

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ЕКОЛОГІЇ**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на присвоєння освітнього ступеня „магістр”

на тему: „Формування продуктивності польової сівозміни залежно від  
насичення її культурами проміжного вирощування”

Виконав студент Аг-62  
спеціальності – 201 «Агрономія»  
Гадзінський Роман Олексійович

Керівник: І. А. Шувар

Дубляни, 2023

Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет природокористування  
Факультет агротехнологій і екології  
Кафедра технологій у рослинництві

Освітній ступінь „магістр”  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
(шифр і назва)

**„ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис)

кандидат с.-г. наук, доцент М. Л. Тирусъ  
(наук. ступ., вч.зв.) (ініц. і прізвище)

**З А В Д А Н Н Я**  
на кваліфікаційну роботу студентів

Гадзінському Романові Олексійовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. Тема роботи: „Формування продуктивності польової сівозміни залежно від насичення її культурами проміжного вирощування”**

Керівник дипломної роботи Шувар Іван Антонович, доктор сільськогосподарських наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України

Затверджені наказом по університету від „17” лютого 2023 р. № 30 к-с

**2. Строк подання студентом дипломної роботи „05” грудня 2023 року**

**3. Вихідні дані для дипломної роботи:**

1. Літературні джерела.

2. Варіанти: сівозміна, насичена культурами проміжного вирощування

3. Сорти і гібриди районованих культур

4. Грунт – темно-сірий опідзолений легкосуглинковий

5. Природно-кліматична зона: західний Лісостеп

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

1. Огляд літератури

2. Умови та методика виконання дослідження

3. Результати дослідження

4. Охорона навколишнього природного середовища

5. Охорона праці та захист населення від надзвичайних ситуацій

Висновки і пропозиції

Бібліографічний список

*Додатки*

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

1. Ілюстраційні таблиці за результатами дослідження в основній частині роботи (11 шт.) і у додатках (4 шт.).

2. Світлини у варіантах досліджу – 0.

6. Консультант розділу:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
Охорона навколишнього середовища	Доцент Хірівський П.Р.	15.10.2021р.	15.10.2021р.	
Охорона праці та захисту населення	Доцент Мазур І. Б.	18.10.2021р.	18.10.2021р.	

7. Дата видачі завдання 15 лютого 2022р.

**Календарний план**

№ з/п	Назва етапу виконання дипломної роботи	Строк виконання	Відмітка про виконання
1.	Польові дослідження з вивчення продуктивності польової сівозміни залежно від насичення культурами проміжного вирощування	04.2022-09.2023	
2.	Написання розділу 1. Огляд літератури	04.2022-09.2023	
3.	Написання розділу 2. Умови та методика виконання дослідження	04.2022-09.2023	
4.	Написання розділу 3. Формування продуктивності сої в сівозміні короткої ротації	04.2022-09.2023	
5.	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	09.2022-11.2023	
6.	Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення. Формування висновків і бібліографічного списку	09.2022-11.2023	

Студент \_\_\_\_\_ **Р. О. Гадзінський**  
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ **І. А. Шувар**  
(підпис)

**УДК 631.15:631.582**

**Формування продуктивності польової сівозміни залежно від насичення її культурами проміжного вирощування. Гадзінський Р. О. – Кваліфікаційна робота. Кафедра технологій у рослинництві. – Дубляни: Львівський НУП, 2023.**

**73 с. текст. част., 11 табл., 77 джерела, 2 дод.**

Представлено результати дослідження з вивчення впливу насичення польової сівозміни культурами проміжного вирощування на формування її продуктивності на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах ФГ „Богдан” Радехівського району Львівської області упродовж 2022-2023 рр.

На фоні збільшення загальної продуктивності сівозміни, значно змінюються/зростають економічні показники. Так, на контролі (0 – без насичення культурами проміжного вирощування) за виходу кормових одиниць 71,6 ц/га к. о., вартість валової продукції склала 50120 грн./га, виробничі витрати – 21552 грн./га, чистий прибуток – 28568 грн./га за рівня рентабельності 132,5 %. Відповідно відбувається і економічне зростання показників.

Найвищі економічні показники отримано у варіанті максимального насичення (60%) сівозміни культурами проміжного вирощування. Так, порівняно до контролю зростання показників становила: кормових одиниць на 86,5 ц/га, із зростанням вартості валової продукції на 60550 грн./га, виробничих витрат на 32776 грн./га і собівартості 1 ц к. о. на 42 грн., чистий прибуток зріс на 27874 грн./га рівень рентабельності зменшився на 28,4%.

Наведено результати аналізу стану охорони праці та охорони навколишнього природного середовища в умовах виконання дослідження та підготовано окремі розділи і розроблено заходи для поліпшення їх стану.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ПОЛЬОВІ СІВОЗМІНИ СУЧАСНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА ШЛЯХИ ЗБІЛЬШЕННЯ ЇХ ПРОДУКТИВНОСТІ ( <i>аналітичний огляд літературних джерел</i> ).....	10
1.1. Поліпшення родючості ґрунтів і збільшення продуктивності агроценозів у сучасному землеробстві.....	10
1.2. Удосконалення системи сівозмін сучасного землеробства .....	17
РОЗДІЛ 2 . УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	22
2.1. Ґрунтові умови виконання дослідження.....	22
2.2. Метеорологічні умови за роки виконання дослідження .....	25
2.3. Програма і методика виконання польових досліджень та лабораторних аналізів.....	27
РОЗДІЛ 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОЛЬОВОЇ СІВОЗМІНИ ЗАЛЕЖНО ВІД НАСИЧЕННЯ ЇЇ КУЛЬТУРАМИ ПРОМІЖНОГО ВИРОЩУВАННЯ ....	31
3.1. Нагромадження рослинних решток культурами основного і проміжного вирощування в полях сівозміни .....	32
3.2. Структурно-агрегатний стан ґрунту в полях сівозміни .....	34
3.3. Врожайність культур основного і проміжного вирощування в польовій сівозміні .....	36
3.4. Продуктивність плодозмінної сівозміни, залежно від насичення культурами проміжного вирощування.....	39
3.5. Економічна ефективність насичення плодозмінної сівозміни культурами проміжного вирощування .....	40
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС ЗАСТОСУВАННЯ ПЕСТИЦИДІВ ТА ЇХ ДЕТОКСИКАЦІЯ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.1. Охорона земельних ресурсів.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.2. Охорона водних ресурсів .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

4.3. Охорона повітря .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.4. Охорона рослин і тварин.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.5. Біологічне землеробство як засіб охорони та покращання стану навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів у господарстві .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<b>РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ .....</b>	
5.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони в господарстві .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.2. Покращання гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при вирощуванні ячменю.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.3. Захист населення від надзвичайних ситуацій	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ .....	43
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	45
ДОДАТКИ .....	46

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Надмірне інтенсивне та не завжди науково обґрунтоване використання землі зумовило низку проблем: майже третина орних земель охоплена ерозійними процесами, значна деградація ґрунтів та зменшення їх родючості, забруднення ґрунту, водного басейну і продуктів харчування пестицидами, важкими металами та іншими хімічними сполуками, поява різних онкологічних захворювань, розв'язання яких тісно пов'язано із сучасним та майбутнім генофонду України.

Розвиток нових організаційних структур у сільськогосподарській сфері виробництва, зокрема, селянських (фермерських) господарств, як, мабуть, найбільш апробованих в аграрній практиці світу, викликає потребу, передусім, впровадження відповідних сівозмін як організаційної моделі функціонування будь-якої системи землеробства. Принцип плодозміни і надалі є істотним чинником забезпечення високої продуктивності сільськогосподарських культур: продуктивність більшості культур у сівозміні на 30-50% вища, ніж у беззмінних посівах

Світове землеробство розвивається за принципом оптимізації – розміру ферми, структури посівних площ, набору культур у сівозміні, обробітку ґрунту, удобрення та ін.

**Зв'язок роботи із науковими програмами, планами.** Полові дослідження виконано згідно тематичного плану та завдання факультету агротехнологій та екології Львівського НУП і є складовою частиною НДР кафедри технологій у рослинництві за темою: „Розробити науково обґрунтовані системи управління продуктивним потенціалом виробництва продукції рослинництва, ведення землеробства на основі еколого стабілізуючих заходів з охорони ґрунтів в агрокліматичних зонах західного регіону України” (№ Держреєстрації 0111U001253).

**Мета і завдання дослідження.** Мета досліджень – встановити оптимальні параметри системи обробітку ґрунту, удобрення та захисту рослин, які

забезпечать високу продуктивність (60-70 ц/га к. од.) сівозмін і якість продукції, розширене відтворення родючості темно-сірих лісових опідзолених ґрунтів, економію енергоресурсів та охорону довкілля, а також розробити моделі родючості ґрунту та продуктивності сівозмін, дати їм біоенергетичну і економічну оцінку та визначити економічну ефективність впровадження варіантів у виробництво.

**Наукова новизна одержаних результатів.** У західному Лісостепу України вперше проведено комплексні польові дослідження, теоретично обґрунтовано та здійснено системний підхід щодо оптимізації продуктивності польових сівозмін і розширеного відтворення родючості ґрунту за умов біологізації землеробства та охорони довкілля.

**Практичне значення отриманих результатів.** Практична цінність роботи полягає у тому, що на темно-сірих лісових опідзолених ґрунтах західного Лісостепу України показана можливість застосування за умов біологізації землеробства оптимально-мінімальних рівнів мінеральних добрив, насичення польових сівозмін культурами проміжного вирощування на сидерат, використання подрібненої соломи зернових культур на добриво, відповідним обробітком ґрунту і захистом посівів можна довести продуктивність 1 га сівозмінної площі до 60 ц і більше кормових одиниць, поліпшити родючість ґрунту та зберегти екологічно чистим довкілля.

**Особистий внесок магістра.** Автор самостійно виконав літературний огляд вітчизняних та іноземних джерел науково-методичної літератури, оволодів метою і завданням дослідження; виконав польові дослідження і лабораторні аналізи, отримав дворічні результати, статистично опрацював їх, визначив економічну ефективність, сформулював науково обґрунтовані висновки і пропозиції виробництву, оформив і підготував до захисту кваліфікаційну роботу та підготував до друку і опублікував тези Міжнародної наукової конференції у „Подільський державний університет”, 2023.



**Апробація результатів кваліфікаційної роботи.** Отримані основні результати дослідження оприлюднено та обговорено на засіданнях наукового гуртка при кафедрі технологій у рослинництві ЛНУП (2022 р.), а також на Всеукраїнській студентській науково-практичній інтернет-конференції студентів, аспірантів і молодих вчених „Наукові здобутки молоді в інноваційному розвитку агросфери” (Заклад вищої освіти „Подільський державний університет”, 20 листопада 2023 р.).

