

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

Кафедра землеробства і агрохімії імені В.І.Сазанова

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему: «Застосування еспарцету в умовах органічного  
землеробства: досвід ПП «Агроскологія»

Виконав: здобувач вищої освіти  
за ОПІ Еколого-економічне  
рослиництво,  
спеціальності 201 Агрономія  
Ступеня вищої освіти магістр  
стаціонарної форми навчання  
Горбач Сергій Віталійович

Керівник: Сергій ПОСПЕЛОВ,  
доктор с.-г. н., професор  
Рецензент: Сергій Філоненко,  
кандидат с.-г. н., доцент

Полтава - 2024 року

## Зміст

Загальна характеристика роботи.....	4
<b>РОЗДІЛ 1. Сидерація як важлива складова органічного землеробства</b>	
(огляд літератури) .....	7
1.1. Перспективи органічного землеробства .....	7
1.2. Застосування сидератів в органічному землеробстві .....	12
<b>РОЗДІЛ 2. Умови та методи досліджень</b> .....	21
2.1. Характеристика місця проведення дослідів .....	21
3.2 Грунтово-кліматичні умови .....	23
3.4. Методика досліджень .....	25
<b>РОЗДІЛ 3. Результати досліджень</b> .....	26
<b>РОЗДІЛ 4. Економічна оцінка вирощування еспарцету</b> .....	36
<b>РОЗДІЛ 5. Екологічна експертиза</b> .....	39
<b>РОЗДІЛ 6. Охорона праці</b> .....	42
Висновки .....	45
Список використаної літератури .....	46
Додатки .....	50

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Інтенсивні системи землеробства на сучасному етапі свого розвитку призводять до істотних порушень екологічної рівноваги агрокосистем, деградації ґрунтового покриву, погіршення якості сільськогосподарської продукції, забруднення її пестицидами, різними хімічними речовинами [11]. Альтернативою є органічне виробництво сільськогосподарської продукції.

За органічної форми господарювання приділяють основну увагу екологічним закономірностям при організації виробництва продукції. Одним із принципів такого виробництва є обмежене використання зовнішніх факторів [23]. Тому серед способів поповнення органічною речовиною ґрунту в умовах органічного землеробства важливе місце відводиться застосуванню сидератів [29].

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 [35]. 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. Серед них в першу чергу – вирощування багаторічних бобових трав.

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.

**Мета досліджень:** вивчити технологію вирощування багаторічних бобових трав, зокрема еспарцету, в умовах органічного землеробства ПП „Агроскологія” Миргородського району Полтавської області.

**Завдання досліджень:**

- узагальнити досвід вирощування еспарцету в ПП „Агроскологія” Миргородського району Полтавської області;
- вивчити і узагальнити шляхи використання еспарцету в ПП „Агроскологія” Миргородського району Полтавської області;
- оцінити вплив бобових рослин на ґрунти.

**Об’єкт досліджень:** еспарцет виколістий та його посіви в господарстві;

**Предмет досліджень:** особливості технології вирощування, урожайність еспарцету в ПП „Агроскологія” та напрями його використання.

**Методи досліджень:** аналіз та синтез, польові, математично-статистичні.

**Наукова новизна:** вивчено та узагальнено технологія вирощування еспарцету та його використання в умовах органічного землеробства.

**Практичне значення отриманих результатів:** отримані дані можуть стати основою для розробки технологій вирощування і використання еспарцету для приватних, фермерських господарств та підприємств аграрного напрямку господарювання, які працюють на засадах органічного землеробства.

**Особистий внесок здобувача:** брав участь у проведенні необхідних спостережень та обстежень.

**Зв’язок з науковими програмами досліджень.** Робота виконана у відповідності до програми наукових досліджень кафедри землеробства і агрохімії імені В.І.Сазанова Полтавської державної аграрної академії.

**Апробація результатів досліджень:** презентація на студенській науковій конференції в 2012 р.

**Публікації:** За матеріалами досліджень опублікована робота: Горбач С.В. Еспарцет виколістий в умовах органічного землеробства. Матеріали науково-практичної конференції. Полтава, 2023. С.45-46.

**Структура та обсяг роботи:** Дипломна робота містить вступ, шість розділів, висновки, перелік літератури та додатки, разом 45 сторінок. Матеріал ілюстрований таблицями, рисунками та фотографіями, разом 13 ілюстрацій. В роботі використано 36 джерел інформації.

