

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,  
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

Кафедра землеробства і агрохімії імені В.І.Сазанова

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему: «Бінарні посіви в органічному землеробстві:  
досвід ПП «Агроекологія»»

Виконав: здобувач вищої освіти  
за ОПП Еколого-економічне  
рослинництво,  
спеціальності 201 Агрономія  
Ступеня вищої освіти магістр  
стаціонарної форми навчання  
Крупський Сергій Іванович

Керівник: Оксана Біленко,  
кандидат с.-г. н., доцент  
Рецензент: Віктор ЛЯШЕНКО,  
кандидат с.-г. н., доцент

Полтава - 2023 року

## Зміст

Вступ	4
<b>Розділ 1.</b> Органічне землеробство у сучасному сільському господарстві (огляд літератури) .....	7
1.1. Перспективи органічного землеробства .....	7
1.2. Бінарні посіви та сидерати, їх значення .....	12
<b>Розділ 2.</b> Умови та методи досліджень .....	21
3.1. Характеристика місця проведення дослідів .....	21
3.2. Ґрунтово-кліматичні умови .....	23
3.3. Методика досліджень .....	25
<b>Розділ 3.</b> Результати досліджень .....	26
<b>Розділ 4.</b> Економічна оцінка вирощування бінарних посівів .....	38
<b>Розділ 5.</b> Екологічна експертиза .....	41
<b>Розділ 6.</b> Охорона праці .....	44
Висновки .....	47
Список використаної літератури .....	48
Додатки .....	52

## ВСТУП

**Актуальність роботи.** Пошук нових підходів до господарювання сприяли розвитку за кордоном на початку 60-х років минулого сторіччя альтернативних систем землеробства. Однією з таких систем стало органічне (біологічне землеробство), яке набуває поширення в усьому світі. Це не система, як вважають науковці, а концепція, новий підхід до землеробства, група методів, етика ставлення до землі [47].

За органічної форми господарювання приділяють основну увагу екологічним закономірностям при організації виробництва продукції. Одним із принципів такого виробництва є обмежене використання зовнішніх факторів [40]. Тому серед способів поповнення органічною речовиною ґрунту в умовах органічного землеробства важливе місце відводиться застосуванню сидератів [50].

Незважаючи на те, що над проблемами раціонального використання й охорони земельних ресурсів в нашій державі працюють багато установ, проблемам біологізації землеробства приділяється ще недостатньо уваги [67]. Перехід до органічних форм господарювання через принципи альтернативного землеробства одразу ж поставить виробників сільськогосподарської продукції перед оцінкою окремих елементів агротехнологій, які є типовими для органічного сільськогосподарського виробництва. Однією з них стало застосування бінарних посівів

В умовах практичного ведення органічного землеробства в Україні на сьогодні такий важливий елемент сівозмін, як багаторічні трави, слабо застосовується у виробництві, що пояснюється не розвинутим тваринництвом. Саме тому виникає завдання вивчити технологію вирощування багаторічних бобових трав в умовах органічного землеробства ПП „Агроекологія” Шишацького району Полтавської області.

**Мета досліджень.** Основною метою роботи було узагальнення досвіду використання сидеральних культур, в першу чергу бінарних посівів, в ПП

«Агроекологія» з метою створення оптимальних умов родючості ґрунтів в умовах органічного землеробства.

**Завдання досліджень:** Відповідно до поставленої мети вирішувалися наступні завдання:

- вивчення технологій вирощування основних культур, які використовуються для створення бінарних посівів;
- узагальними досвід вирощування і використання бінарних посівів в ПП «Агроекологія».

**Об'єкт досліджень.** Агроценози бінарних посівів, технології вирощування і використання сільськогосподарських культур.

**Предмет досліджень.** Технологічні особливості вирощування бобових і злакових культур з метою створення бінарних посівів і їх використання в органічному землеробстві.

**Методи досліджень.** польові дослідження, лабораторні методи, методи аналізу і синтезу.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Для умов України узагальнено досвід створення і використання бінарних посівів в ПП «Агроекологія».

**Практичне значення отриманих результатів.** Отримані в результаті досліджень системні узагальнення можуть бути основою для створення агроценозів для відтворення і стабілізації родючості ґрунту, особливо в умовах органічного землеробства.

**Особистий внесок здобувача.** Автор безпосередньо брав участь в зборі і узагальненні літературних джерел та обробки результатів експерименту, формуванні висновків.

**Апробація результатів досліджень.** Основні положення дипломної роботи доповідались і обговорювались на засіданні наукового гуртка кафедри землеробства і агрохімії імені В.І. Сазанова.

**Публікації.** За матеріалами дипломної роботи опублікована робота: Поспелов С. В., Крупський С.І. Бінарні посіви: досвід використання в ПП

«Агроекологія». Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Полтава, 2023. (у друці).

**Структура і обсяг дипломної роботи.** Дипломну роботу викладено в 6 розділах на 54 сторінках машинопису. Вона містить 6 таблиць, 5 рисунків і складається із вступу, шести розділів, висновків, списку літератури.

# РОЗДІЛ 1

## ОРГАНІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО У СУЧАСНОМУ СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

### 1.1. Перспективи органічного землеробства

Інтенсивні системи землеробства на сучасному етапі свого розвитку призводять до істотних порушень екологічної рівноваги агроєкосистем, деградації ґрунтового покриву, погіршення якості сільськогосподарської продукції, забруднення її пестицидами, різними хімічними речовинами [11]. Крім того, навіть незначне підвищення врожайності сільськогосподарських культур потребує колосальних вкладень енергії, матеріалізованої у машинах, добривах, пестицидах, системах зрошення. Є дані про те, що для поширення сучасної моделі інтенсифікованого сільськогосподарського виробництва потрібно було б близько 80% світового виробництва енергії [14].

Мабуть, абсолютна більшість країн не тільки тепер, а й в досяжному майбутньому не зможе собі цього дозволити.

Входження України у світове співтовариство зумовлює необхідність впровадження екологічно, економічно та соціально ефективних систем ведення аграрного виробництва, створення передумов для гармонізації відносин людини з природою в процесі інтенсифікації галузі за різних методів господарювання [19].

Так негативні наслідки інтенсифікації землеробства сприяли розвитку за кордоном на початку 60-х років минулого сторіччя так званих альтернативних систем землеробства. На думку зарубіжних вчених, альтернативне землеробство – це не система, а концепція, новий підхід до землеробства, група методів, етика ставлення до землі [21].

До таких альтернативних систем відноситься і біологічна система, яка базується на використанні природних біологічних законів. В ній значно зменшуються або повністю виключаються прийоми хімізації землеробства і в

той же час використовуються землеробські закони мінімуму і повернення для досягнення закону оптимуму, при якому рослини у найбільшій мірі забезпечуються умовами життя і розвитку [11].

Біологічне землеробство – це система методів, в якій приділяють більше уваги екологічним закономірностям при організації виробництва сільськогосподарської продукції, ніж того потребують традиційні форми господарювання .

Кінцева мета біологічного землеробства – одержання екологічно безпечної продукції рослинництва та тваринництва [21].

Згідно з визначенням IFOAM, біологічне землеробство об'єднує всі сільськогосподарські системи, які підтримують екологічно, соціально та економічно доцільне виробництво сільськогосподарської продукції. В основі таких систем лежить використання локально-специфічної родючості ґрунтів як ключового елемента успішного виробництва. Такі системи використовують природний потенціал рослин, тварин і ландшафтів та спрямовані на гармонізацію сільськогосподарської практики та навколишнього середовища. Таке землеробство суттєво зменшує використання зовнішніх факторів виробництва [7].

Альтернативне землеробство не означає повернення до старої екстенсивної технології, хоч і не виключає використання окремих її елементів [21].

Принципи біологічного землеробства прості:

- повна відмова від використання синтетичних мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин;
- перехід на мінімалізацію обробітку ґрунту;
- відновлення природної мікрофлори;
- відмова від застосування генетично модифікованих рослин;
- дотримання сівозмін;
- використання лише біологічних добрив, засобів захисту рослин та стимуляторів;

- застосовування неорганічних добрив лише у вигляді пилу мінералів [36].

Головною метою біологічного землеробства вважають, перш за все, охорону ґрунтів та навколишнього природного середовища від агрогенних навантажень та одержання „чистої” сільськогосподарської продукції [11]. Вважається, що ефективність „органічного” землеробства буде найвищою на родючих ґрунтах. Підтвердженням цього є дані про однакові за рівнем врожаїв у „органічному” та традиційному землеробстві, одержані на високородючих ґрунтах у США та деяких європейських країнах. У той самий час на малопродуктивних ґрунтах, як показують результати досліджень, проведених в Австралії, Німеччині та Швейцарії, врожаї зернових культур можуть знизитися в „органічному” землеробстві на 40 % [19].