**Публікації.** За результатами дослідження підготовано, подано до друку і опубліковано тези конференції у співавторстві з науковим керівником роботи збірнику матеріалів учасників Всеукраїнської студентської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів і молодих вчених „Наукові здобутки молоді в інноваційному розвитку агросфери” (ЗВО „Подільський державний університет”, 20.11.2023 р.).

**Обсяг та структура кваліфікаційної роботи.** Кваліфікаційна робота підготована на 73 сторінках комп'ютерного тексту і складається зі вступу, 5 розділів, висновків, пропозицій для виробництва, списку використаних джерел та додатків. У роботі поміщено 11 таблиць, 2 додатки, список використаної літератури включає 77 джерела, у т. ч. 5 латиницею.

# РОЗДІЛ І

## ПОЛЬОВІ СІВОЗМІНИ СУЧАСНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА ШЛЯХИ ЗБІЛЬШЕННЯ ЇХ ПРОДУКТИВНОСТІ

*(аналітичний огляд літературних джерел)*

### 1.1. Поліпшення родючості ґрунтів і збільшення продуктивності агроценозів у сучасному землеробстві

Інтенсифікація і біологізація сучасного землеробства ставить перед наукою і виробництвом нові вимоги, пов'язані з необхідністю поліпшення потенційної і ефективної родючості ґрунту. Тому основним завданням постає розвиток фундаментальних досліджень з питань кількісного обліку компонентів родючості, встановлення оптимальних параметрів їх гідротермічних, фізичних, фізико-хімічних, хімічних і біологічних властивостей у різних ґрунтово-кліматичних зонах, які уможливають реалізувати потенціал високопродуктивних сортів сільськогосподарських культур інтенсивного типу [22].

Внаслідок систематичного порушення науково обґрунтованих принципів ведення землеробства розораність сільськогосподарських угідь в Україні досягла 81%, або 57% усієї території, що є одним з найвищих показників у світі. Надмірне інтенсивне використання землі призвело до щорічної деградації понад 14 млн. га орних земель, або близько 33% від її загальної площі. Підраховано, що еколого-економічні збитки від ерозії ґрунтів перевищують 9 млрд. грн. за рік [14,36,64].

Розв'язання даної проблеми АПК реально на основі удосконалення та освоєння сучасних зональних систем землеробства, важливим елементом яких є науково обґрунтовані сівозміни.

Світове землеробство розвивається за принципом оптимізації – розміру ферми, структури посівних площ, набору культур у сівозміні, обробітку ґрунту, удобрення та ін. [2,36].

Аналіз результатів досліджень та виробничої діяльності господарств західного Лісостепу України показав, що вони не завжди сприяють глибокому

вивченню екології у землеробстві як системи взаємозв'язаних чинників, які, з одного боку, забезпечують одержання стабільно високих врожаїв, а з іншого – гарантують потрібну якість рослинницької продукції та охорону навколишнього середовища.

У зв'язку з дороговизною ресурсів набуває розвитку альтернативне біологічне землеробство, необхідно відшукувати оптимальні варіанти, виходячи на базові моделі, які гарантують енергозбереження і розширене відтворення родючості ґрунту.

Достатньо стійкої продуктивності систем землеробства, що ґрунтуються на біологічних принципах, можна досягти внаслідок раціонального використання місцевих природних ресурсів, відповідній їм структурі посівних площ та належному науковому забезпеченні таких систем.

За сучасних умов зростає роль сівозміни як організаційної і функціональної моделі системи землеробства у розв'язанні основних положень концепції її розвитку: досягнення високої та сталої продуктивності агроecosистем при забезпеченні відтворення родючості ґрунтів і охорони навколишнього середовища. Зростає роль сівозміни як чинника екологічної стабілізації середовища, біологічного методу регулювання фітосанітарного режиму системи ґрунт – рослина при високому насиченні сівозміни культурами, близькими за біологією та технологією вирощування [2-5].

Розвиток нових організаційних структур у сільськогосподарській галузі виробництва, зокрема селянських (фермерських) господарствах як, мабуть, найбільш апробованих в аграрній світовій практиці, викликає потребу передусім запровадження відповідних сівозмін як організаційної моделі функціонування будь-якої системи землеробства. Сама суть селянського господарства як вузькоспеціалізованого виробництва вносить низку істотних відмінностей щодо організації сівозмін. Проте і в даному разі залишається основоположною концепція про потребу ведення рослинництва на основі сівозмін, оскільки і за сучасних умов при існуючих можливостях глибокого

впливу на ґрунтові процеси принцип плодозміни залишається істотним чинником забезпечення високої продуктивності сільськогосподарських культур. У рівних за станом контрольованих системах і ґрунтових умовах продуктивність більшості культур у сівозміні на 30–50% вища, ніж у беззмінних посівах.

У великих господарствах запроваджувалися, як правило, довгоротаційні (7–11–пільні) сівозміни, значний набір культур давав змогу збалансувати структуру сівозмін і краще розмістити культури згідно з їх вимогами, які мають вузьку спеціалізацію, набір культур повинен також обов'язково забезпечувати найоптимальніше чергування культур із дотриманням допустимих інтервалів. На підставі встановлених нормативів розв'язується питання про допустиму питому вагу насичення сівозмін тією чи іншою культурою, а також необхідну тривалість ротації сівозміни залежно від спеціалізації землеробства.

Попередні результати вивчення культур і сівозмін, родючість ґрунту в яких підтримується на біологічній основі при повному виключенні застосування агрохімікатів або біоцидів і азотних добрив, свідчать, що продуктивність їх зменшується на 25–30%. Основним обмежувальним продуктивність чинником є забур'яненість посівів у біологічних системах [5,6].

У досліджах кафедри загального землеробства Львівського НУП, де вивчалась дана проблема, на органічному фоні удобрення використовувались тільки стартові дози мінеральних добрив, для боротьби з бур'янами вирощували культури проміжних посівів на сидерат, загальна продуктивність сівозміни становила у середньому 57,2, а на орґано–мінеральному – 62,2 ц/га кормових одиниць. У варіантах хімічного захисту рослин на обох фонах удобрення продуктивність сівозмін значно вища, ніж без нього. Зокрема, на орґано–мінеральному фоні удобрення вона досягала 60,5 ц/га кормових одиниць, а на органічному – 64,0 ц/га [2].

Важливе значення мають принципи біологічного землеробства, які повною мірою реалізуються в країнах Європи і Америки

Система біологічного землеробства передбачає багатогалузеву структуру виробництва, використання відходів, обмежене використання мінеральних добрив та інших хімічних речовин. Родючість ґрунту підтримується за рахунок, перш за все, внутрішніх резервів господарства: висівання бобових кормових культур, зелених добрив, гною, компостів з біопрепаратами. Значна увага звертається на систему обробітку ґрунту, біологічні засоби захисту рослин від хвороб, шкідників і бур'янів.

Основне завдання біологічної системи землеробства — одержання достатньої кількості високоякісних продуктів харчування і кормів. Основою такого успіху є раціональна сівозміна.

В умовах західного лісостепу України з його ґрунтово–кліматичними умовами і особливостями сільськогосподарського виробництва можна успішно реалізувати основні принципи біологічного землеробства. Для запровадження в інтенсивне землеробство основ його біологізації необхідні глибокі теоретичні і експериментальні напрацювання, у першу чергу, з позиції моделювання системи сівозмін на орних землях. В основі такої системи мають бути сівозміни як різної спеціалізації, так і універсальні, з широким використанням посівів багаторічних трав і культур проміжних посівів на корм і сидерат, високих доз гною, соломи на добрива, різних компостів [2,5,64,66].

Серед чинників, які суттєво впливають на ефективність землеробства, чільне місце займають сівозміни. Нехтування сівозмінами призводить до зменшення врожайності сільськогосподарських культур навіть за найкращого обробітку ґрунту та удобрення. Це добре розуміють всі фахівці агрономічного профілю, однак не завжди їх дотримуються із–за об'єктивних і суб'єктивних причин [5].

Проектування і удосконалення сівозмін у землеробстві відбувалось тільки у напрямі максимальної їх продуктивності, ігноруючи характер змін у ґрунті та навколишньому середовищі. Наслідки такого підходу добре відомі:

деградація ґрунтів внаслідок високого рівня (понад 80%) розораності сільськогосподарських угідь; забруднення продукції і навколишнього середовища залишками пестицидів, солями важких металів, добривами; розкладання гумусу; значне зменшення чисельності ґрунтових безхребетних та ін. З цим пов'язано зменшення родючості ґрунтів на 30–60% [25,33,46].

Створення агроєкосистем (сівозмін) майбутнього повинно ґрунтуватися на виявленні і перенесенні якісних природних екосистем на сільськогосподарські угіддя.

Проте, існуючі агроєкосистеми, набувши суттєвих властивостей (ознак) природних екосистем, набули і низку нових ознак, які проявляються під впливом антропогенного фактора. Найбільш суттєвим серед них є гетерогенність (неоднорідність, несхожість), яка є основою для прояву інших позитивних властивостей екосистеми.

Принцип плодозміни полягає не у простому чергуванні культур, а обов'язково в наявності культур–покращувачів ґрунту. У таких сіозмінах забезпечується найкращий фітосанітарний стан ґрунтового середовища, в них є можливість одержувати екологічно чисту продукцію рослинництва. Тобто культури у сівозміні розміщуються після найкращих попередників з врахуванням стану ґрунту, швидкості розкладання органічних решток, характеру нагромадження і використання поживних речовин, водного режиму та ін. Прикладом можуть бути досліджувані на полях кафедри загального землеробства Львівського НУП такі сівозміни: конюшина лучна – озима пшениця + озимий ріпак – кукурудза на силос – вико-вівсяна сумішка + гірчиця біла – ярий ячмінь з підсіванням конюшини, або вико-вівсяна сумішка + редька олійна – озима пшениця + гірчиця біла – картопля – ярий ячмінь + озимий ріпак – кукурудза на силос [6,19,54]. У більшості випадків в умовах виробництва принцип плодозміни втілюється, однак біологічна суть часто нехтується. Виходячи з даного принципу, безмінні посіви або вузькоспеціалізовані сівозміни не можна вважати науково і екологічно обґрунтованими [33,65].

