікрорельєфу.

Одним із ключових заходів для регулювання поверхневого стоку води в господарстві має бути обробіток ґрунту впоперек схилу із заглибленням. Такий спосіб обробітку, як правило, дозволяє зменшити обсяг стоку на 0,8–4,0 мм на кожен сантиметр поглиблення.

Напрямок обробітку ґрунту, посіву та догляду за сільськогосподарськими культурами відіграє важливу роль у зменшенні поверхневого стоку та змивання ґрунту. Зокрема, оранка впоперек схилу сприяє зниженню стоку води на 5–6 мм і зменшує змив ґрунту у 1,5–2 рази.

Щільнювання ґрунту є одним із ключових методів зменшення поверхневого стоку води та змиву ґрунту. Особливо ефективним воно є на ділянках із підвищеною щільністю ґрунтів. Глибоке щільнювання (на 60 см і більше) сприяє перенаправленню талих та дощових вод у глибші, менш зволожені й менш промерзлі горизонти ґрунту. Це значно збільшує площу контакту ґрунтової маси з водою, що, в свою чергу, підвищує інфільтрацію вологи в нижні шари.

На ґрунтах, схильних до ерозії, важливу роль відіграє також внесення мінеральних добрив. У цьому контексті їх слід розглядати не лише як засіб

підвищення урожайності, а й як один із ключових факторів захисту ґрунтів від руйнування. Завдяки добривам активізується ріст надземної маси та кореневої системи рослин, що безпосередньо впливає на формування щільного рослинного покриву. Останній виконує важливу захисну функцію, зменшуючи вплив опадів на поверхню ґрунту. Біологічна протидія ерозійним процесам залежить від здатності рослин і рослинних решток стримувати розмивання ґрунту. Чим щільніші посіви та більша кількість утвореної біомаси, тим вища їх захисна дія. Серед культур, вирощуваних у господарстві, найефективніший протиерозійний ефект забезпечує озима пшениця (коефіцієнт 0,70), тоді як соняшник (0,25) та кукурудза на зерно (0,15) мають найменшу захисну здатність.

У сільськогосподарському виробництві ґрунт від ерозії захищають не лише живі рослини, а й відмерлі рослинні рештки. Саме на цьому принципі базується метод мульчування соломою, стеблами кукурудзи, соняшнику та іншими пожнивними залишками. Мульча поглинає кінетичну енергію дощових крапель, знижує поверхневий стік і значно скорочує втрати вологи через випаровування. Наприклад, внесення подрібненої соломи в кількості 2 т/га на схилах із ухилом 2° може зменшити стік у 19 разів, а змивання ґрунту — у 80 разів. Застосування мульчі з кукурудзяних та соняшникових решток у дозах 4–6 т/га демонструє аналогічну ефективність.

Вагоме значення в захисті ґрунту від ерозії мають кореневі системи рослин. Вони діють подібно до арматури — пронизують і скріплюють ґрунтову масу, тим самим підвищуючи її стійкість до змиву та розмивання. Проникаючи в глибші шари ґрунту й залишаючись там після відмирання, корені сприяють збільшенню пористості, покращенню структури та водопроникності ґрунту. Це не лише посилює його протиерозійну здатність, а й сприяє підвищенню родючості.

Отже, екологічні та економічні фактори зумовлюють необхідність переосмислення сучасних підходів до обробітку ґрунту у сільськогосподарських підприємствах.

ВИСНОВКИ

Стабільне та ефективне функціонування сільськогосподарських підприємств беззаперечно потребує удосконалення структури посівних площ із врахуванням адаптивно-ландшафтних підходів до організації їхньої території; ресурсного забезпечення суб'єкта господарювання та ґрунтово-кліматичних умов конкретного регіону. Комплексне вирішення цього завдання може бути здійснене лише в результаті впровадження проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь.

В умовах Житомирського регіону сталому розвитку сільських територій та підвищенню продуктивності існуючих агроєкосистем сприятиме зменшення частки екологічно нестійких угідь в структурі земельного фонду, зниження рівня розораності сільськогосподарських угідь, а також надання пріоритету при вирощуванні озимого жита, картоплі і льону в поліських районах. Подальше збільшення площ під посіви ріпаку, соняшника та сої повинно базуватися на науковому обґрунтуванні, оскільки екологічні наслідки надмірного зростання частки цих високорентабельних культур у структурі посівів досі недостатньо вивчені як щодо впливу на довкілля, так і на стан земельних ресурсів у сільськогосподарських підприємствах.