В інтерпретації деяких авторів для біологічного землеробства повинні бути характерні:

- екологічність: безпечний для довкілля та здоров'я людини вплив на ґрунт і сільськогосподарські культури;

- адаптивність: використання біологічного потенціалу всіх адаптивних компонентів агроєкосистеми з урахуванням рівня родючості ґрунтів і природно-кліматичних особливостей місцевості;

- наукоємкість: застосування найновітніших досягнень науки в області живлення рослин, управління родючістю ґрунтів, селекції та генної інженерії;

біологічність: підсилення ролі „біологічного” азоту, використанням поряд з гноєм сидератів побічної продукції, застосування мікробіологічних препаратів, що поліпшують азотне і фосфорне живлення рослин, перехід на переважно нехімічний метод боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами сільськогосподарських культур [17].

Якщо виходити з цих позицій, стає очевидним, що біологічне землеробство, з одного боку – могутній еколого-стабілізуючий фактор, а з іншого – необхідна умова стійкого функціонування агроєкосистеми [24].

Екологічне сільське господарство повільно, але неухильно розвивається уже більше 30 років, як в Європі, так і в усьому світі. За результатами статистичних досліджень, проведених Міжнародною Федерацією розвитку органічного землеробства (IFOAM) та Швейцарським інститутом органічного сільського господарства (FIBL) до 2005 року в світі органічні господарства зайняли більше 28 млн. га орних земель [11].

По площах земель, які знаходяться в органічному землеробстві, в світі лідирує Австралія (11,3 млн. га), потім Аргентина (2,8 млн. га) та Італія (більше 1 млн. га).

Світовий ринок органічної продукції оцінювався в 2003 році 25 млрд. доларів США. Сама велика доля органічної продукції реалізована в Європі та Північній Америці. За прогнозами, до 2020 року органічний ринок може досягти обороту 200-250 млрд. доларів в рік. Споживання продукції біологічного землеробства невпинно зростає. Так лише в Великобританії за два роки (1998-2000) об'єм продажу продукції органічного землеробства зріс із 300 млн. доларів до 1,2 млрд. доларів США, в 2003 році він досяг 1,5-1,7 млрд. [11].

Необхідність застосування біологізації землеробства в Україні виникла внаслідок нестачі існуючих обсягів традиційних органічних добрив і вплив такого ведення землеробства на зниження родючості ґрунту [35].

На думку деяких вчених, широкомасштабне альтернативне землеробство у чистому вигляді в нашій країні навряд чи можливе [21]. С. Л. Москаленко стверджує : «- попри те, що проблема запровадження органічного землеробства існує, саме за ним – майбутнє» [12].

Україна має великий потенціал для розвитку органічного агровиробництва, але знаходиться воно в початковій стадії розвитку. В 2005 році кількість господарств, що взяло напрямок на органічне землеробство, - 70, які охоплюють 240 тис. га землі. А це лише 0,6% земельних угідь України. Всього ж, за експертною оцінкою, в Україні є біля 15 млн. га

земель, на яких можна вирощувати екологічно безпечну продукцію. Це близько половини ріллі в країні.

Незважаючи на це, науковці України мають певні напрацювання з питань біологічного землеробства.

Так, ще в 1989 році була запропонована концептуальна модель біологічного землеробства, яка заснована на „м'якому” впливі людини на ґрунт і сільськогосподарські культури з метою досягнення рівноважно-стійкого стану агроєкосистем. Критерієм такого стану має бути „здоровий”, без будь-яких проявів деградації, ґрунт, спроможний забезпечити отримання біологічно повноцінних, екологічно безпечних урожаїв сільськогосподарських культур високого рівня [17].

Науково-технічним центром „Екологія” разом з відділом фізіології ЦБС НАН України з 1991р. проводяться наукові дослідження з проблем альтернативного землеробства. Одним із напрямків їх роботи є створення фітогербіцидів, нових технологій, які не потребують застосування хімічних засобів захисту, а також розробка основних принципів відновлення родючості ґрунтів.

Під керівництвом академіка Шикули М.К. була розроблена „Концепція біологічного землеробства на чорноземних ґрунтах”, яка у 2002 році затверджена IFOAM і рекомендована для використання.

Ця концепція виробництва екологічно чистої продукції на чорноземних ґрунтах базується на високій потенційній їх родючості, можливості використовувати для відтворення родючості майже всієї нетоварної частки врожаю і сидератів, а також на мінімалізації обробітку ґрунту, яка прискорює малий біологічний кругообіг речовин і потоків енергії. Це забезпечує вихід на розширене відтворення родючості ґрунтів на площі всієї ріллі, яка в господарствах чорноземної зони складає 70-90% землекористування [11; 35].

На необхідність вдосконалення систем існуючого землеробства в сторону біологізації вказують багато вчених [2; 11; 35; 34]. Ними ж ставиться

питання про залучення за біологізації землеробства в ґрунтотворний процес якомога більше органічної речовини. Саме для виходу на розширене відтворення ґрунтів у систему удобрення науковці рекомендують залучати післяжнивні рештки та сидерати.

## **1.2. Бінарні посіви та сидерати, їх значення**

Застосування сидератів є одним із основних складових елементів біологізації та екологізації землеробства [6].

Академік Д.М. Прянішніков [цит. по 31] зазначав: „Там, де для поліпшення ґрунтів особливо необхідне збагачення їх органічною речовиною, а гною з тієї чи іншої причини не вистачає, зелене добриво набуває особливо великого значення”.

Сидерати – це свіжа зелена маса рослин, яку заробляють у ґрунт, переважно на місці її отримання, для збагачення його на органічну речовину, азот, а також поліпшення структурного стану ґрунту та захисту його від ерозії [31].

Сидерати відповідають вимогам біологічного землеробства по отриманню екологічно безпечної продукції [22]. Вони належать до найбільш екологічно безпечних органічних добрив, негативний вплив їх на якість продукції не виявлений [27].

За технологією виділяють самостійне зелене удобрення (зелені пари), яке використовують дуже рідко в зв'язку з тим, що поле у цьому разі рік залишається вільним від посіву сільськогосподарських культур. Найбільш поширені підсівна і післяжнивна сидерації. У першому разі у рік вирощування сидерати підсівають під попередню культуру, а в другому – відразу після збирання основної культури [25].

Найефективнішим вважається застосування зелених добрив у зоні достатнього зволоження та на зрошуваних землях [25; 31]. Так у зоні Лісостепу та Полісся, де кількість опадів дає змогу створювати зайняті пари, рекомендується висівати сидерати [22].

Для сидерації використовують переважно бобові культури: багаторічний і однорічний люпин, буркун, еспарцет, конюшину, люцерну. З не бобових найбільш поширені озимий та ярий ріпак, жито озиме, редька олійна, гірчиця, сераделла, гречка та багатокomпонентні сумішки окремих культур (соняшнику, гречки, гороху) [25; 22]. У Німеччині для цієї мети використовується також фацелія [11].

Висока сидеральна продуктивність відмічена і у еспарцету. В перший рік життя ця культура здатна формувати 177 ц/га сирової органічної маси, в другий – 276 ц/га. Біомаса еспарцету піщаного відрізняється підвищеним вмістом азоту, фосфору та калію [11].

Однією з перспективних сидеральних культур є люпин. В північних районах його біологічна врожайність може досягати 606 ц/га сирової органічної маси. Люпин, поряд з соєю, характеризується найвищою азотфіксуючою здатністю серед бобових. Він засвоює від 70 до 280 кг/га молекулярного азоту з повітря за вегетаційний період [27]. А також нагромаджує до 30 кг фосфору і 120 кг калію [22].

В результаті проведених досліджень встановлено високу продуктивність як сидеральної культури вико-вівсяної сумішки та редьки олійної, та дещо меншу - ярого ріпаку, суріпиці, гірчиці білої [3].

Що стосується вмісту поживних речовин у сидератах, то найбільша кількість азоту відмічена в бобових культурах та сумішках; так, у горосі та суміші вика + райграс його міститься на рівні 7,3-7,6 кг/т, в горохо-вівсі - 5,8, а в хрестоцвітих культурах не перевищує 5 кг/т. По фосфору відмінності між культурами менш помітні, його вміст знаходиться в межах 2-2,5 кг. Кількість калію в рослинній масі коливається від 4,7 до 6,8 кг/т. Із досліджуваних культур калію більше всіх містили ріпак та суріпиця [25].

Для проміжної сидерації найбільш придатні дрібно насінневі форми жита, райграс однорічний і пасовищний, люпини, середела, редька олійна, буркун білий. До середнього ступеня придатності на зелене добриво в проміжних посівах слід віднести гірчицю і озимий ріпак через слабку

стійкість урожаїв, високі вимоги до умов зволоження і ґрунтової родючості [4].