Таким чином, для забезпечення оптимальних умов живлення рослин, збереження і поліпшення родючості ґрунтів необхідне розумне втручання людини. Тривалою практикою землеробства встановлено, що винос із ґрунту поживних речовин покривається запровадженням системи удобрення, а зменшення вмісту гумусу – правильним чегруванням культур у сівозміні. Конструювання сівозмін з позиції системного підходу, на екологічній основі – запорука стабільно високої їх продуктивності, стійкості рослин до хвороб, шкідників і бур'янів [6].

Серед заходів, спрямованих на забезпечення бездефіцитного балансу гумусу, найголовніше значення мають рослинні рештки і органічні добрива. Вагомим доповненням до гумусового балансу є надходження до ґрунту органічних речовин з корінням і післяжнивними рештками польових культур.

Результати багаторічних досліджень кафедри загального землеробства Львівського державного аграрного університету показали, що у зерно-трав'яній з кукурудзою сівозміні (шар ґрунту 0-30 см) нагромаджувалось у полі конюшини другого року життя – 72,7-79,1 ц/га повітряно-сухої органічної маси. У кормовій конвеєрного типу сівозміні після збирання врожаю конюшини другого року використання їх залишалось у ґрунті в середньому 93,9-95,2 ц/га.

Значно меншу масу рослинних решток залишає у ґрунті друга група рослин. На темно-сірих ґрунтах дослідного поля кафедри загального землеробства Львівського НУП однорічні трави залишали в орному шарі у середньому 50,6-51,2 ц/га, ярий ячмінь – 33,7-35,0 ц/га повітряно-сухої маси [65,66].

Третя група рослин залишає у ґрунті найменшу кількість рослинних решток. Просапні культури (картопля, цукрові буряки, кукурудза та ін.) характеризуються більшим виносом поживних речовин і вимогливіші до рівня гумусованості й родючості ґрунту. Втрати гумусу під просапними культурами у 2 рази більші порівняно з культурами суцільного способу сівби.

Насичення сівозмін просапними культурами (цукрові буряки, кукурудза) з одночасним зменшенням площ під бобовими підсилює процеси мінералізації гумусу. Встановлено, що із збільшенням частки просапних культур у структурі посівних площ на 10% щорічні втрати гумусу зростають на 0,2–0,4 т/га [56,66,68].

Важливим резервом поповнення органічних речовин у ґрунті є зелені добрива (сидерати). Встановлено, що 300–400 ц зеленої маси може забезпечити утворення в ґрунті 100–160 кг азоту. При цьому ґрунт збагачується ще й фосфором, калієм та іншими поживними речовинами, зменшується його кислотність, підвищується біологічна активність. Цінність цих добрив у тому, що ними можна окультурити значно віддалені від ферм поля, куди не завжди економічно вигідно возити гній, завдяки їм за короткий термін можна поліпшити родючість. За даними ННЦ „Інститут землеробства НААН”, зелені добрива за ефективністю наближаються до гною. Про це свідчать також результати хімічних аналізів наукових установ: зелена маса ріпаку вміщує N – 0,43, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,12, K<sub>2</sub>O – 0,39, CaO – 0,23%; жита – відповідно 0,47; 0,17; 0,29; 0,09; люпину – 0,65; 0,11; 0,17; 0,25%, а гній вміщує N – 0,48; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,22; K<sub>2</sub>O – 0,50% [51].

Про високу ефективність комплексного використання соломи і сидератів на темно-сірих лісових ґрунтах свідчать також результати, отримані за 1989–1998, 2000–2019 рр. на дослідному полі кафедри загального землеробства Львівського НАУ. У сівозміні з органічною системою удобрення культур в полі № 3 під картоплю вносили 55 т/га гною + солома + сидерат + стартові дози мінеральних добрив – N<sub>15</sub>P<sub>40</sub>. Врожайність бульб картоплі не нижча, ніж на органо-мінеральному фоні удобрення: 60 т/га гною + N<sub>300</sub>P<sub>150</sub>K<sub>360</sub>, а якісні показники вищі. Аналогічна закономірність відмічена також у полях № 2 та 5, де вирощували озиму пшеницю та кукурудзу на силос [12,38].



Отже, в умовах достатнього зволоження західного Лісостепу України внаслідок внесення гною, соломи, сидерату і стартових доз мінеральних добрив можна отримувати високі й сталі врожаї екологічно чистої сільськогосподарської продукції.

## **1.2. Удосконалення системи сівозмін сучасного землеробства**

Раціональне використання земель і спеціалізація галузей землеробства можливі тільки на базі глибоких знань особливостей ґрунтового покриву, специфіки родючості ґрунтів, їх екологічних властивостей.

Зміна форм власності на землю в Україні призвела до зростання кількості господарств, що мають невелику площу землекористування, обмежений набір культур та вузьку спеціалізацію.

Сівозміни з довгою ротацією виправдали себе і вони потрібні нині у великих господарствах, оскільки забезпечують повну маневреність у розміщенні культур залежно від ґрунтово–ландшафтних чинників, повніше використовують біокліматичний потенціал місцевості, а також сприяють збереженню і відтворенню родючості ґрунтів за невисоких витрат ресурсів.

Для невеликих за площею господарств виникає необхідність у розробці найбільш оптимальної форми організації території землекористування на основі запровадження вузькоспеціалізованих сівозмін короткої ротації. Побудова таких сівозмін має здійснюватись за науковими принципами, головний з яких – науково обґрунтоване розміщення і чергування культур за законами плодозміни [23,46,51].

Оптимальна тривалість ротації таких сівозмін має бути 4–пільна (при варіюванні від 3 – до 5-пільної). Це зумовлено вимогами до розміщення культур після відповідних попередників і дотримання періоду повернення культур на попереднє місце вирощування, який для більшості з них становить 3–4

роки. Але є культури (льон, люпин, соняшник, капуста), які можуть повертатися в сівозміні на попереднє місце вирощування не раніше, ніж через 5–8 років [7,17,38].

У повторних посівах культур збільшується ступінь пошкодження церкоспорозом, нематодою (наприклад, цукрових буряків), фузаріозом (льон, люпин), розвиваються спеціалізовані бур'яни (стоколос житній) та бур'яни супутники (волошка синя та інші), а також злакові - пирій повзучий, метлюг звичайний тощо.

Сівозміна має велике значення в боротьбі з явищами взаємопригнічення рослин і мікроорганізмів (алелопатія). Науковими дослідженнями вітчизняних та зарубіжних вчених встановлено чотири групи речовин, що викликають явища алелопатії: *коліни* – речовини, що виділяються вищими рослинами і пригнічують наступні вищі рослини; *фітонциди* – речовини, що виділяються вищими рослинами і пригнічують розвиток мікроорганізмів; *марозміни* – речовини, що виділяються мікроорганізмами і пригнічують вищі рослини; *антибіотики* – речовини, що виділяються мікроорганізмами і пригнічують корисну мікрофлору [6,19].

Недотримання цих нормативів при побудові сівозмін призводить до нагромадження інфекції в ґрунті і посівах, розповсюдження шкідників та хвороб. Тому в короткоротаційних сівозмінах поле, на якому такі культури вирощуватимуться, слід ділити на дві частини і поперемінно на кожній з них висівати ці культури.

За законом плодозміни сівозміна має бути насиченою на 50% зерновими колосовими, на 25 – бобовими (кормовими) і зернобобовими, на 25% просапними культурами. Це означає, що на окремих полях короткоротаційних сівозмін можна вирощувати декілька культур, близьких між собою за біологічними властивостями, наприклад цукрові і кормові буряки, кукурудза на зерно і силос [10,16,19].

Якщо сівозміна надто спрощена (до 2–3 полів), то її слід максимально насичувати культурами проміжного вирощування на корм чи сидерат для послаблення явища ґрунтовтоми, періодично відводити поля під залуження, застосовувати підвищені дози органічних добрив, а в разі потреби і пестициди.

Набір культур у короткоротаційних сівозмінах визначається спеціалізацією господарства, а остання в свою чергу – зональними ґрунтово–кліматичними умовами та кон'юнктурою ринку.

У господарствах, в яких утримують молочну і м'ясну породу великої рогатої худоби, для західного регіону України типовими мають бути 4-5-пільні сівозміни, насичені культурами проміжного вирощування [65,66]: 1,2 – багаторічні трави; 3 – пшениця озима + озимі проміжні; 4 – кукурудза на зерно і силос (коренеплоди, картопля); 5 – ячмінь, овес з підсіванням багаторічних трав; 1 – конюшина лучна, 2 – пшениця озима + ріпак озимий, 3 – кукурудза на силос, 4 – вико-вівсяна сумішка + гірчиця біла, 5 – ячмінь ярий з підсіванням конюшини + райграс однорічний; 1 – вико-вівсяна сумішка на зелений корм + редька олійна, 2 – пшениця озима + гірчиця біла, 3 – картопля, 4 – ячмінь ярий + ріпак озимий, 5 – кукурудза на силос.

У зернові сівозміни з високим насиченням озимою пшеницею слід обов'язково запроваджувати резистентні культури (овес) як єдиний агротехнічний засіб боротьби з кореневою гниллю.

Для господарств Полісся рекомендують такі сівозміни [65,66]: 1 – конюшина або однорічні трави; 2 – озимі (пшениця, жито); 3 – картопля, овочі; 4 – ячмінь + конюшина або ячмінь, овес; 1 – люцерна (вивідне поле), 2, 3, 4 – кукурудза (на зерно або силос) залежно від потреби господарства.

Для виробництва льону можуть бути такі сівозміни: 1 – конюшина або пшениця озима; 2 – льон (0,5 поля) і картопля рання (0,5 поля); 3 – кукурудза; 4 – ярі зернові + конюшина.

У зоні Лісостепу для господарств з виробництва зерна і цукрових буряків рекомендуються чотирьопільні сівозміни: 1 – конюшина або еспарцет, горох, 2 – пшениця озима + післяжнивні, 3 – буряки цукрові, 4 – ячмінь, овес, кукурудза на зерно; 1 – горох, 2 – пшениця озима + післяжнивні, озимі проміжні, 3 – кукурудза, 4 – кукурудза; 1 – еспарцет, 2 – пшениця озима + проміжні (післяжнивні чи озимі) посіви, 3 – кукурудза, 4 – ячмінь з підсівом еспарцету.

Із запровадженням короткоротаційних сівозмін значення сівозмінного чинника настільки зростає, що за агротехнічною ефективністю він не поступається, а за економічною – навіть переважає такі заходи, як оновлення сортів, зміна технологій обробітку ґрунту.