Впровадження необхідних підходів щодо обґрунтування сівозмін на земельних ділянках наданих у оренду була здійснена на прикладі ФГ «Січ», що розташоване на території Токарівської громади Бердичівського району Житомирської області. Основним напрямком даного господарства є вирощування зернових та технічних культур.

На основі комплексного аналізу виробничого напрямку фермерського господарства, вивчення його ґрунтово-кліматичних та агрофізичних характеристик, з урахуванням обмежень щодо придатності земель для вирощування сільськогосподарських культур, а також з метою скорочення витрат, пов'язаних із нерациональними переїздами ґрунтообробної, посівної та збиральної техніки, було розроблено проект 5-пільної польової сівозміни. Реалізація запропонованої в проекті структури посівних площ та суворе дотримання визначеного порядку чергування культур у сівозміні в поєднанні із агротехнічними заходами сприятимуть підвищенню урожайності сільськогосподарських культур,

збереженню ґрунтів від ерозійних процесів, зниженню рівня забур'яненості полів, а також зменшенню поширення шкідників та хвороб.

Розроблення, впровадження та дотримання проектів землеустрою, які передбачають еколого-економічне обґрунтування сівозмін і впорядкування угідь, мають стати одним із ключових заходів для усунення недоліків у сучасному землекористуванні. Формування оптимальної структури посівних площ створює основу для ефективного ведення товарного сільськогосподарського виробництва, а також забезпечує раціональне використання та охорону земельних ресурсів. Водночас, у сучасних умовах ця задача ускладнюється через низку економічних, екологічних, організаційних факторів, а також військові дії.

Розроблений алгоритм, який передбачається проектом землеустрою щодо еколого-економічного обґрунтування структури посівних площ і впорядкування угідь, впроваджений на прикладі ФГ «Січ», забезпечує досягнення виробничих цілей даного господарства без порушення принципів екологічно безпечного землекористування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Kovalenko P., Rokochinskiy A., Volk P., Turcheniuk V., Frolenkova N., Tykhenko R. 2021. Evaluation of ecological and economic efficiency of investment in water management and land reclamation projects. *Journal of Water and Land Development*. No. 48. (I-III) p. 81-87.
2. Kryvoviaz E., Openko I., Tykhenko R., Shevchenko O., Tykhenko O., Tsvyakh O., Chumachenko O. 2020. Recovery of losses for inappropriate use of land. *Scientific Papers. Series E. Land Reclamation, Earth Observation & Surveying, Environmental Engineering*. Vol. IX. pp. 175-182.
3. Martyn A., Shevchenko O., Tykhenko R., Openko I., Zhuk O., Krasnolutsky O. 2020. Indirect corporate agricultural land use in Ukraine: distribution, causes, consequences. *International Journal of Business and Globalisation*. Vol. 25. No.3. p.378–395. DOI: 10.1504/IJBG.2020.109029.
4. Shevchenko O., Openko I., Zhuk O., Kryvoviaz Y., Tykhenko R. 2017. Economic assessment of land degradation and its impact on the value of land resources in Ukraine. *International Journal of Economic Research (IJER)*. Vol. 14. No.15 (Part 4). p. 93-100. ISSN:0972-9380.
5. Балакірський В.Б., Горбатова Л.В. Оцінка протиерозійної ефективності сівозмін при землеустрої. *Вісник Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія «Економічні науки»*. 2010. № 11. С. 12-16.
6. Барвінський А.В. Еколого-економічні аспекти формування сталого сільськогосподарського землекористування в ринкових умовах. *Землевпорядний вісник*. №2. 2013. С.50-53.
7. Бердніков Є. Стан та цілі розробки проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь. *Землевпорядний вісник*. 2011. № 12. С. 36-39.
8. Брусков В., Калинка А. Екологічна та біологічна роль науково обґрунтованих сівозмін в українському землеробстві. *Агробізнес сьогодні*. Режим доступу: <https://agro-business.com.ua/agro/idei-trendy/item/26473-ekolohichna-ta->