Варто зазначити, що придатність культур на зелене добриво доцільно визначати з урахуванням кількості біомаси сидерату, що сформувалася за період вегетації [4]. Але підбір сидерата визначається біологічними властивостями рослин, зокрема відношенням до рівня ґрунтової родючості з урахуванням вмісту у ґрунті гумусу, елементів живлення та показників кислотності.

При виборі сидерату необхідно враховувати, що злакові культури переносять надлишкову кислотність ґрунту і невисокий вміст у ньому поживних речовин. Бобові, на відміну від злаків, краще ростуть на більш родючих ґрунтах (за винятком однорічних люпинів), але погано переносять забур'яненість полів і не можуть за короткий вегетаційний період наростити значну біомасу. Капустяні краще ростуть на родючих ґрунтах, але теж пригнічуються бур'янами, негативно реагують на нестачу вологи. Вони вимогливі до культури землеробства (за винятком редьки олійної) [31].

Ще в 1919 р. Д.М. Прянішніков звертав увагу на ґрунтово-кліматичні умови вирощування, сприятливі для люпину на „добриво” в „західних губерніях (Гомельській, Чернігівській, Київській) не тільки при сівбі весною, а й після жнив – після збирання жита та ячменю;...найбільш забезпечений успіх культури люпину в межах величезного трикутника, один бік якого – від Вітебської губернії до Волині, другий йде, піднімаючись від Київської губернії через Чернігівську, Орловську і далі по межі Чорнозем'я...” [3].

Бердников О.М. та Никитюк Ю.А. стверджують, що основне теоретичне обґрунтування вирощування сидеральних культур – це проміжок теплового часу року, але за умови достатнього зволоження. Цей проміжок повинен становити 60 – 80 днів із сумою ефективних температур 800 – 1000°C. вологозабезпечення - 120 – 200 мм опадів [4].

Вибір того чи іншого виду зелених добрив визначається характером їх дії: для збільшення у ґрунті азоту, як уже зазначалося, використовують бобові сидерати, для покращення верхнього шару ґрунту – злакові.

Гюнтер Кант у своїй монографії підкреслює: „...у рослинництві на промисловій основі біологічні принципи у взаємодії з фізичними і хімічними відіграють істотну роль у відновленні ґрунтової родючості, а тому їх необхідно досліджувати, враховувати і використовувати...у вік техніки і хімії...економічно вигідно працювати не всупереч природі, а в злагоді з нею”. Детальний аналіз, виконаний Кантом дає можливість визначити значимість зелених добрив порівняно з гноєм, соломною, багаторічними травами і в цілому за впливом на ґрунтову родючість вважати їх менш ефективним засобом щодо багаторічних конюшино-злакових травосумішей, але більш дієвими порівняно із соломною на розпушування ґрунту, оструктурування його, збагачення азотом, пригнічення бур'янів і хвороб та наближеним за багатьма показниками до дії гною [19].

Через інтенсивний обробіток рівень гумусу в українських чорноземах знизився з 6 до 3 % [8]. В тім числі набуває катастрофічних розмірів і агрохімічна деградація ґрунтів в Полтавській області . Внаслідок діяльності людини чорноземи тут втратили відповідно 40-50% гумусу. Щоб стабілізувати вміст гумусу на рівні 4,61 на Полтавщині необхідно використовувати 10 т/га сівозмінної площі гною, при використанні в поєднанні з NPK - нарівні 4,69 % . А от ефект від використання побічної продукції на добриво майже на 10% вищий [8 ].

Щоб вміст гумусу підвищити на 1 % потрібно чекати 800 років, а альтернативою такому чеканню є сидеральні пари [11].

За даними Чернігівської дослідної станції, зелене добриво у проміжних посівах у середньому еквівалентне 30-40 т гною. За кількістю органічної речовини, азоту й інших поживних елементів, сидеральні культури еквівалентні відповідній кількості гною, %: люпин однорічний – 54, люпин

багаторічний – 57, редька олійна – 31. Крім того, 1 т органіки сидерата в 2-3 рази дешевше гною [18; 20].

Дослідженнями Горобець С. О., Павлюченко Н.А. [9] встановлено, що перегній можна частково замінити біомасою сидерату (0,3 або 0,5 повної дози) і при цьому отримати однакову кількість гумусу в ґрунті. Для підтримання позитивного балансу гумусу слід через 24 місяці поповнювати ґрунт сирою рослинною масою – джерелом продукування гумусу.

Порівняно з чистим та зайнятим парами, сидеральний пар забезпечує більший вміст в ґрунті рухомого фосфору, обмінного калію та нітратів.

Позитивна дія сидерації на родючість ґрунту та урожайність культур зберігається не менше трьох років [22]. Так за даними Носка Б.С післядія сидерації відмічалася на 3-й і 4-й рік, хоча і поступалася післядії гною на 15-20 %. Але у перший рік дія сидератів переважала дію останнього орієнтовно на таку ж саму величину [25].

Важлива перевага органічної речовини хрестоцвітих культур: високий вміст азоту і більш сприятливе порівняно з гноєм співвідношення С:N -8:10 у сидератів, 25:35 у гною, що дуже важливо для мобілізації запасів поживних речовин у ґрунті [3]. Зелена маса поживних сидератів з високим вмістом азоту та вузьким співвідношенням С:N сприяє підвищенню біологічної активності ґрунту в 1,6 – 1,8 рази. Це зумовлює більш швидкі темпи мінералізації рослинних решток в ґрунті [31].

Саме тому для підтримання збалансованого співвідношення С:N у зоні достатнього зволоження Полісся і Лісостепу Тараріко О.Ю., Шерстобоева О.В., Такмакова Л.М. [33] рекомендують сумісне застосування на добриво соломи і зеленої маси сидеральних культур.

Результати досліджень впливу тривалого внесення соломи попередника і сидератів, проведені Ступенком О.В., показали, що за впливом на продуктивність вирощуваних культур у прямій дії сидерати і, особливо, солома поступаються мінеральним добривам, однак їх поєднання з мінеральними поліпшувало використання азоту добрив та сприяло

стабілізації вмісту в ґрунті гумусу, тому внесення побічної продукції та сидератів є позитивним елементом у сучасному землеробстві [32].

Вітчизняний та зарубіжний досвід свідчать, що проміжна сидерація в сучасних умовах ведення землеробства може розглядатися як агрозахід багатопланової дії, що, крім поповнення джерела органічних добрив та азоту в ґрунті, дає можливість: зменшити невиробничі витрати вологи та поживних речовин через зниження процесів інфільтрації з кореневмісного шару ґрунту і тим самим підвищити коефіцієнт використання опадів, добрив та хімічних меліорантів; знизити процеси ерозії; зменшити забрудненість посівів, а подекуди і знизити ураження культурних рослин грибковими хворобами; стимулювати біологічну активність ґрунту; поліпшити агрофізичні властивості ґрунту і в такий спосіб знизити негативний вплив на ґрунт важких машин і механізмів; зменшити затрати на обробіток ґрунту через активне розпушування орного та підорного шарів біологічним шляхом – за рахунок кореневих систем сидератів [4].

Сидеральні культури захищають ґрунт від розпилення, закріплюють рухомі форми поживних речовин від вимивання, знижують кислотність ґрунту [24].

Заробляння зелених добрив сприяє покращенню фізико-хімічних властивостей ґрунту. Рослинна маса та кореневі рештки, що надходять в ґрунт, підвищують водопроникність орного шару. При цьому збільшуються активні запаси вологи при ранніх строках заробляння сидерату.

Деякі автори вказують на істотний недолік при використанні зеленого добрива, адже вони здатні висушувати ґрунт [31].

Спостереження показали, що вологозабезпеченість зайнятих парів істотно поступається чистим як восени, чи перед зимою, так і на весні, перед початком проведення польових робіт, однак на протязі вегетаційного періоду вона згладжувалася [11]. При ранньому зароблянні біомаси, завдяки прискореній мінералізації, в теплий період накопичується більше мінерального азоту, ніж при пізній. При використанні свіжої рослинної маси

збільшується чисельність всіх груп мікроорганізмів, стимулюється їх життєдіяльність. Максимальна біологічна активність відмічається після заробляння хрестоцвітих культур [35]. Так відомо, що редька олійна, крім здатності засвоювати рухомі елементи живлення в кореневмісному шарі, запобігає їх міграції в глибокі шари в осінньо-весняний період [3].

Також під дією сидерації в ґрунті в 2-3 рази збільшується кількість азотфіксуючих мікроорганізмів, сапрофітів, нітрифікаторів, бактерій, які підвищують доступність фосфору та інших елементів живлення рослин [11].

Існують певні труднощі при зароблянні біомаси сидерата в ґрунт. Велика наземна маса погано загортається. Спостереження показали, що кращий спосіб підготовки сидерата до заробляння в ґрунт полягає в одночасному скошуванні, подрібненні та розкиданні по полю. Цілком задовільний результат можна отримати при попередній обробці сидерального пару дисковою бороною перед заробкою [25].