Тривалість ротації сівозмін значною мірою залежить від того, які культури і скільки їх потрібно вирощувати. Якщо господарство вирощує великий набір культур, то розміщувати їх необхідно в багатопільних сівозмінах. Коли ж планується зосередити роботу на 2–3–4 культурах, то тут мають бути короткоротаційні 4–5-пільні сівозміни плодозмінного типу. Як свідчать результати досліджень кафедри загального землеробства Львівського НУП та виробнича практика, такі сівозміни за умов достатнього зволоження з метою усунення несумісності основних культур доцільно максимально насичувати культурами проміжного вирощування на корм або сидерат (гірчиця біла, редька олійна, ріпак ярий чи озимий, жито озиме тощо) [65].

Щодо питання переходу від довгоротаційних сівозмін до сівозмін з короткою ротацією, то у кожному випадку його необхідно вирішувати відповідно до конкретних соціально–економічних і ґрунтово–екологічних умов. Переважно при переході до сівозмін короткої ротації немає потреби проводити нове землевпорядкування.

Щоб надати сучасному землеробству природоохоронного спрямування, потрібно, в першу чергу, вдосконалювати структуру посівних площ і систему сівозмін розширенням питомої ваги гумусоощадних культур (багато-

річні трави, зернобобові й зернові культури рядкової сівби, культури проміжного вирощування) та довести внесення органічних і мінеральних добрив до науково обґрунтованого рівня. Отже, сівозміну необхідно оцінювати не тільки за економічними, але й за екологічними показниками [65,66].

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1. Ґрунтові умови виконання дослідження

Сільськогосподарське виробництво постійно взаємодіє із складною системою досить активних і змінних не тільки природних, але й економічних і соціальних чинників. Тому щорічний облік і об'єктивний аналіз температурного режиму, кількості опадів, дат початку весни, приморозків, зволоження ґрунту та інших чинників є важливою умовою творчої господарської діяльності спеціалістів і фахівців, пошуку ними способів зменшення впливу кліматичних і погодних аномалій на рівень врожаю та якість продукції.

Багаторічні дослідження кафедри загального землеробства Львівського ДАУ за 1988-2019 рр. [2, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**] показали, що після збирання зернових культур залишається період з сумою активних температур понад 650 °С. Даної суми температур цілком достатньо для вирощування на зелений корм (сидерат) у післяжнивних посівах редьки олійної, гірчиці білої, ріпаку ярого та інших холодостійких рослин.

„Для повного забезпечення сільськогосподарських культур вологою необхідно знати суму атмосферних опадів за період їх вегетації, а необхідний певний запас продуктивної вологи у ґрунті на час збирання основних культур. Встановлено, що для формування максимального врожаю необхідно мати у метровому шарі ґрунту 125-175 мм продуктивної вологи”. С.А. Веріго, А.А. Разумова [62] встановили, що ріст і розвиток культурних рослин відбувається тоді, якщо у метровому шарі ґрунту буде не менше 40-50 мм вологи.

Польові і лабораторні дослідження на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах ФГ „Богдан” Радехівського району Львівської області (с. Збоївська) з вивчення впливу насичення сівозміни культурами проміжного вирощування на 20, 40 і 60 % виконано нами упродовж 2022-2023 рр. Морфологічна характеристика ґрунтового розрізу у досліді (рис. 2.1).

Таблиця 2.1

## Морфологічна характеристика ґрунтового розрізу (2022р.).

<b>He – 0-35 см</b>	гумусово-елівіальний горизонт темно-сірого кольору, крупногрудкуватої в орному і густослабопластинчастої структури в підорному шарі, густо пронизаний кореневою системою, легкосуглинковий, збагачений білястою присипкою SiO <sub>2</sub> . Перехід до наступного горизонту добре помітний
<b>Hі – 35-55 см</b>	перехідний гумусово-ілювіальний горизонт темно-бурого кольору, щільний, крупногрудкуватої структури, збагачений білястою присипкою SiO <sub>2</sub> . Перехід до наступного горизонту добре помітний
<b>I – 55-90 см (до 105 см)</b>	ілювіальний горизонт червоно-бурого кольору, щільний у верхній частині з чітко вираженою призматичною структурою, важкосуглинковий, вміщує багато присипки SiO <sub>2</sub> . Перехід поступовий
<b>Pі – 90–110 см</b>	слабо ілювійований перехідний горизонт бурувато-темного кольору, вологий, середньосуглинковий, ущільнений, бриласто-призматичної структури. Перехід до материнської породи стрімкий. Карбонати залягають з глибини 110-150 см
<b>Pк – 110 см і глибше</b>	материнська порода – карбонатний суглинковий лес темного кольору

Ґрунти характеризуються низьким (2,67–2,75%) вмістом гумусу, реакція ґрунтового розчину середньо- і слабокисла, ступінь забезпечення гідролізованим азотом і рухомими формами фосфору – середній, рухомими формами калію – низький. Так, на 100 г ґрунту в орному (0-20 см) шарі припадає азоту, що легко гідролізується 13,1 мг, 9,3 мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> і 4,5 мг K<sub>2</sub>O, а в підорному відповідно – 12,3, 5,2 і 2,6 мг. З глибиною їх кількість поступово зменшується.

Агрохімічна характеристика профілю ґрунту дослідної ділянки наведена у табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Агрохімічна характеристика ґрунту перед закладанням дослідів (2022р.)

Глибина відбору зразка, см	Гумус, %	рНсол.	Азот гідролізований	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
			мг на 100 г ґрунту		
0–20	2,75	5,7	13,1	9,3	4,5
30–40	2,67	6,5	12,3	5,2	2,6
60–70	2,43	6,4	9,1	5,9	1,7
110–120	1,18	6,0	7,3	8,8	3,4

За результатами, отриманими унаслідок аналізу видно, темно-сірий лісовий опідзолений глеуватий за гранулометричним складом відносяться до легкосуглинкових. Результати аналізу гранулометричного складу темно-сірого опідзоленого ґрунту (табл. 2.3) показують, що переважаючою фракцією є середній та грубий пил за малої кількості мулу, що вимивається в ілювіальний горизонт. Із-за малої кількості водотривких агрегатів і розпилення їх у верхній частині орного шару дані ґрунти запливають після випадання дощів, а також підвищується бриластість його у сухому стані.

Таблиця 2.3

Гранулометричний склад ґрунту перед закладанням дослідів (2022 р.)

(% на повітряно-суху наважку)

Глибина взяття зразка, см	Втрати ґрунту під час підготовки до аналізу, %	Розмір частинок, мм; кількість, %						
		пісок		пил		мул		сума
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	0,001	>0,01
0–20	1,7	–	20,7	57,6	5,8	6,6	9,3	21,7
30–40	1,6	–	19,9	57,1	6,2	5,7	11,1	23,0
60–70	2,0	–	21,1	55,5	6,3	6,3	10,8	23,4
110–120	1,1	–	17,8	54,9	4,6	8,2	14,5	27,3

Гранулометричний склад і структурний стан ґрунту впливають на його фізичні властивості: щільність складення ґрунту і щільність твердої фази ґрунту, шпаруватість, максимальну гігроскопічність (табл. 2.4).



Невисокий вміст гумусу і переважання кварцу в мінералогічному складі верхніх горизонтів сірих лісових ґрунтів зумовлюють незначне коливання питомої маси – 2,59-2,64 г/см<sup>3</sup>. З глибиною вміст гумусу зменшується, збільшується кількість більш важких мінералів і відповідно збільшується щільність твердої фази ґрунту до 2,70-2,74 г/см<sup>3</sup>.

Таблиця 2.4

Фізичні властивості орного (0-40 см) шару ґрунту до закладання досліду (2022 р.)

Глибина взяття зразка, см	Маса ґрунту, г/см <sup>3</sup>		Загальна шпаруватість, %	Максимальна гігроскопічність, %
	щільність складення ґрунту	щільність твердої фази ґрунту		
0–20	1,41	2,43	49,8	4,3
20–40	1,48	2,48	45,7	3,8

Таким чином, аналіз отриманих результатів перед закладанням досліду показав, що темно-сірі лісові опідзолені ґрунти західної частини України мають певні особливості, які необхідно враховувати під час розроблення технологій вирощування сільськогосподарських культур в основних і проміжних посівах сівозмін за умов біологізації землеробства.

## 2.2. Метеорологічні умови за роки виконання дослідження

Аналіз матеріалів щодо температури повітря показує, що за останні роки спостерігали зміни клімату у бік потепління. За роки досліджень (2022-2023 рр.) по-різному складались біокліматичні умови вегетаційного періоду (табл. 3.4). Найбільшою сумою позитивних температур >5 °С за вегетаційний період характеризуються 2022 і 2023 роки відповідно – 3115 і 3149 °С, а з сумою >10 °С – 2726 і 2823 °С, що на 11,7 і 12,9 та 13,1 і 17,2% перевищило середню багаторічну норму (2789 і 2409 °С). Впродовж досліджень практично кожного року вегетаційний період був забезпечений сумою позитивних температур >5 °С і >10 °С близько і значно вище середньої багаторічної норми. Тільки 2023

року метеорологічні умови склались так, що вказані параметри температур були більшими за середню багаторічну норму відповідно на 1,1 і 1,6%.

Важливим для рослин є показник зволоження ґрунту і рівномірний розподіл опадів за місяцями впродовж вегетаційного періоду. За роки дослідження критичними періодами росту та розвитку рослин були третя декада червня і друга та третя декади липня 2022 року, за які випадало відповідно тільки 0,2; 1,6 і 0,0 мм опадів. У 2023 року критичним був липень і перша декада серпня, за які у першій декаді липня і серпня випало відповідно тільки 5,2 і 5,8 мм опадів, а впродовж другої і третьої декад липня опадів не було. Умови, що склалися за вказані періоди, негативно вплинули на проростання насіння післяукісних та післяжнивних посівів редьки олійної та гірчиці білої. За цих умов практично не отримано сходів рослин. Решту роки за зволоженням були достатньо вологими, кількість опадів протягом року була близькою до середньої багаторічної норми або навіть перевищувала її. У 1989, 1992 і 1997 роках опадів випало відповідно 785, 788,4 і 769,7 мм, що на 19,0, 19,3 і 16,4% більше середньої багаторічної норми. Отже, за роки дослідження (2022-2023 рр.) кількість атмосферних опадів впродовж вегетаційного періоду була достатньою для росту та розвитку рослин і формування врожаю основних та проміжних культур. У цьому зв'язку заходи агротехніки вирощування сільськогосподарських культур необхідно розробляти з умовою тенденції до посушливості клімату в зоні західного Лісостепу України.