biolohichna-rol-naukovo-obgruntovanykh-sivozmin-v-ukrainskomu-zemlerobstvi.html

9. Добряк Д.С., Бабміндра Д.І., Слінчук В.О. Формування екологічнобезпечного землекористування в умовах дії водної та вітрової ерозії: монографія. Київ: Урожай, 2010. 152 с.
10. Добряк Д.С., Канаш О.П., Розумний І.А., Бабміндра Д.І. Класифікація сільськогосподарських земель як наукова передумова їх екологічнобезпечного використання. Київ: Урожай, 2009. 464 с.
11. Закон України «Про землеустрій» /// ВВР України. 2003. № 858-IV.
12. Земельний кодекс України. ВВР України. 2001. № 2768-III.
13. Кирилюк В.П., Боровик П.М., Кисельов Ю.О., Кисельова О.О. Еколого-економічна організація сівозміни та впорядкування існуючих угідь в умовах Правобережного Лісостепу України. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2022. № 2. С. 54-63.
14. Кібукевич О., Корнілов Л. Еколого-економічне обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь в проектах землеустрою. Львівська політехніка. 2012. №1 (23). С. 11-15.
15. Ковальчук І.П., Євсюков Т.О., Тихенко Р.В., Опенько І.А., Шевченко О.В., Жук О.П., Барвінський А.В., Атаманюк О.П., Патиченко О.М., Кривов'яз Є.В. Науково-методичні засади розвитку сільських територій України з урахуванням потенціалу особливо цінних земель: монографія. Київ: «Компринт», 2018. 646с.
16. Краснолуцький О.В., Тихенко Р.В., Євсюков Т.О. Складання проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь. Землевпорядний вісник. 2010. №4. С.14-19.
17. Кривов В. М. Тихенко Р.В., Гетманьчик І.П. Основи землевпорядкування: навч. посіб. /2-ге вид., доп. Київ: Урожай, 2009. 324 с.
18. Кривов В.М., Тихенко Р. В. Оптимізація структури земельних угідь сучасних агроландшафтів у новоутворених сільськогосподарських підприємствах та формування екологічної мережі. Науковий вісник НАУ. 2006. Вип. 93. С. 89-95.

19. Лебідь Є.М., Цилюрик О.І. Відтворення родючості чорноземів та продуктивність короткоротаційних сівозмін степу залежно від системи мульчувального обробітку ґрунту. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. Дніпропетровськ, 2014. С 8-14.
20. Мартин А.Г., Ковальчук І.П., Євсюков Т.О., Тихенко Р.В., Шевченко О.В., Опенько І.А. Землеустрій. Типові рішення при проектуванні елементів контурно-меліоративної організації сільськогосподарських угідь: навчальний посібник. Київ: «Компринт», 2018. 522с.
21. Системи сівозмін та обробітку ґрунту у Степу України / О.І. Цилюрик, В.І. Горщар, М.Ю. Румбах, М.В. Котченко // Розвиток Придніпровського регіону: агроекологічний аспект: монографія / За заг. ред. проф. А.С. Кобця. / Дніпровський ДАЕУ. Дніпро: Ліра, 2021. С. 467-510.
22. Тихенко Р. В. Проблема охорони земельних ресурсів на регіональному рівні. Вісн. аграр. науки Причорномор'я. 2006. Спец. вип. 4 (37). Т. 2. С. 134-139.
23. Тихенко Р.В. Розвиток системи землеустрою: Історія, сучасний стан, перспективи. Інноваційна економіка. 2012. №7. С. 23-29.
24. Цилюрик О.І. Короткоротаційні сівозміни: відчутний результат. Агрономія сьогодні. №04. 2021. С. 62-63.
25. Цилюрик О.І. Науково обґрунтовані сівозміни. Агробізнес сьогодні. №04. 2021. С. 64-69.
26. Цилюрик О.І. Продуктивність короткоротаційних сівозмін під впливом систем обробітку ґрунту та удобрення. Матеріали XII Міжнародної наукової конференції: Корми і кормовий білок (15 липня 2020 року). Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. Вінниця. 2020. С. 77-80.
27. Черлінка В. Сівозміна як підхід до підвищення продуктивності поля. EOS Data Analytic. Режим доступу: <https://eos.com/uk/blog/sivozmina/>
28. Чумаченко О.М., Мартин А.Г. Еколого-економічна оцінка втрат від деградації земельних ресурсів (на прикладі земель сільськогосподарського призначення): монографія. Київ: Аграр Медіа Груп, 2010. 210 с.