В існуючих системах землеробства біологічна суть виникнення родючості ґрунтів, на жаль, практично не береться до уваги [33].

Ґрунт — складна біологічна система, в якій одним із основних факторів ґрунтоутворення, родючості, самоочищувальної здатності і кругообігу речовин є життєдіяльність мікрофлори. Ґрунтові мікроорганізми здатні чутливо реагувати на зміну умов середовища, екологічного стану ґрунту при дії на нього засобів хімізації, обробітку, іншого антропогенного навантаження, що супроводжується перебудовою в мікробному ценозі і його функціональній діяльності. Новизною є визначення надійних мікробіологічних і біохімічних критеріїв оцінки екологічного стану і родючості ґрунту що дає можливість виявити негативні наслідки застосування підвищених доз мінеральних і органічних добрив, інтенсивних сівозмін і засобів обробітку для родючості земель і стану довкілля [8]. Мікрофлорі та її біохімічній активності належить виключно висока інформативність в оцінці стану ґрунту як складної самоврегульованої відкритої біологічної системи. Ряд провідних науковців, зокрема В.В.

Медведєв, В.П. Патика, Г.О. Іутинська, В.П. Стефурак та ін.. наполягають на тому, щоб мікробіологічні показники ґрунту, як найбільш інформативні і чутливі, були враховані при проведенні комплексного моніторингу ґрунтів. Але, на жаль, досі в Україні не розроблена така загальноприйнята система [33].

Найбільша перевага сидеральних парів полягає у їх здатності відновлювати родючість ґрунту [11]. Зелена маса сидератів з високим вмістом азоту і вузьким відношенням C:N сприяє підвищенню біологічної активності ґрунтув 1,6-1,8 раз. Це обумовлює більші темпи розкладу рослинних решток загалом [16]. Висока біологічна активність ґрунтів за біологічного землеробства справді пособляє швидкому перегниванню решток. Бо в одному грамі ґрунту тут може бути до 1 млрд. і більше мікробів, які дуже швидко переробляють мертву органічну речовину, чим в 4-5 разів прискорюють малий біологічний кругообіг речовин і потоків енергії. В орному шарі на гектарі ріллі в кругообігу обертається 550-570 кг діючої речовини NPK і мікроелементів, які звільняє висока біологічна активність майже щорічно. Із них біля 70 кг д.р. відчужується з товарним урожаєм [35]. Дана мікрофлора, що приймає участь в розкладі рослинних решток називається зимогенною [1].

Вплив бобових на врожайність зумовлює високе забезпечення їх азотом. Також сидерати впливають на вміст у ґрунті інших поживних речовин. За рахунок глибокої кореневої системи відбувається інтенсифікація обміну фосфору, калію кальцію, магнію в орному і підорному шарах ґрунту. [27]. А от, наприклад, гречка, що зі слів Прянішнікова Д.М. по засвоюваності із важкорозчинних форм перевищує майже всі культури, у своїх рештках має від 50 до 220 кг/га NPK [6]. Проте бактеріальна біомаса, що утворюється при зароблянні подібних сидератів, не лише є джерелом запасних поживних речовин, а й мінералізується в 5 разів швидше ніж рослинні рештки. У ній акумулюється близько 12 % маси сухої речовини азоту і 2 % фосфору [27].

Ефективність зеленого добрива підвищують способи заробляння його в ґрунт. Рекомендують вносити попередньо подрібнену і підсушену масу в поверхневий шар ґрунту [27]. При цьому особливе значення надається системі ведення землеробства.

В традиційній системі пригнічення біологічної активності обертанням скиби "омертвляє" макро- і мікроелементи на 4-5 років, що призводить до нестачі рухомих елементів живлення [11]. При оранці органічні речовини накопичуються у верхньому шарі ґрунту і переміщуються в більш глибокі, де піддаються умовам анаеробного розкладу. На практиці при недостатній вологості так кількість гумусу з кожним роком зменшується [35]. А при безвідвальному обробітку органічні речовини піддаються аеробному розкладу. Як наслідок, хоча й присутня певна диференціація накопичення гумусу в більш верхніх шарах, але відбувається значно швидша мінералізація [18].

Активність ґрунтових мікроорганізмів перебуває в тісному зв'язку з усіма безхребетними організмами, що заселяють ґрунт. Особливо важлива роль у процесі ґрунтоутворення і відтворення родючості чорноземів в агроценозах належить дощовим черв'якам. Застосування мінімального обробітку збільшує їхню чисельність у 0-15 см шарі чорнозему на 192 %.

За умов мінімального обробітку ґрунту найвища ефективна біогенність чорноземів збігається з тими періодами онтогенезу культур, коли потреба в доступних поживних речовинах найбільша [13].

Як бачимо, в сучасному землеробстві сидерація розглядається як важлива ланка енерго- та ресурсоощадних технологій у сільському господарстві. Та хоча органічна система удобрення з використанням сидератів і покращує агроекологічний стан ґрунтів, проте є менш продуктивною, особливо на безполицевих способах обробітку ґрунту [20].

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Характеристика місця проведення дослідів

Дослідження проводилися в ПП „Агроєкологія” Шишацького району Полтавської області.

Центральна садиба підприємства знаходиться у с. Михайлики. Відстань від центральної садиби до районного центру смт. Шишаки - 20 км, до обласного центру м. Полтави – 80 км. Найближча залізнична станція Яреськи – на відстані 35 км.

Господарство має добре розвинені рослинницьку та тваринницьку галузі, спеціалізується на вирощуванні зернових і технічних культур, виробництві молока та м'яса.

Завдяки високому рівні ведення землеробства, господарство стабільно отримує високі врожаї всіх вирощуваних культур. Слід зазначити, що по роках урожайність дещо варіює. Це пов'язано в першу чергу з погодно-кліматичними умовами, які складаються в конкретний рік вирощування.

Господарство має досить міцну матеріально-технічну базу, а також модулі переробної промисловості (млин, крупорушку, олійницю, пекарню).

ПП „Агроєкологія” є базовим господарством по веденню ґрунтозахисної системи біологічного землеробства з розширеним відтворенням родючості ґрунтів. З 1979 р. господарство виробляє екологічно безпечну продукцію для дитячого, лікувального та профілактичного харчування.

У період проведення Полтавського великомасштабного експерименту з 1976 р. підприємство виділилося як базове по виробничій перевірці ґрунтозахисних технологій вирощування культур, де обробіток ґрунту в господарстві проводиться без обертання скиби: з 1976 р. по 1990 р. – різноглибинний безплужний обробіток, з 1990 р. по 1996 р. – мінімальний

безплужний обробіток на глибину 10-12 см, з 1997 р. – на 4-5 см, в тому числі і під просапні культури [11].

З 1979 р. господарство відмовилося від застосування на полях пестицидів. З 1986 р. в господарстві розпочали біологізацію землеробства з розширеним використанням нетоварної частини врожаю та сидератів, але при цьому вносилося 125 кг/га д. р. мінеральних добрив [55]. З 1996 р. господарство за фінансової скрути повністю відмовилося від застосування мінеральних добрив. Було запроваджене ґрунтозахисне біологічне землеробство [56].

Ведення біологічного землеробства в господарстві передбачає внесення 13-14 т напівперепрілого гною на один гектар сівозміни, 1,8 т пожнивних решток (солома зернових, стебла соняшника та кукурудзи, гичка цукрових буряків тощо), що в перерахунку на напівперепрілий гній становить 9 т/га та 2,5 т сидератів, що прирівнюється до 4 т/га напівперепрілого гною. В результаті, на гектар посівної площі в господарстві вноситься 25-26 т органічних добрив, що дозволяє щорічно отримувати високі та стабільні врожаї сільськогосподарських культур [55].

На сьогодні господарство являється безперечним лідером в Україні з ведення біологічного землеробства. Виробнича діяльність господарства стала основою для розробки під керівництвом академіка Шикули М.К. концепції біологічного землеробства в Україні, яка ще в 2002 році була затверджена IFOAM (міжнародна федерація „Рух за органічне сільське господарство,„) і рекомендована для використання. В основу її покладена висока потенційна родючість чорноземних ґрунтів, мінімалізація їх обробітку і можливість використання для розширеного відтворення родючості ґрунтів нетоварної частини врожаю – соломи, стебел грубостеблих культур і інших пожнивних решток, а також сидератів [78].

Що стосується останніх, то сидерати широко використовуються в господарстві як одне із джерел поповнення органічної речовини в ґрунті.

### 3.2. Ґрунтово-кліматичні умови

Що стосується ґрунтового покриву підприємства, то він не відзначається великою строкатістю. Тут виявлено 16 ґрунтових відмін і поєднань. Характеристика найпоширеніших ґрунтів господарства подана у табл. 3.2 Основний ґрунтовий фон складають чорноземи типові глибокі мало гумусні середньо суглинкові на лесі. Залягають вони на вододільному плато з глибоким рівнем розміщення підґрунтових вод. Ґрунти мають добрі агрофізичні властивості.