Отже, за два роки дослідження біокліматичні умови (сума актичних температур і кількість атмосферних опадів) впродовж вегетаційного періоду були достатніми для росту й розвитку рослин і формування врожаю основних культур проміжного вирощування в зоні західного Лісостепу України.

### 2.3. Програма і методика виконання польових досліджень та лабораторних аналізів

Наукові дослідження, присвячені вивченню умов формування продуктивності польової сівозміни залежно від насичення її культурами проміжного вирощування виконано впродовж 2022-2023 рр. на темно-сірих лісових опідзолених легкосуглинкових ґрунтах ФГ „Богдан” (с. Збоївська) Радехівського району Львівської області відповідно до прийнятих в агрономічній науці методик.

У дослідженнях використано фізичний, хімічний та біологічний методи підвищення продуктивності темно-сірого лісового ґрунту. *Фізичний метод* включає вивчення різних способів обробітку ґрунту під основні та проміжні культури у полях сівозмін; *хімічний* – обґрунтування різних норм і систем мінеральних добрив, захисту рослин у полях сівозмін; *біологічний* – вплив різних норм і форм органічних добрив та чергування культур у сівозмінах.

Об’єктом дослідження була зерно-трав’яно-просапна (плодозмінна) сівозміна з таким чергуванням основних культур і культур поміжного вирощування (насичення сівозміна на 20, 40 і 60%) – табл. 2.5.

Таблиця 2.5

Схема сівозміни

Основна культура сівозміни	Насичення сівозміни культурами проміжного вирощування, %			
	0	20	40	60
1. Конюшина	–	–	–	–
2. Пшениця озима	–	ріпак озимий	–	–
3. Кукурудза на силос	–	–	–	–
4. Вико-вівсяна сумішка	–	–	гірчиця біла	–
5. Ячмінь ярий з підс. кон	–	–	–	райграс однр.

Розміщення варіантів у досліді впорядковане, повторення – триразове. Площа облікових ділянок – 50 м<sup>2</sup>.

Норма висіву і садіння: пшениця озима, ярий ячмінь – 4,5-5,0, вика з вівсом – 3,5:2,0, кукурудза – 65-70 млн. схожих насінин на 1 гектар; райграс однор. – 2,5, гірчиця біла – 2,0, озимий ріпак – 2,0 млн. схожих насінин на гектар.

Агротехнічні умови вирощування сільськогосподарських культур у сівозміні відповідали прийнятій методиці досліджень і були загальноприйняті для зони, відповідали розробленим нами технологічним картам вирощування культур у сівозміні.

Полеві і лабораторні дослідження виконано відповідно до загальноприйнятих методик та Держстандартів України:

- Фенологічні спостереження за ростом та розвитком рослин проводили відповідно до методик Державного сортовипробування сільськогосподарських культур.
- Структурно-агрегатний склад і водотривкість агрегатів визначали за методом М.І. Саввінова. Зразки ґрунту відбирали із трьох свердловин пошарово через кожні 10 см на глибину до 40 см у дворазовому повторенні.
- Щільність твердої фази ґрунту визначали пікнометричним способом у шарі 0-40 см, через кожні 10 см, повторення дворазове.
- Динаміку щільності вивчали у зразках ґрунту, відібраних за допомогою бура Калентьєва у патронах 200 см<sup>3</sup> через кожні 10 см на глибині 0-40 см. Повторення визначення триразове.
- Вологість ґрунту в першому та третьому повтореннях визначали термостатно-ваговим, а запаси доступної вологи – розрахунковим методом перед сівбою і збиранням кожної культури сівозміни у шарах 0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-60, 60-80, 80-100 см.
- Актуальну забур'яненість визначали кількісним і кількісно-ваговим методом за допомогою рамки 0,5x0,5 м у 4-разовому повторенні, потенційну –

методом відмивання проб ґрунту на ситах із отворами 0,25 мм, взятих буром Калентьєва у чотириразовому повторенні.

- Перед збиранням зернових культур і картоплі визначали елементи структури врожаю.
- Вихід кормових одиниць і перетравного протеїну в сівозмінах визначали за таблицями М.М. Карпуся [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].
- Облік врожаю здійснювали методом суцільного обмолоту зернових. Урожай зерна пшениці і ячменю визначали поділяючно з наступним перерахунком на 100%-ву чистоту і 14%-ву вологість. Врожай соломи зернових культур і зеленої маси культур проміжних посівів, що приорювали на добрива, визначали методом пробних снопів метрівкою. Розрахунок продуктивності сівозмін здійснено за виходом основної і побічної сільськогосподарської продукції на 1 га ріллі.
- Для визначення економічної і біоенергетичної ефективності польових плодозмінних сівозмін залежно від чинників досліду використано: виробничі витрати з технологічних карт з оцінкою основної і побічної продукції за чинними закупівельними цінами (станом на 1.12.2023р.).
- Отримані результати врожайності та основних супутніх досліджень математично опрацьовано методом дисперсійного, кореляційного і регресійного аналізу для багаточинникового досліду за методиками Б. А. Доспехова (1979; 1985) з використанням ЕОМ ЕС–1035 та персонального комп'ютера ІВМ РС/АТ.

Таким чином, для вивчення питань збільшення продуктивності сівозміни на темно-сірих лісових ґрунтах західної частини зони Лісостепу здійснено підбір культур для основного і проміжного вирощування, який відповідає науково обґрунтованим вимогам. Агротехніка вирощування їх відповідає технологічним вимогам, передбачених схемою досліду відповідно до технології

вирощування сільськогосподарських культур у даних ґрунтово-кліматичних умовах, які в основному були сприятливі для виконання дослідження.

### РОЗДІЛ 3

## ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОЛЬОВОЇ СІВОЗМІНИ ЗАЛЕЖНО ВІД НАСИЩЕННЯ ЇЇ КУЛЬТУРАМИ ПРОМІЖНОГО ВИРОЩУВАННЯ

Родючість і окультурення ґрунту між собою тісно взаємно пов'язані і характеризуються вмістом органічних речовин, товщиною орного шару, будовою, водно-повітряним режимом, вбирним комплексом, структурою і реакцією ґрунту. Для повної характеристики родючості і окультурення ґрунту необхідно знати і про негативні чинники, що погіршують його властивості та умови вирощування рослин.

Речовинну і енергетичну основу родючості ґрунту створюють різні ґрунтові процеси: перетворення, акумуляції і трансформації. Узагальнивши результати наукових досліджень учені виділили три основних групи чинників родючості з притаманними для них такими властивостями:

- **біологічні** – кількісний і якісний склад органічної речовини, загальна кількість ґрунтової біоти і чистота ґрунту від бур'янів, шкідників і збудників хвороб, інтенсивність виділення CO<sub>2</sub>, азотфіксуюча і нітрифікуюча здатність, ступінь розкладання целюлози, ферментативна активність, наявність токсичних речовин;
- **агрофізичні** – гранулометричний склад ґрунту, структура і будова орного шару та його потужність;
- **агрохімічні** – забезпечення ґрунту поживними макро- і мікроелементами, реакція ґрунтового розчину (кислотність), ступінь насичення основами, гідролітична кислотність.

Унаслідок інтенсифікації землеробства і зростаючого застосування механічних обробітків, хімічної і гідротехнічної меліорації актуальною стала проблема оптимізації агрофізичних властивостей ґрунту.

Аналіз літературних джерел показав, що пошук оптимальних параметрів агрофізичних показників родючості зосереджено в основному для дерново-підзолистих ґрунтів. Надто мало їх для сірих лісових ґрунтів, зокрема для темно-

сірих лісових опідзолених легкосуглинкових у західному Лісостепу України за умов насичення сівозмін короткої ротації культурами проміжного вирощування (біологізації землеробства).

### **3.1. Нагромадження рослинних решток культурами основного і проміжного вирощування в полях сівозміни**

Розв'язання проблеми збільшення виробництва продукції землеробства, покращання її якості та охорона навколишнього середовища від забруднення значною мірою залежить від рівня окультурення ґрунту. Одним із основних показників, що характеризує даний рівень є забезпечення ґрунту поживними речовинами та вміст у ньому гумусу. Наука про родючість орних земель та її відновлення є теоретичною основою наукового землеробства.

Наукою доказано, що за допомогою органічних добрив і сівозміни можна регулювати процеси синтезу і руйнування органічних речовин [25,64].

Низка авторів вважають, що кореневі і післяжнивні рештки є основним джерелом збільшення запасів органічних речовин ґрунту.

Чільне місце у балансі органічних речовин ґрунту займають культури проміжних посівів із використанням їх зеленої маси на корм чи сидерат. Проміжні культури мають важливе агротехнічне значення і оцінюються не тільки за величиною врожаю, але й кількістю післяжнивної і кореневої маси, яка має позитивний вплив на баланс органічних речовин ґрунту [33,58].

Про збагачення орного шару ґрунту свідчать і наші результати дослідження (табл. 3.1).

За результатами нашого дослідження на темно-сірому лісовому ґрунті впродовж 2022-2023 рр. встановлено, що в полях п'ятипільної плодозмінної сівозміни, насиченої проміжними посівами на 20, 40 і 60%, до орного (0-30 см)



шару ґрунту надходило відповідно на 20,4, 30,4 і 46,6% повітряно-сухих кореневих і післяжнивних решток більше, ніж у сівозміні без проміжних культур – 48,6 ц/га. Таке збільшення відбувалось за рахунок додаткового вирощування поміжних культур. У цих полях отримували без розширення посівних площ по 2 врожаї з одного поля за рік.

Таблиця 3.1

Нагромадження рослинних решток культурами плодозмінної сівозміни (ц/га повітряно суха маса, середнє за 2022-2023 рр.)

Поле №	Культура сівозміни		Насичення сівозміни культурами проміжного вирощування, %			
	основна	проміжна	0 (контроль)	20	40	60
1	Конюшина		75,2	76,1	76,0	82,1
2	Пшениця озима		52,7	56,0	55,4	58,4
3		ріпак озимий	-	41,9	41,0	42,4
	Кукурудза на силос		29,0	29,9	31,0	31,8
	<i>Сума</i>		29,0	71,8	72,0	74,2
4	Вико-вівсяна сумішка		51,4	53,2	53,5	54,3
		гірчиця біла	-	-	24,6	25,1
	<i>Сума</i>		51,4	53,2	73,1	79,4
5	Ячмінь ярий з підс. кон		34,7	35,7	35,8	38,6
		райграс однр.	-	-	-	22,7
	<i>Сума</i>		34,7	35,7	35,8	61,2
Середнє на 1 га сівозм. площі			48,6	58,5	63,4	71,1
В % до контролю			100,0	120,4	130,4	146,3

Серед основних культур високі показники за рівнем надходження до ґрунту повітряно сухих решток перше місце посідає конюшина лучна, за нею пшениця озима в вико-вівсяна сумішка.