Материнська порода – лес, палевого кольору, пілувато-важкосуглинкового механічного складу.

Верхній гумусовий горизонт досягає 42 см, має темно-сірий колір, добре і рівномірно гумусований, грудочкувато-слабозернистої структури в орному шарі, безкарбонатний, суглинковий.

Таблиця 3.2

**Характеристика ґрунтів ПП „Агроекологія”**

Тип і різновидність ґрунту	Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	рН	Вміст рухомих форм, мг на 100 г ґрунту	
				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Чорнозем типовий мало гумусний	28-30	4,9-5,5	6,4-6,6	8,7-9,7	17,6-19,7
Чорнозем глибокий слабозмитий	28-30	4,2-4,5	6,8-7,2	6,7-7,7	10,1-12,6
Чорнозем глибокий середньозмитий	28-30	3,8-4,3	6,8-7,0	3,2-4,2	17,2-19,3

Кількість гумусу в орному шарі 4,2–5,5 %, з глибиною профілю зменшується. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, рН

сольової витяжки 6,4 – 7,2. Величина гідролітичної кислотності не перевищує 1 мг-екв. на 100 г ґрунту. Ступінь насиченості основами досягає 95 %. Ґрунтовий вбирний комплекс чорнозему типового насичений в основному кальцієм і магнієм. Чорнозем типовий господарства характеризується порівняно високою забезпеченістю рухомими формами азоту і обмінного калію, а також задовільною – рухомим фосфором.

Ґрунти господарства мають добрі фізико-хімічні та агрофізичні властивості та високу природну родючість. Бонітет ґрунту в господарстві по 100 бальній шкалі становить 76 балів.

ПП „Агроекологія” розташоване на значних масивах схилених земель, має водно-ерозійний тип рельєфу, який сприяє розвитку процесів водної ерозії [21], тому в господарстві постійно застосовують комплекс протиерозійних заходів, до яких належить і вирощування сидеральних культур.

Підприємство розміщене у зоні помірного середньовологого клімату з прохолодною зимою та жарким, іноді сухим літом.

Середня багаторічна кількість опадів становить 484,0 мм, середня багаторічна температура повітря +7,0°C.

За середніми багаторічними даними весняні приморозки закінчуються в середньому у другій половині квітня. Перші осінні заморозки в повітрі спостерігаються у вересні-жовтні. Безморозний період триває 115-175 днів в повітрі та 115 днів на поверхні ґрунту. Вегетаційний період становить 200-205 днів.

Осінньо-зимовий період триває 170-180 днів. Осінь починається в другій декаді жовтня, коли середньодобова температура знижується до 10°C. Середньобагаторічна дата настання осінніх заморозків - 5 жовтня. В кінці жовтня середня температура понижується нижче 5°C, що визначає кінець вегетаційного періоду. У другій половині листопада відбувається перехід середньодобової температури через 0°C - починається зима. Вона м'яка, з частими відлигами, що негативно впливає на перезимівлю озимих культур. В

окремі роки температура понижується до  $-34^{\circ}\text{C}$ . Середній з абсолютних мінімумів  $-25^{\circ}\text{C}$ . Стійкий сніговий покрив з'являється в середині грудня і зберігається 95...100 днів. Висота цього покриву коливається від 18 до 27 см. Глибина промерзання ґрунту 80-110 см.

Для росту і розвитку рослин не менш важливе значення мають атмосферні опади. По місяцях вони розподіляються нерівномірно. Найбільша кількість їх випадає у весняний період та в червні, а найменша - в січні.

В цілому ж ґрунтово-кліматичні умови господарства є сприятливими для вирощування майже всіх сільськогосподарських культур за технологіями біологічного землеробства.

### **3.3. Методика досліджень**

Технологія вирощування багаторічних бобових трав в системі біологічного землеробства вивчалася в 2013 році в ПП „Агроєкологія” Шишацького району Полтавської області.

Як відомо, проблему забезпечення кормами в підприємстві частково вирішують вирощуванням бобових культур: еспарцету та люцерни, злакових культур – вівса, пшениці озимої, вики ярої. Вони виконують також роль зелених добрив в біологічному землеробстві.

Дослідження проводилися на бінарних посівах із застосуванням бобових і злакових культур.

Завданням роботи було вивчення і узагальнення технології вирощування еспарцету і люцерни в ПП «Агроєкологія»

В процесі польових досліджень вивчалася технологія вирощування бобових культур, визначалася маса їх органічної речовини.

Сиру надземну масу бобових і злакових трав визначали ваговим методом шляхом відбору проб по діагоналі дослідної ділянки на 6,67 м рядка в 4-кратній повторності безпосередньо перед збиранням [54].

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Міжвидові, або бінарні посіви давно і з успіхом використовують в землеробстві. Застосування цієї технології дозволяє при грамотному підборі компонентів отримувати подвійний урожай. Бінарні посіви у сучасному господарстві мають задовольнити не тільки рослинників, але й постачати тваринництво поживним кормом, а також позитивно впливати на родючість ґрунтів й баланс поживних речовин [19].

Практика бінарних посівів передбачає застосування бобових рослин як одного з головних компонентів. Бобові мають позитивне співвідношення C:N (менше 20), що сприяє швидкому розкладанню рослинних решток і збагачення ґрунту елементами живлення. Враховуючи, що бобові трави у симбіозі з бульбочковими бактеріями здатні накопичувати у ґрунті до 300 кг/га біологічного азоту, вони є потужним джерелом «швидких» поживних речовин для урожаю наступного року [3, 29].

Другим традиційним компонентом бінарних посівів є злакові культури. У них співвідношення вуглецю до азоту дуже високе (1:40), що дозволяє розглядати злакові як головний фактор накопичення вуглецю у ґрунті, тобто гумусових речовин.

Важливим фактором для бінарних посівів є архітектоніка кореневої системи. Поверхнєве розташування у злаків і глибоко проникне у бобових дає можливість рослинам рівномірно використовувати ґрунтові ресурси та збільшувати масу кореневих решток у ґрунті [46].

Сучасні наукові дослідження значно розширили наше уявлення про теорію і практику бінарних посівів, вивели їх з меж кормовиробництва на рівень рослинництва, органічного землеробства, геоботаніки, алелопатії, фізіології рослин. Навіть в Україні вже є приклади застосування багатовидових покривних культур, т.з. коктейлей, які складаються із від 3-4

до 30-40 видів рослин. Доведено, що вони краще зберігають вологу у ґрунті, більш стійкі до несприятливих погодних умов.

За даними різних дослідників, застосування бінарних посівів:

- збільшує стійкість сільськогосподарських культур до стресів;
- збільшує урожайність;
- економить посівні площі;
- сприяє накопиченню органіки;
- підвищує економіку гектару землі;
- рівномірно використовує агроресурси;
- поліпшує мікробіологічне різноманіття;
- поліпшує агрофізичні властивості ґрунту;

*Таблиця 4.1*

#### Основні види бінарних посівів

№ п/п	Напрямок використання	Види посівів
1.	Покривні посіви	Люцерна + ячмінь, люцерна + кукурудза
2.	Кормовиробництво	Кукурудза + соя, вика яра + овес
3.	Сидерація	Кукурудза + соя
4.	Медоносне використання	Гречка + фацелія

Підбір культур для бінарних посівів залежить не тільки від завдання вирощування, але й регламентується фізіолого – біохімічними особливостями видів. Рослини через кореневу систему виділяють велику кількість (до 10% від маси) різних сполук, які можуть позитивно, негативно або нейтрально впливати на сусідні види, як це відбувається в природі [1].

Тому важливим завданням і проблемою фізіологів, рослинників, землеробів є вивчення і підбір культур для бінарних посівів, які б позитивно впливали друг на друга, пригнічували бур'яни та патогенну мікрофлору, утворювали потужну кореневу систему і розвинуту надземну масу, сприяли

доступності поживних речовин та в цілому покращували родючість та стан ґрунтів.

Одна із технологій – соняшник висівають разом з озимою викою. Її висівають в рядки з соняшником з нормою 400 тис. насіння/га. Вика сходить раніше соняшника і слугує гарним орієнтиром при проведенні міжрядного обробітку. Сумісний ріст в одному рядку не заважає розвитку культури; соняшник слугує опорою для вики, вона затіняє ґрунт, сприяє збереженню вологи. Внаслідок сумісного росту соняшник знижує свою висоту, але його листову поверхню збільшується у 2,5 разів порівняно з одновидовими посівами. Обліки свідчили про зниження ураженості вовчком, збільшення озерненості кошика на 19%, урожайності – на 18-21 %.

Бінарні посіви є цінним сидеральними культурами, особливо бобово-злакові сумішки, які постачають у ґрунт до 20-30 т/га сирової маси, значну кількість кореневих решток, що збагачує його доступними елементами, очищає від бур'янів і патогенної мікрофлори.

Таким чином, бінарні посіви є важливим елементом сучасного рослинництва і землеробства, дозволяє регулювати урожайність, родючість ґрунту, піднімати економіку господарства.

Сумісні (ущільнені) посіви кормових культур давно використовують у практиці польового кормовиробництва. Численними дослідженнями доведено, що ущільнені сумісні посіви кормових одно- і багаторічних культур у 1,5-2 рази збільшують загальний збір зеленої маси і протеїну з одиниці площі. Це пояснюється тим, що збільшується фотосинтетична поверхня ущільнених посівів, у яких листовий апарат рослин розміщений у різних ярусах. В ущільнених посівах поліпшуються живлення рослин і використання ними поживних речовин, створюється сприятливіший мікроклімат. Ущільнені посіви менше пошкоджуються шкідниками, хворобами, пригнічуються бур'янами. За різних погодних умов такі посіви більш урожайні [43].

У сумісних посівах вирощується два і більше видів кормових культур, які висівають одночасно або в різні строки. Найціннішими є ущільнені бобово-злакові посіви. У разі забезпечення рослин вологою і поживними речовинами культури в ущільнених посівах добре ростуть і мають високу врожайність.

Найпоширеніші вико-вівсяні, вико-ячмінні сумішки. На Поліссі та в західних районах Лісостепу доцільно висівати ячменю та вівса до 2 млн зерен, гороху 1,2-1,5 млн/га. Норма висіву такої сумішки 180-220 кг/га. У Передкарпатті висівають 2 млн зерен вівса, вики 1,2-1,5 млн, або 180-200 кг/га. У районах вирощування кукурудзи перспективні сумісні посіви її з соєю, сорго, кормовими бобами, амарантом багряним.

#### Вико-вісяна сумішка

В зв'язку з розвинутим тваринництвом вирощування кормів є головним завданням галузі рослинництва в ПП «Агроекологія». В кормовиробництві сумісне вирощування вівсу з викою ярою – класичне поєднання бобово-злакових рослин, збалансованих по вмісту усіх необхідних компонентів. Для господарства вирощування вико-вівсу підходить також по усім параметрам з точки зору органічного землеробства. По-перше, це чудовий попередник для наступних культур, у першу чергу – пшениці озимої. Крім того, кореневі рештки і доступний азот бобової культури виконують функцію відновлення родючості ґрунту.

В господарстві попередником вико-вівсяної сумішки є просапні культури (кукурудза, соняшник), висівають також на землях, яке потребує підвищення родючості. Сівбу проводять рано весною, сіють зерновими сівалками рекомендованими нормами висіву. Вико – овес швидко утворює надземну масу і його використовують в зеленому вигляді для згодовування тваринам (рис.4.1, 4.2). У різні роки в господарстві збирають до 250- 300 ц/га зеленої маси кормів.

Після збирання проводять дискування, в подальшому поле доглядають залежно від тієї культури, яка буде вирощуватися на наступний рік. Основні технологічні операції наведені у таблиці 4.2.

Проведені нами спостереження свідчать, що після сходів на одному квадратному метрі було 108,5 штук рослин вики та 136,5 штук рослин вівсу (таблиця 4.3). Перед збиранням на одному квадратному метрі ми облічували 102,4 стебла вики та 185,7 стебел вівсу, що разом становило 288,1 штук на одному метрі квадратному. Збільшення стебел вівсу пояснюється кущенням злакового компоненту у суміші.

Таблиця 4.2

**Технологічні операції при вирощуванні вико-вівсяної сумішки  
в ПП «Агроекологія»**

Назва операції	Завдання операції
Передпосівна культивуація	Підготовка ґрунту до сівби
Сівба	Рівномірно висіяти насіння вики (1,4-1,6 млн. шт) та вівсу (1,5-2,0 млн. шт)
Скошування надземної маси	Зрізання рослин та укладання у валки
Підбирання та відвезення валків	Завантаження надземної маси та перевезення до ферми
Обробіток ґрунту	Перемішування рослинних решток з ґрунтом, боротьба з бур'янами, збереження вологи

Таблиця 4.3

**Густота травостою вико-вівсяної сумішки (стебел, шт/м.кв)(середнє за роки досліджень)**

Спостереження	Вика (шт/м.кв)	Овес (шт/м.кв)	Разом (шт/м.кв)
Сходи	108,5	136,5	245,0
Перед збиранням	102,4	185,7	288,1

Рис.4.2. Бінарні посіви вівсу з викою

Рис.4.3. Заготівля соковитих кормів

Вимірювання висоти рослини показує, що під час бутонізації висота стебел вики становила 35,5 см, а вівсу – 40,2 сантиметри. Але вже під час цвітіння вики висота стебел становила 68,5 см, а вівсу – 52,1 сантиметри.

Облік продуктивності надземної маси вико-вівсяної сумішки показує, що під час бутонізації вона становила 1926,4 г/м.кв, а перед збиранням – 2755,6 г/метр. квадратний сирової маси (рис.4.1).

У господарстві вико-вівсяна сумішка використовується як підсівна культура разом із еспарцетом, а також як парозаймаюча сумішка на корми – сіно або сінаж.

Таблиця 4.4

Висота травостою компонентів сумішки, см. (середнє за роки досліджень)

Спостереження	Вика	Овес
Бутонізація	35,5	40,2
Цвітіння	68,5	52,1

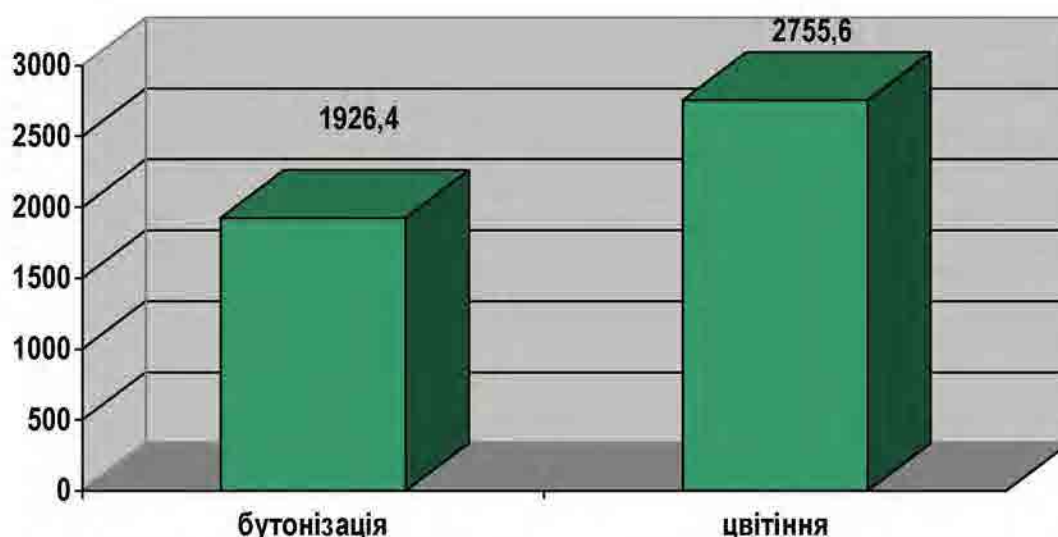


Рис.4.1. Продуктивність надземної маси вико-вівсяної сумішки (г/м.кв) (середнє за роки досліджень)

### Люцерна (еспарцет) + пшениця озима

Вирощування люцерни або еспарцету разом із озимою пшеницею – це інтелектуальна розробка ПП «Агроєкологія», яка захищена патентами України на корисну модель (табл. 4.3., рис. 4.4,4.5).

Технологія полягає в тому, що для покращення використання багаторічних бобових трав у останній рік використання їх вирощують у сумісних посівах з пшеницею озимою. Для цього після другого укосу люцерни другого року восени (вересень) проводять дискування посівів люцерни вздовж рядків на глибину до 5-6 см. Це робиться для рихлення верхнього шару ґрунту, але без підрізання коренів люцерни (еспарцету).

Таблиця 4.3

#### **Технологічні операції при вирощуванні бінарних посівів багаторічних бобових трав з пшеницею озимою в ПП «Агроєкологія»**

<b>Назва операції</b>	<b>Завдання операції</b>
Дискування багаторічних трав	Рихлення ґрунту до сівби
Сівба	Рівномірно висіяти насіння пшениці (до 2-2,5 млн. шт)
Боронування весною	Рихлення ґрунту
Скошування надземної маси	Зрізання рослин та укладання у валки
Підбирання та відвезення валків	Завантаження надземної маси та перевезення до ферми
Культивация	Підрізання кореневої системи люцерни на глибині до 5 сантиметрів
Дискування	Перемішування рослинних решток з ґрунтом, боротьба з бур'янами, збереження вологи

Після цього проводять сівбу пшениці озимої звичайними зерновими сівалками, по можливості, вздовж рядків люцерни з розрахунку до 1,8 – 2,5 млн шт. насіння. Якщо це було зроблено в оптимальні строки, то озимина успішно сходить і в такому вигляді перезимовує (Рис.4.4).