Дещо менше органічної маси, порівняно з іншими культурами сівозмін, залишає в орному шарі ґрунту після збирання врожаю кукурудза на силос.

Роки досліджень та метеорологічні умови вегетаційних періодів кукурудзи не-однаково впливали на формування її кореневої системи.

Крім основних культур у плодозмінній сівозміні ми вирощували культури проміжних посівів на зелене добриво, які складають важливу статтю додаткового надходження органічних решток до орного шару ґрунту. Культури проміжного вирощування за цим показником можна розмістити у такому порядку: ріпак озимий, гірчиця біла та райграс однорічний багатокісний.

У середньому на 1 га сівозмінної площі в розрізі варіантів дослідів до орного шару ґрунту за 2022-2023 рр. надходило від 48,6 до 71,1 ц/га повітряно сухої маси.

Якщо на контролі (0 – контроль, без насичення сівозміни культурами проміжного вирощування) у сумі надходило 48,6 ц/га повітряно сухої маси (100%), то у варіанті з насиченням на 20% – показник зріс на 20,4, на 40% – на 30,4 і на 60% – на 46,3 % порівняно до контролю.

Отже, культури основного і проміжного вирощування у польовій сівозміні за високої культури землеробства та науково обґрунтованого їх чергування є важливим дієвим резервом поповнення ґрунту органічними речовинами. Загальна кількість органічних решток, що надійшла до ґрунту, є важливим показником, що впливає на комплекс агрофізичних, водних, агрохімічних показників, активізацію і перебіг мікробіологічних процесів та ін.

### **3.2. Структурно-агрегатний стан ґрунту в полях сівозміни**

Серед важливих агрофізичних показників родючості і окультурення ґрунту чільне місце займає його структурний стан [10,28,39,56]. За структуроутворюючою здатністю С.А. Воробйов [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**] умовно поділяє культури таким чином: багаторічні злаково-бобові – однорічні злаково-бобові сумішки – озимі зернові – кукурудза – ярі зернові і зернобобові – льон – картопля, коренеплоди. Виконані нами дослідження (2022-2023 рр.) показали, що в середньому кількість структурних агрегатів у

полях сівозмін на час сівби, садіння, відновлення вегетації культур залежала від рівня насичення її культурами проміжного вирощування (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

## Щільність ґрунту в полях сівозміни (середнє за 2022-2023 рр.)

Культура сівозміни	Шар ґрунту, см	Насичення сівозміни культурами проміжного вирощування, %			
		0 (контроль)	20	40	60
1. Конюшина	0–10	1,14	1,13	1,13	1,13
	10–20	1,23	1,16	1,17	1,17
	0–30	1,23	1,19	1,21	1,20
2. Пшениця озима	0–10	1,11	1,10	1,10	1,09
	10–20	1,17	1,16	1,16	1,16
	0–30	1,19	1,18	1,18	1,18
3. Кукурудза на силос	0–10	1,17	1,16	1,16	1,15
	10–20	1,23	1,22	1,23	1,22
	0–30	1,23	1,22	1,22	1,22
4. Вико-вівсяна сумішка	0–10	1,11	1,10	1,10	1,10
	10–20	1,15	1,14	1,15	1,15
	0–30	1,17	1,16	1,17	1,16
5. Ячмінь ярий з підсіванням конюшини	0–10	1,15	1,13	1,14	1,13
	10–20	1,19	1,17	1,18	1,18
	0–30	1,23	1,21	1,22	1,21

Так, за роки дослідження щільність орного шару ґрунту у варіанті без культур проміжного вирощування (0 – контроль) показник був дещо вищий, ніж у варіантах з певним насиченням. На час збирання врожаю у цьому варіанті найбільше помітним було ущільнення шару 10-20 см і 0-30 см у полях кукурудзи, ячменю ярого та пшениці озимої – відповідно до 1,7-1,23, 1,19-1,23 і 1,17-1,19 г/см<sup>3</sup>.

Нами встановлено тенденцію до оптимізації показника щільності відповідно до збільшення рівня насичення сівозміни культурам проміжного вирощування. Такі зміни помітні в кожному полі сівозміни, адже встановлено, що в полях п'ятипільної плодозмінної сівозміни, насиченої проміжними посівами на 20, 40 і 60%, до орного (0-30 см) шару ґрунту надходило відповідно на 20,4, 30,4 і 46,6% повітряно-сухих кореневих і післяжнивних решток більше, ніж у

сівозміні без проміжних культур – 48,6 ц/га. Органічні речовини є важливим субстратом для поліпшення усіх агрофізичних, водно-повітряних та агрохімічних показників ґрунту.

Важливо, що на глибині орного (0-30 см) шару ґрунту щільність близька до оптимальної величини (1,1-1,3 г/см<sup>3</sup>) в усьому профілі.

Таким чином, унаслідок насичення сівозміни культурами проміжного вирощування на 20, 40 і 60% є важливим агротехнічним заходом для поліпшення фізичних властивостей ґрунту.

### **3.3. Врожайність культур основного і проміжного вирощування в польовій сівозміні**

Аналіз експериментальних даних, отриманих нами впродовж двох років дослідження показав, що збалансоване і систематичне внесення добрив, покращуючи поживний режим ґрунту, позитивно впливає на живлення рослин, а через процес живлення на темпи формування робочих і репродуктивних органів, на нагромадження рослинами врожаю. Це зумовлює високу чутливість культур на застосування добрив і агротехнічних заходів обробітку ґрунту та високу ефективність культур у сівозміні.

Врожайність сільськогосподарських культур у наших дослідках змінювалась залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду, від системи удобрення, захисту посівів та способів обробітку ґрунту, а також від рівня насичення сівозміни культурами проміжного вирощування (табл. 3.3).

Необхідно зазначити, що роки дослідження (2022-2023 рр.) були сприятливі для вирощування практично усіх сільськогосподарських культур в основних і проміжних посівах нашого досліду та забезпечення високої їх врожайності. У полі №1 вирощування конюшини лучної врожайність за 2 роки у розрізі варіантів становила у середньому за 1 укіс 376-391 ц/га зеленої маси, яка тенденційно зростала зі збільшенням коефіцієнта насичення сівозміни. Більш

сприятливим для неї був 2023 рік за максимального насичення – 405 ц/га, а 2022 р. – 377 ц/га.

Таблиця 3.3

Врожайність основних культур, залежно від насичення сівозміни культурами проміжного вирощування

Основна культура сівозміни	Рік	Насичення сівозміни культурами проміжного вирощування, %			
		0	20	40	60
1. Конюшина	2022	365	368	375	377
	2023	387	395	402	405
	середнє	376	382	389	391
2. Пшениця озима	2022	54,2	55,4	56,8	59,5
	2023	60,8	62,4	64,5	66,0
	середнє	57,5	58,9	60,7	62,8
3. Кукурудза на силос	2022	480	488	495	520
	2023	575	584	597	620
	середнє	528	536	546	570
4. Вико-вівсяна сумішка	2022	320	328	338	350
	2023	420	429	441	459
	середнє	370	379	390	405
5. Ячмінь ярий з підс. кон	2022	45,5	46,8	48,0	49,8
	2023	48,2	49,7	52,5	55,4
	середнє	46,9	48,3	50,3	52,6

Врожайність пшениці озимої у середньому за 2 роки становила 57,5-62,8 ц/га, за максимального насичення (60%) – 2022 р. – 59,5 ц/га, 2023р. – 66,0 ц/га.

Кукурудза на силос також була чутливою до варіантів у досліді. Її врожайність у варіантах коливалась від 528 до 570 ц/га зеленої маси. Для неї також за врожайністю був більш сприятливий 2023 р. – 620 ц/га, ніж 2022 р. – 520 ц/га.

У полі №4 за вирощування вико-вівсяної сумішки помічено збільшення врожайності серед варіантів – 370-405 ц/га, а за роками становила відповідно 2022 р. – 350 і 2023 р. – 405 ц/га зеленої маси.

Врожайність ячменю ярого з підсіванням конюшини у полі 5 у розрізі варіантів коливалась від 46,9 до 52,6 ц/га зерна. За роки дослідження у варіанті

максимального насичення сівозміни культурами проміжного вирощування становила у середньому 2022 р. – 49,8, 2023 р. – 55,4 ц/га.

Таким чином, насичення польової сівозміни культурами проміжного вирощування мало позитивний вплив на поліпшення показників родючості ґрунту і, відповідно, їх врожайності у кожному полі.

Для запровадження системи сівозмін, насичених культурами проміжного вирощування, необхідно враховувати ряд факторів, щоб не отримати негативних результатів. Підібрані нами культури добре вписувались у структуру посівних площ основних культур сівозміни і самі формували досить високу врожайність зеленої маси. Врожайність культур проміжного вирощування була доволі високою (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Врожайність культур проміжного вирощування, ц/га зеленої маси

Поле сіво- зміни, №	Проміжна культура сі- возміни	Рік		Середнє за 2 роки
		2022	2023	
3	Ріпак озимий	450	465	458
4	Гірчиця біла	285	325	305
5	Райграс однорічний	140	165	153

Серед них найвищою врожайністю відзначався ріпак озимий. В окремі роки досліджень вона значно змінювалась і становила в середньому 450-465 ц/га зеленої маси.

Редька олійна за рівнем врожайності знаходилась після озимого ріпаку з врожайністю в окремі роки у межах 285-325 ц/га зеленої маси.

Серед культур у досліді райграс однорічний формував у середньому 153 ц/га зеленої маси. Залежно від рівня забезпечення вегетаційного періоду агро-кліматичними ресурсами врожайність зеленої маси дещо коливалась.

### 3.4. Продуктивність плодозмінної сівозміни, залежно від насичення культурами проміжного вирощування

За теперішніх кризових умов ефективно сільськогосподарське виробництво можна забезпечити, передусім, за рахунок використання збалансованого, добре організованого та економічно обґрунтованого методу його ведення із обов'язковим застосуванням прогресивних технологій. Критерієм діяльності такого сільського господарства повинно стати не стільки збільшення обсягів виробництва, скільки прагнення до зниження його собівартості, отримання максимального прибутку та збереження природних ресурсів

Найчастіше її визначають за виходом кормових, зернових, кормо-протеїнових одиниць та за кількістю енергії, яка акумулюється в одиниці продукції (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Продуктивність плодозмінної сівозміни, залежно від насичення культурами проміжного вирощування, ц/га к. о. (середнє за 2022-2023 рр.)

Поле №	Культура сівозміни		Насичення сівозміни культурами проміжного вирощування, %			
	основна	проміжна	0	20	40	60
1	Конюшина		75,2	76,4	77,8	78,2
2	Пшениця озима		68,4	70,0	72,2	74,7
3	Кукурудза на силос	ріпак озимий	-	91,6	92,0	92,5
			95,0	96,5	98,3	102,6
4	Вико-вівсяна сумішка		66,5	68,3	70,2	72,9
		гірчиця біла	-	-	52,9	54,9
5	Ячмінь ярий з підс. кон.		53,0	54,5	56,8	59,5
		райграс одноп.	-	-	-	30,6
Сума			358,1	457,3	520,2	565,9
Середнє на 1 га сівозмінної площі			71,6	91,5	104,2	113,2
В % до контролю			100,0	127,8	145,3	158,1
НіР 05, ц/га к. о.: для культур сівозміни за 2022-2023 рр – 6,13						

Примітка: продуктивність окремих культур та загальну продуктивність сівозміни визначено без урахування побічної продукції.

Продуктивність окремих культур і сівозміни загалом є важливим показником, який уможливорює проведення порівняльної оцінки (за відповідними показниками) культур різних біологічних груп. В землеробстві важливим показником вважають не тільки врожайність основної продукції культури, але й кількість її побічної продукції, тобто загальну продуктивність культури в агроценозі.

Із результатів нашого дослідження, наведеного в табл. 3.5 видно, що серед культур плодозмінної сівозміни найвищу продуктивність у розрізі варіантів насичення культурами проміжного вирощування (0 – 60%) забезпечує кукурудза на силос – 95,0-102,6 ц/га к. о., менше конюшина лучна – 75,2-78,2 ц/га к. о., а також пшениця озима – 68,4-74,7 ц/га к. о., дещо меншу – вико-вівсяна сумішка і найменшу – ячмінь ярий з підсіванням конюшини.

На загальну продуктивність сівозміни мали вплив також вирощені культури проміжного вирощування, які забезпечували: ріпак озимий – 91,6-92,5 ц/га к. о., гірчиця біла – 52,9-54,9 та райграс однорічний – 30,6 ц/га к. о.

Загальний вихід кормових одиниць у варіантах сівозміни становив: на контролі – 358,1 ц/га к. о., за насичення на 20 % – 457,3, на 40 % – 520,2 і на 60% – 565,9 ц/га к. о. У середньому на 1 га сівозмінної площі у розрізі варіантів показник становив відповідно до насичення: 71,6 (0- контроль), 91,5, 104,2 і 113,2 ц/га к. о.

Таким чином, унаслідок насичення сівозміни культурами проміжного вирощування її продуктивність (без розширення посівних площ !) зросла порівняно до контролю (0 –100%) відповідно на 27,8, 45,3 і 58,1 %.

### **3.5. Економічна ефективність насичення плодозмінної сівозміни культурами проміжного вирощування**

Визначити економічну ефективність виробництва сільськогосподарської культури чи продукції, агрозаходу чи галузі, виробничі процеси яких взаємозумовлені комплексом ґрунтово-кліматичних умов та організаційно-кліма-



тичних чинників, за допомогою одного показника не можливо. Жоден із показників, який би характеризував ефективність цього комплексу, не може бути узагальнюючим.

Аналізуючи економічну ефективність сільськогосподарського виробництва, потрібно користуватися системою натуральних і вартісних показників.

Аналіз і синтез економічних явищ і процесів проводиться за допомогою статистичних і математичних методів дослідження, а саме: економіко-статистичних, математично-статистичних, математичного програмування.

Економічну оцінку окремих ланок системи землеробства потрібно проводити за добре опрацьованою методикою, яка містить ті або інші показники та методи економічних досліджень.

Економічна оцінка проводиться за кількома варіантами сівозмін з різним чергуванням культур за період ротації та окремих ланок сівозмін на основі даних їх продуктивності та економічної ефективності (табл. 3.6).

Для розрахунків економічної ефективності насичення польової сівозміни культурами проміжного вирощування використано закупівельну ціну 1 т вівса середньої якості (7000 грн./т) станом на 01.10.2023 р.

Таблиця 3.6

Економічна ефективність насичення польової сівозміни культурами проміжного вирощування (середнє за 2022-2023 рр.)

Варіант насичення сівозміни, %	Вихід кормових одиниць, ц/га	Вартість валової продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Собівартість 1 ц к. о., грн.	Чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
0	71,6	50120	21552	301	28568	132,5
20	127,8	89460	40257	315	49203	122,2
40	145,3	101710	47804	329	53906	112,7
60	158,1	110670	54228	343	56442	104,1

Розрахунки економічної ефективності насичення польової сівозміни культурами проміжного вирощування у середньому за 2022-2023 рр. показали (табл. 3.5), що на фоні збільшення загальної продуктивності сівозміни, значно

змінюються/зростають економічні показники. Так, на контролі (0 – без насичення культурами проміжного вирощування) за виходу кормових одиниць 71,6 ц/га к. о., вартість валової продукції склала 50120 грн./га, виробничі витрати – 21552 грн./га, чистий прибуток – 28568 грн./га за рівня рентабельності 132,5 %. Відповідно відбувається і економічне зростання показників.

Необхідно зазначити, що найвищі економічні показники отримано у варіанті максимального насичення (60%) сівозміни культурами проміжного вирощування. Так, порівняно до контролю зростання показників становила: кормових одиниць на 86,5 ц/га, із зростанням вартості валової продукції на 60550 грн./га, виробничих витрат на 32776 грн./га і собівартості 1 ц к. о. на 42 грн., чистий прибуток зріс на 27874 грн./га рівень рентабельності зменшився на 28,4%.

Отже, насичення короткоротаційної сівозміни культурами проміжного вирощування на 20-60% є важливим фактором збільшення продуктивності ріллі на 1,2-1,6 рази і сівозміни у 2,2 рази (без розширення посівних площ за рахунок отримання 2-х врожаїв за рік), а також економічних показників.

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Результати аналітичного огляду науково-методичної літератури з вивчення продуктивності польових сівозмін, впливу насичення їх культурами проміжного вирощування та отриманих нами результатів 2-річного дослідження на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті у ФГ „Богдан” Радехівського району Львівської області уможливили зробити висновки і пропозиції для виробництва:

1. Темно-сірі лісові опідзолені легкосуглинкові ґрунти західного Лісостепу України, у т. ч. ФГ „Богдан”, цілком сприятливі для висівання в короткочасній сівозміні культур основного і проміжного вирощування.
2. У середньому на 1 га сівозмінної площі в розрізі варіантів дослідження до орного шару ґрунту за 2022-2023 рр. надходило від 48,6 до 71,1 ц/га повітряно сухої маси. Якщо на контролі (0 – контроль, без насичення сівозміни культурами проміжного вирощування) у сумі надходило 48,6 ц/га повітряно сухої маси (100%), то у варіанті з насиченням на 20% – показник зріс на 20,4, на 40% – на 30,4 і на 60% – на 46,3 % порівняно до контролю.
3. Щільність орного шару ґрунту у варіанті без культур проміжного вирощування (0 – контроль) показник був дещо вищий, ніж у варіантах з певним насиченням. На час збирання врожаю у цьому варіанті найбільше помітним було ущільнення шару 10-20 см і 0-30 см у полях кукурудзи, ячменю ярого та пшениці озимої – відповідно до 1,7-1,23, 1,19-1,23 і 1,17-1,19 г/см<sup>3</sup>. Важливо, що в орному (0-30 см) шарі ґрунту щільність близька до оптимальної величини (1,1-1,3 г/см<sup>3</sup>) в усьому профілі.
4. У полі №1 вирощування конюшини лучної врожайність за 2 роки у розрізі варіантів становила у середньому за 1 рік 376-391 ц/га зеленої маси, яка тенденційно зростала зі збільшенням коефіцієнта насичення сівозміни. Більш сприятливим для неї був 2023 рік за максимального насичення – 405 ц/га, а 2022 р. – 377 ц/га. Врожайність пшениці озимої у середньому за 2 роки становила 57,5-62,8 ц/га, за максимального насичення (60%) –

2022 р. – 59,5 ц/га, 2023р. – 66,0 ц/га. Кукурудза на силос також була чутливою до варіантів у досліді. Її врожайність у варіантах коливалась від 528 до 570 ц/га зеленої маси. Для неї також за врожайністю був більш сприятливий 2023 р. – 620 ц/га, ніж 2022 р. – 520 ц/га. У полі №4 за вирощування вико-вівсяної сумішки помічено збільшення врожайності серед варіантів – 370-405 ц/га, а за роками становила відповідно 2022 р. – 350 і 2023 р. – 405 ц/га зеленої маси. Врожайність ячменю ярого з підсіванням конюшини у полі 5 у розрізі варіантів коливалась від 46,9 до 52,6 ц/га зерна. За роки дослідження у варіанті максимального насичення сівозміни культурами проміжного вирощування становила у середньому 2022 р. – 49,8, 2023 р. – 55,4 ц/га.

5. Серед них найвищою врожайністю відзначався ріпак озимий. В окремі роки досліджень вона значно змінювалась і становила в середньому 450-465 ц/га зеленої маси. Редька олійна за рівнем врожайності знаходилась після озимого ріпаку з врожайністю в окремі роки у межах 285-325 ц/га зеленої маси, райграс однорічний формував у середньому 153 ц/га зеленої маси.
6. Серед культур плодозмінної сівозміни найвищу продуктивність у розрізі варіантів насичення культурами проміжного вирощування (0 – 60%) забезпечує кукурудза на силос – 95,0-102,6 ц/га к. о., менше конюшина лучна – 75,2-78,2 ц/га к. о., а також пшениця озима – 68,4-74,7 ц/га к. о., дещо меншу – вико-вівсяна сумішка і найменшу – ячмінь ярий з підсіванням конюшини. На загальну продуктивність сівозміни мали вплив також вирощені культури проміжного вирощування, які забезпечували: ріпак озимий – 91,6-92,5 ц/га к. о., гірчиця біла – 52,9-54,9 та райграс однорічний – 30,6 ц/га к. о. Загальний вихід кормових одиниць у варіантах сівозміни становив: на контролі – 358,1 ц/га к. о., за насичення на 20 % – 457,3, на 40 % – 520,2 і на 60% – 565,9 ц/га к. о. У середньому на 1 га сівозмінної

площі у розрізі варіантів показник становив відповідно до насичення: 71,6 (0- контроль), 91,5, 104,2 і 113,2 ц/га к. о.