Рис.4.4. Підготовка ґрунту до сівби пшениці озимої

Рис.4.5. Бінарні посіви пшениці озимої з люцерною

На наступну весну спостерігається активний розвиток озимої пшениці разом із люцерною.

Після досягання пшениці молочної – молочно-воскової стиглості починають скошувати надземну частину (рис.4.5). Слід зауважити, що для запобігання ушкодження великої рогатої худоби необхідно сіяти безості сорти пшениці.

Сумішка люцерни або еспарцету разом із пшеницею – це чудовий корм, який можна використовувати як у свіжому вигляді, так і заготовляти як грубий чи соковитий корм. За нашими спостереженнями, урожайність зеленої маси становила майже 160 ц/га. (рис.4.6).

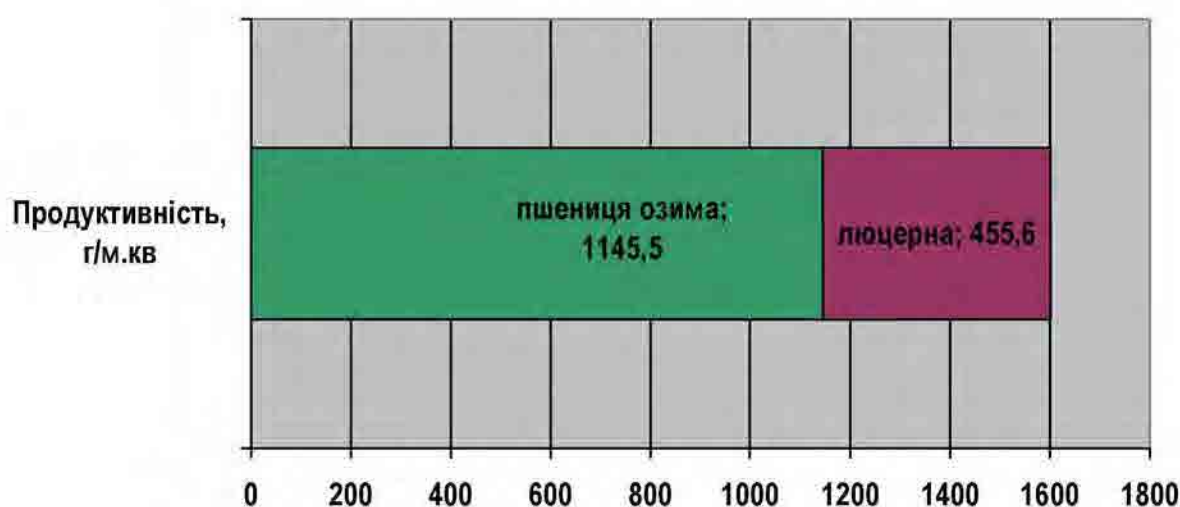


Рис. 4.6. Структура урожаю бінарних посівів люцерни і пшениці озимої на момент збирання урожаю (середнє за роки досліджень)

#### Тифон + тритикале

В господарстві для потреб кормовиробництва почали вирощувати бінарні посіви, які складаються із озимих культур: тифону та тритикале (Рис.4.7). Тифон – це гібрид китайської капусти і турнепсу, тритикале – також гібридного походження (пшениця + жито). Тифон містить у надземній масі багато цукрів, тому позитивно впливає на удійність корів, особливо весною. Технологію вирощування ми тільки почали вивчати, це є метою нашої наступної роботи.

Рис.4.7. Бінарні посів тифону з тритикале

Рис.4.8. Бінарні посіви редьки олійної і вівса

Редька олійна + овес

Для забезпечення соковитими кормами тварин в осінній період в ПП «Агроекологія» почали вирощування бінарний посів редьки олійної та вівсу. Вказана суміш висівається у ранні озимі строки, як для жита озимого, з метою осіннього використання зеленої маси (Рис. 4.8). Технологія потребує вивчення та опрацювання для умов органічного землеробства.

Таким чином, господарство широко використовує нові технології для забезпечення тваринництва поживними грубими та соковитими кормами, а ґрунт – органічною речовиною. Засновник господарства – Герой України Семен Свиридонович Антоненко вважав застосування бінарних посівів перспективною технологією для умов органічного землеробства.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ БІНАРНИХ ПОСІВІВ

У планах виробництва сільськогосподарської продукції особлива увага приділяється впровадженню енергозберігаючих технологій посіву сільськогосподарських культур [54]. Одним із елементів цього виду технології є використання бінарних посівів.

Важливо враховувати економічну вигоду вирощування сумішки вики з вівсом та люцерни з пшеницею в ПП «Агроєкологія», оскільки впровадження нових технологічних елементів спрямоване на отримання максимального прибутку при найменших трудових і грошових затратах на одиницю виробленої продукції.

Тому в цьому розділі порівнюються економічні показники вирощування вико-вівсу та люцерни з пшеницею для виробництва сіна. Економічна вигода від вирощування сільськогосподарських культур (у тому числі бінарних) складається з таких показників: урожайність, собівартість продукції з гектара, собівартість одиниці продукції, загальна собівартість продукції, чистий дохід з гектара, рівень рентабельності виробництва.

Виробничі витрати — це витрати на виробництво та реалізацію продукту, виражені в грошовій формі. Як економічна категорія витрати виробництва включають усі грошові форми витрат, необхідні для простого відтворення.

Чистий прибуток — це різниця між загальними витратами на випуск і собівартістю продукції. Рівень рентабельності визначається коефіцієнтом чистого доходу на 1 га (грн.).

Собівартість продукції на 1 га, грн., виражена у відсотках. Вона показує суму чистого доходу на 1 грн. витрати виробництва і характеризують ефективність його використання. При цьому кожен відсоток прибутку відповідає одній копійці чистого прибутку на одну гривню собівартості продукції.

Такі показники економічної ефективності як затрати праці, виробничі затрати на 1 га, собівартість одиниці продукції розраховуються у технологічній карті вирощування культури (див. додатки). Решта показників розраховуються на їх основі. Дані з технологічних карт та результати розрахунків відповідно по кожному з варіантів наведені у табл. 5.1.

Таблиця 5.1

**Економічна оцінка вирощування бінарних посівів  
в умовах органічного землеробства**

Показники	Варіант дослідю	
	Вирощування вико- вівсу на сіно	Вирощування люцерни та пшениці озимої на сіно
Урожайність, ц/га	42,0	48,0
Затрати праці, люд.-год. на 1 га	7,5	7,3
Виробничі затрати на 1 га, грн.	2020,2	1808,6
Собівартість 1 ц продукції, грн.	48,1	37,7
Реалізаційна ціна 1 ц продукції, грн.	60,0	60,0
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	2520,0	2880,0
Чистий дохід на 1 га, грн.	499,8	1071,4
Рівень рентабельності, %	24,7	59,2

У таблиці 5.1 розглянуті варіанти вирощування люцерни вико-вівсу та люцерни з пшеницею на сіно, що зумовлювало різні затрати на виробництво та отримання різного рівня урожайності культури.

Розглядаючи показники табл. 5.1, можна сказати, що вирощування люцерни з пшеницею більш продуктивно порівняно з вико-вівсом. Урожайність сіна люцерни з пшеницею становила 48 ц/га, що на 6,0 ц/га більше урожайності сіна вико-вівсу. Виробничі затрати на 1 га при цьому склали 1808,6 грн. та 2020,2 грн. відповідно. Більш висока урожайність

сіна люцерни з пшеницею забезпечило отримання вищого чистого доходу з 1 га., який склав 1071,4 грн., що на 571,6 грн. більше, ніж вирощування сіна вико-вівсу. Проте рентабельність виробництва при цьому була на рівні 59,2 %, що вище на 34,9 % за рентабельність вирощування сіна вико-вівсу.

Проаналізувавши дані таблиці, можна зробити висновок про доцільність, з економічної точки зору, вирощування вико-вівсу та люцерни з пшеницею на сіно в умовах органічного землеробства, як один із способів використання цих культур.

## РОЗДІЛ 6

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки діяльності людини є неодмінними умовами розвитку екологічного суспільства.

Завданням природоохоронного законодавства є регулювання відносин щодо охорони, використання та відновлення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання та усунення негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, охорона природних ресурсів, ландшафтів та ін. природні комплекси.

Процес ведення сільського господарства вимагає кардинальних змін. Шлях для виходу сільського господарства з глибокої кризи – це екологізація. Потрібно розуміти, що це поле, хоч і спрощене, але все ж складна біологічна система, з якою потрібно працювати дуже ефективно і з урахуванням усіх зв'язків.