7. На фоні збільшення загальної продуктивності сівозміни, значно змінюються/зростають економічні показники. Так, на контролі (0 – без насичення культурами проміжного вирощування) за виходу кормових одиниць 71,6 ц/га к. о., вартість валової продукції склала 50120 грн./га, виробничі витрати – 21552 грн./га, чистий прибуток – 28568 грн./га за рівня рентабельності 132,5 %. Відповідно відбувається і економічне зростання показників.

Необхідно зазначити, що найвищі економічні показники отримано у варіанті максимального насичення (60%) сівозміни культурами проміжного вирощування. Так, порівняно до контролю зростання показників становила: кормових одиниць на 86,5 ц/га, із зростанням вартості валової продукції на 60550 грн./га, виробничих витрат на 32776 грн./га і собівартості 1 ц к. о. на 42 грн., чистий прибуток зріс на 27874 грн./га рівень рентабельності зменшився на 28,4%.

### **Пропозиції виробництву**

Для збільшення продуктивності ріллі в 1,2-1,6 рази і сівозміни у 2,2 рази – від 71,6 до 158,1 ц/га к. о. (без розширення посівних площ за рахунок отримання 2-х врожаїв за рік), а також економічних показників на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах ФГ „Богдан” Радехівського району Львівської області доцільно здійснювати насичення короткоротаційної сівозміни культурами проміжного вирощування на 20-60%.

## **ДОДАТКИ**



ДОДАТОК В

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗВО «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
ДУ «ІНСТИТУТ ОХОРОНИ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ»  
КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА, СЕЛЕКЦІЇ ТА НАСІННИЦТВА  
КАФЕДРА ЗЕМЛЕРОБСТВА, ҐРУНТОЗНАВСТВА ТА ЗАХИСТУ  
РОСЛИН**

**«НАУКОВІ ЗДОБУТКИ МОЛОДІ В  
ІННОВАЦІЙНОМУ РОЗВИТКУ АГРОСФЕРИ»**

*Збірник матеріалів  
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕН-  
ТІВ, АСПІРАНТІВ ТА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ*

*20 листопада 2023 року*



**Кам'янець-Подільський – 2023**



**ГАДЗІНСЬКИЙ Роман**, здобувач 2-го курсу другого (магістерського) рівня освіти спеціальності 201 Агрономія  
 Науковий керівник: **ШУВАР Іван Антонович**, д. с.-г. наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України  
 м. Львів

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОЛЬОВОЇ СІВОЗМІНИ ЗАЛЕЖНО ВІД НАСИЧЕННЯ ЇЇ КУЛЬТУРАМИ ПРОМІЖНОГО ВИРОЩУВАННЯ**

Інтенсифікація і біологізація сучасного землеробства ставить перед наукою і виробництвом нові вимоги, пов'язані з необхідністю поліпшення потенційної і ефективної родючості ґрунту. Тому основним завданням постає розвиток фундаментальних досліджень з питань кількісного обліку компонентів родючості, встановлення оптимальних параметрів їх гідротермічних, фізичних, фізико-хімічних, хімічних і біологічних властивостей у різних ґрунтово-кліматичних зонах, які уможливають реалізувати потенціал високопродуктивних сортів сільськогосподарських культур інтенсивного типу [1-4,8].

За сучасних умов зростає роль сівозміни як організаційної і функціональної моделі системи землеробства у розв'язанні основних положень концепції її розвитку: досягнення високої та сталої продуктивності агроєкосистем при забезпеченні відтворення родючості ґрунтів і охорони навколишнього природного середовища. Зростає роль сівозміни як чинника екологічної стабілізації середовища, біологічного методу регулювання фітосанітарного режиму системи ґрунт-рослина за високого рівня насичення сівозміни культурами, близькими за біологією та технологією вирощування [5,7,8].

У сівозмінах з багаторічними травами й однорічними культурами проміжного вирощування на корм і сидерат бездефіцитного балансу гумусу можна досягти при внесенні значно менших норм мінеральних добрив, а в зерно-травопільних і кормових сівозмінах, де частка трав становить понад 40% – навіть без додаткового їх внесення [6,8].

У повторних посівах культур збільшується ступінь пошкодження церкоспорозом, нематодою (наприклад, буряків цукрових), фузаріозом (льон, люпин), розвиваються спеціалізовані бур'яни (стоколос житній) та бур'яни супутники (волошка синя та інші), а також злакові – пирій повзучий, метлюг звичайний та ін. [3].

Зміна форм власності на землю в Україні призвела до зростання кількості господарств, що мають невелику площу землекористування, обмежений набір культур та вузьку спеціалізацію. За цих умов значення сівозміни і культур різних видів проміжного вирощування (на корм, сидерат, на насіння та ін.) є надзвичайно важливим заходом [5].

В умовах ТзОВ „Броди Агро” Львівської обл. Бродівського району (с. Шнирів) 2022 року розпочато виконання дослідження порівняльної продуктивності сівозміни з таким чергуванням основних культур: 1-е поле – вико-вівсяна сумішка на зеленій корм; 2-е – пшениця озима; 3-є – картопля; 4-е –

ячмінь ярий; 5-е – кукурудза на зерно (контроль). Цю ж сівозміну насичували культурами проміжного вирощування на 20, 40 і 60%, розміщуючи останні у полях 1, 2 і 4 за схемою 1-е поле – вико-вівсяна сумішка на зелений корм + *редька олійна*; 2-е – пшениця озима + *гірчиця біла*; 3-е – картопля; 4-е – ячмінь ярий + *ріпак озимий*; 5-е – кукурудза на зерно.

Агрохімічні показники орного шару ґрунту дослідної ділянки такі: уміст гумусу (за Тюрінім) – 1,47-1,55%, рухомого фосфору й обмінного калію (за Кірсановим) – 92 і 75 мг на 1 кг ґрунту, лужногідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 86 мг/кг, рН сольового розчину (потенціометрично) – 4,8-5,1, гідролітична кислотність (за Каппеном) – 2,8-3,5 мг-екв на 100 г ґрунту, сума увібраних основ (за Каппеном-Гільковіцем) – 4,6-5,3 мг-екв на 100 г ґрунту. Щільність твердої фази ґрунту – 2,60-2,64 г/см<sup>3</sup>.

Продуктивність польової сівозміни без насичення культурами проміжного вирощування (контроль) становила 481ц/га к.о., а за насичення її культурами проміжного вирощування на 20% – становила 537 ц/га к.о., або зросла на 11,6 %, за насичення на 40% – 587 ц/га к.о., або зросла на 22,0 %, на 60 % – 651 ц/га к.о., або зросла на 35,3 %. Важливо, що збільшення питомої ваги культур проміжного вирощування в сівозміні підвищує забезпечення кормової одиниці перетравним протеїном у середньому на 7,5-25,5 г, порівняно до контролю (102 г). За сучасних умов господарювання такі сівозміни є незамінною ланкою зеленого конвеєра і зелених добрив та важливим засобом поліпшення родючості ґрунту.

Отже, культури проміжного вирощування мають важливе агротехнічне значення, у першу чергу, є важливим джерелом збільшення продуктивності ріллі та дешевих кормів високої якості.

#### **Список використаних джерел:**

1. Бегей С. В, Шувар І. А., Періг Г.Т. та ін. Особливості технології вирощування культур у проміжних посівах. Альтернативне рільництво. Львів, 1996. 180с.
2. Бегей С.В., Шувар І. А. Екологічне землеробство: Підручник Львів: „Новий Світ-2000”, 2007. 429с.
3. Гудзь В. П. Ущільнені посіви для сталих агроценозів в Україні: навч. посібник / В. П. Гудзь, І. А. Шувар, В. В. Данік. Вінниця: ТОВ „Нілан ЛТД”, 2014. 256с.
4. Сегін П.М., Бегей С.В., Шувар І. А. та ін. Інтенсифікація сівозмін проміжними культурами. Рекомендації для факультету підвищення кваліфікації. Львів: Львів. с.-г. ін-т, 1990. 36 с.
5. Сидерація в технологіях сучасного землеробства: науково-виробниче видання (монографія) / [Шувар І.А., Роїк М.В., Іванишин В.В., Сендецький В.М., Центило Л.В. та ін.]; за заг. ред. І.А. Шуvara, М.В. Роїка. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2016. 182с.

6. Шувар І. А. Агрофізична оцінка ґрунту в сівоzmіні з проміжними посівами. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. Київ, 1993. Вип. 38. С.12-15.

7. Шувар І. А., Бегей С.В. Проміжні посіви в інтенсивному землеробстві /навч. посібник/ Львів, 1992. 104 с.

### ЗМІСТ

<b>Андрес Ю.</b>	<b>Продуктивність картоплі в плодозмінній сівоzmіні залежно від попередника</b>	<b>8</b>
Балта А.	Фенологія та врожайність силосної маси сільфію пронизанолистого в умовах ндц «Поділля»	10
Бобко В.	Продуктивності сої в сівоzmіні короткої ротації залежно від попередника	14
Бондарчук О.	Особливості розмноження та культивування рослин видів роду <i>Astragalus</i> L в лісостепу України	17
Буртняк В.	Продуктивність бобово-злакових травосумішок в умовах фг «Ган-Дім»	21
Брижак Б., Собко В.	Динаміка властивостей ґрунтів ріллі у ТОВ «Агросолюшнс» Кам'янець-Подільського району Хмельницької області	24
Брич Б.	Розкриття особливостей біологічного потенціалу гібридів ріпаку озимого залежно від впливу окремих елементів технології вирощування	27
Вівчар В.	Унікальні властивості <i>solanum lycopersicum</i>	30
<b>Гадзінський Р.</b>	<b>Продуктивність польової сівоzmіни залежно від насичення її культурами проміжного вирощування</b>	<b>33</b>
Гасюк М., Околюдько Ю., Щербакова О.	Вплив мінерального удобрення на вміст нітрогену у ґрунтах та формування продуктивності кукурудзи	36
Горін А.	Технологія вирощування пшениці озимої за strip-till технологією	39
Гриневич І.	Перспектива вивчення взаємозв'язків бактерій <i>Bacillus subtilis</i> і <i>Raenibacillus polumuxa</i> з епіфітною мікрофлорою фруктів	43
Гут Б.	Вплив стимуляторів росту на врожайність цукрових буряків	46
Дарманський А.	Економічна ефективність вирощування соняшника у ФГ «Подільська марка» Кам'янець-Подільського району Хмельницької області	48