В Україні прийнято Закон про стратегічну екологічну оцінку (№ 2354-VIII від 20.03.2018). За його словами, в Україні основними складовими системи екологічної оцінки є екологічний аудит та оцінка впливу на довкілля (ОВНС). Наведені напрямки різняться за ступенем реалізації, а саме: стратегічні екологічні оцінки організовуються національними природоохоронними агентствами, екологічні аудити та оцінки впливу на довкілля здійснюються замовником документу, що розглядається [15].

Проведення екологічного аудиту включає: обов'язковий розрахунок параметрів впливу на довкілля; аналіз альтернативних варіантів діяльності; екологічний моніторинг об'єктів; громадські слухання тощо. В основу даної частини магістерської роботи покладено екологічну оцінку стану функціонування рослинницької галузі ПП «Агроекологія» з метою

прогнозування потенційних загроз навколишньому середовищу від впровадження технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Господарство розташоване в лісостеповій зоні України. Найбільшу площу підзолу займає чорноземи типові вилуговані. Вони розташовані на плато, схилах крутизною 1-40. Місцевість переважно рівнинна, але в межах господарства спостерігаються процеси водної ерозії. Для запобігання ерозії ґрунтів і з профілактичною метою проводять такі протиерозійні заходи:

- Впроваджено сівозміну з рівним співвідношенням зернових і багаторічних трав;
- Використовують ґрунтозахисні методи обробітку ґрунту, зокрема: мілке рихлення ґрунту, вирівнювання, чизелювання.
- Стік талих і зливових вод зарегульований. Для більш ефективної боротьби з ерозією ґрунтів у господарстві можна запровадити смуговий обробіток посівів. Ширину смуги слід вибирати, виходячи з крутизни схилу, розмивності ґрунту та типу стоку. Ширина смуг повинна бути кратною кількості проходів машин основного обробітку ґрунту, посівної та збиральної техніки.

У господарстві широко використовуються органічні добрива. Щоб запобігти негативному впливу добрив на господарство, проводяться такі заходи:

- Добриво заробляється в ґрунт одразу після внесення.
- Внесення добрив повинно проводитися з урахуванням біологічних особливостей культури.
- Загалом на фермах немає забруднення органічними добривами.

В господарстві не використовується система хімічного захисту рослин, вона екологічно орієнтованою та включає агротехнічний спосіб. З точки зору захисту рослин, до агротехнічних заходів у господарстві належать: сівозміна, системи обробітку ґрунту, очищення та сортування насіння, способи та умови посіву та зберігання культур.

Тому можна дати наступні рекомендації щодо виробництва: широке використання біологічних методів боротьби з хворобами сільськогосподарських культур і шкідниками. Реалізація та дотримання вищезазначених умов сприятиме підвищенню екологічної безпеки всієї економіки.

Велике значення приділяють у господарстві застосуванню зелених добрив. Як сидеральні культури тут вирощують еспарцет, вико-вівсяну сумішку, гречку.

В умовах біологічного землеробства ПП „Агроєкологія” сидеральні пари мають дуже важливе значення. Перш за все, вони регулюють поживний режим ґрунту, поповнюючи його органічною речовиною, а отже, і елементами живлення. Не менш важлива роль сидеральних парів у захисті ґрунту від водної та вітрової ерозії. При заробці сидератів у ґрунт на його поверхні утворюється мульча, яка перешкоджає ерозійним процесам. Сидерація також суттєво зменшує вимивання легкокорозивних біогенних елементів, в тому числі нітратного азоту, попереджуючи забруднення поверхневих вод азотними сполуками [16].

Вирощування таких культур як вика та еспарцет дозволяють збагатити ґрунт азотом за рахунок симбіотичної азотфіксації. Вирощування гречки як сидерального добрива завдяки активності її корневих виділень збільшує кількість у ґрунті доступного фосфору та калію. Проте сидеральні добрива мають недолік. Вузьке співвідношення N:C в них може спричинити посилену мінералізацію органічної речовини ґрунту. Тому їх доцільно вносити з додаванням попередньо подрібненої соломи, що і рекомендуємо господарству.

В цілому ПП „Агроєкологія” застосовує цілий комплекс природоохоронних заходів, в процесі сільськогосподарського виробництва чинить мінімальний негативний вплив на навколишнє природне середовище.

## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності [10].

Регламентуючими документами з охорони праці є:

- Конституція України;
- Закон України „Про охорону праці” від 21.11.2002р.;
- Закон України „Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві і професійних захворювань, які спричинили втрату працездатності” від 22.02.2001р.;

- Кодекс законів про працю;

а також положення, правила, норми, стандарти з охорони праці.

Відповідно до ст. 13 Закону України «Про охорону праці» роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

Роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці (СУОП), яка є частиною загальної системи управління організацією, яка допомагає запобігти нещасним випадкам і професійним захворюванням на виробництві, а також ризикам для третіх сторін під час діяльності, і включає ряд взаємопов'язаних заходів для задоволення вимоги до праці, вимоги згідно з охоронним законодавством та нормативними актами.

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» організація та стан охорони праці в ПП Агроєкологія Миргородського району Полтавської

області покладається на відповідальну особу підприємства. Вона відповідає за забезпечення безпечних умов праці в господарстві; контроль за додержанням чинного законодавства про охорону праці; щорічне затвердження списку осіб, відповідальних за роботу з охорони праці в державі та організаціях; забезпечення усунення можливих причин нещасних випадків і професійних захворювань; виконання планів роботи відповідно до ділових та перспективних планів роботи. Виконання профілактичних заходів, визначених напрямком.

В господарстві є посада інженера з охорони праці, він відповідає за організацію роботи, прийняття управлінських рішень і контроль за їх виконанням. Про питання охорони праці спеціаліст доповідає керівнику робіт. До недоліків організації охорони праці ПП Агроекологія належать неналежні системи оповіщення, забезпечення працівників спецодягом та засобами індивідуального захисту, атестація робочих місць і виробничих ділянок.

Навчання з питань охорони праці проводиться відповідно до «Типового положення про навчання, методичні заходи та перевірку знань з питань охорони праці працівників». За характером і періодом навчання воно поділяється на: вступне, початкове, повторне, позапланове та цільове. Вступний інструктаж проводиться з особами, які приймаються на роботу, незалежно від їх освіти та стажу роботи за професією чи посадою. Головний інженер часто доручає цю роботу керівнику відповідного підрозділу. Записи про вступний інструктаж фіксуються у відповідних журналах, а також у документах, якими працівник прийнятий на роботу. Первинний інструктаж на виробництві проводиться для всіх без винятку. Проводить керівник підрозділу на початку першого робочого дня практичний показ техніки безпеки та методів роботи. Повторний інструктаж проводиться на роботах з підвищеним ризиком. Він проводиться керівником виробничого підрозділу самостійно або з групою працівників за попередньою програмою навчання, що починається на робочому місці. період вегетації.

З метою покращення умов праці та підвищення безпеки в ПП Агроєкологія необхідно:

1) Організація забезпечує працівників засобами індивідуального захисту, забезпечує працівників необхідним спецодягом, доручає це виконувати відповідальній особі ПП Агроєкологія, не допускає працівників без відповідних прав до огляду та керувати роботою в порядку, доручати її виконання інженерам з охорони праці;

2) Збільшено фінансування охорони праці до 0,5%;

3) Постійно контролювати своєчасність усіх необхідних повідомлень з охорони праці та забезпечувати аптечками виробничі підрозділи та транспортні засоби;

4) До роботи допускаються лише технічно надійні машини та інструменти, що відповідають вимогам безпеки;

5) забезпечувати працівників у достатній кількості необхідним спецодягом, засобами індивідуального захисту, протипожежними засобами;

6) Організувати атестацію робочих місць відповідно до нормативних актів з охорони праці.

## ВИСНОВКИ

1. Бінарні посіви при органічному землеробстві є одним із основних способів поповнення ґрунту органічною речовиною і елементами мінерального живлення для сільськогосподарських культур. Поєднання двох і більше культур на одному полі дозволяє отримувати додатковий урожай та високоякісні корми.
2. В результаті досліджень було встановлено, що в умовах органічного землеробства ПП «Агроекологія» використовує наступні бінарні посіви: вико-вівсяну сумішку; люцерну з пшеницею озимою. Проходять виробниче вивчення таких сумішок, як тифон + тритикале, овес + редька олійна, які вирощуються для кормовиробництва.
3. Узагальнення досвіду вирощування люцерни з пшеницею озимою свідчить про те, що в господарстві розроблена і запатентована оригінальна технологія вирощування, яка не передбачає застосування агрохімікатів та пестицидів, але дозволяє отримувати високі урожаї кормів. За нашими даними, урожайність маси становила 250-300 ц/га.
4. Важливим елементом застосування бінарних посівів в ПП «Агроекологія» є їх властивість покращувати властивості ґрунту та підвищувати його родючість.