# РОЗДІЛ I

## СИДЕРАЦІЯ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

### 1.1. Перспективи органічного землеробства

Система інтенсивного землеробства, що склалася на цьому етапі, серйозно порушує екологічний баланс сільськогосподарської екосистеми, що призводить до деградації ґрунтового покриву, зниження якості сільськогосподарської продукції та забруднення пестицидами та різними хімікатами. [11].

Крім того, навіть помірне збільшення врожайності вимагатиме значних інвестицій в енергію у формі техніки, добрив, пестицидів та систем зрошення. Є докази того, що поширення сучасних моделей інтенсивного сільськогосподарського виробництва вимагає приблизно 80% світового виробництва енергії [14].

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

Входження України в міжнародне співтовариство потребує запровадження екологічно, економічно та соціально ефективних систем сільськогосподарського виробництва, створення передумов для гармонійних відносин між людиною та природою в процесі інтенсифікації промисловості з використанням різноманітних методів господарювання [19].

Тому негативні наслідки інтенсифікації сільського господарства сприяли розвитку за кордоном на початку 60-х років так званих альтернативних систем землеробства. Зарубіжні вчені вважають, що альтернативне сільське господарство - це не система, а концепція, новий метод землеробства, комплекс методів, етика ставлення до землі. [21].

До таких альтернативних систем належать біологічні системи, засновані на природних біологічних законах. Це значно скорочує або повністю виключає методи хімічного землеробства, одночасно використовуючи закони мінімуму та віддачі в сільському господарстві для досягнення закону оптимальності та максимізації умов для виживання та розвитку рослин. [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, органічне сільське господарство поєднує в собі всі сільськогосподарські системи, які підтримують виробництво екологічно, соціально та економічно життєздатної сільськогосподарської продукції. Основою цієї системи є використання місцево специфічної родючості ґрунту як ключового елементу успішного виробництва. Ці системи використовують природний потенціал рослин, тварин і ландшафтів і розроблені для гармонізації сільськогосподарської практики та навколишнього середовища. Цей спосіб ведення сільського господарства значно скорочує 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;
- застосування неорганічних добрив лише у вигляді пилу мінералів [36].

Основними цілями біологічного сільськогосподарства є насамперед захист ґрунту та природного середовища від сільськогосподарського навантаження та отримання «чистої» сільськогосподарської продукції [11]. Вважається, що користь від «органічного» землеробства буде найбільшою на родючому ґрунті. Це підтверджується однаковими даними про врожайність, отриманими від «органічного» та традиційного землеробства на високородючих ґрунтах у США та деяких країнах Європи. Тим часом дослідження, проведені в Австралії, Німеччині та Швейцарії, показують, що на менш родючих ґрунтах органічне землеробство може знизити врожайність продовольчих культур 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 агрокосистеми з урахуванням рівня родючості ґрунтів і природно-кліматичних особливостей місцевості;

- наукоємність: 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 хімічний 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 агросистеми [24].

Понад тридцять років органічне землеробство повільно, але стабільно розвивається в Європі та в усьому світі. За результатами статистичних досліджень Міжнародної федерації розвитку органічного сільського господарства (IFOAM) та Швейцарського інституту органічного сільського господарства (FiBL), станом на 2005 рік світові органічні ферми займали понад 28 мільйонів гектарів оброблюваних 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).

У 2003 році світовий ринок органічних продуктів оцінювався в 25 мільярдів доларів США. Найбільша частка органічної продукції продається до Європи та Північної Америки. Ще до 2020 року ринок органічної продукції мав річний оборот 200-250 мільярдів доларів США. Споживання органічної продукції продовжує зростати. Так, тільки у Великій Британії продажі органічної продукції за два роки (1998-2000 рр.) зросли з 300 млн доларів США до 1,2 млрд доларів США, досягнувши в 2003 році 1,5-1,7 млрд доларів США. [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].

Органічне сільськогосподарське виробництво в Україні має великий потенціал розвитку, але все ще перебуває на початковій стадії розвитку. У 2005 році було 70 ферм, які займалися органічним сільським господарством

на площі 240 000 га. А це лише 0,6% території України. Загалом в Україні, за експертними оцінками, є близько 15 млн га землі, де можна вирощувати екологічно безпечну продукцію. Це приблизно половина орних земель країни. Незважаючи на це, українські вчені досягли певних успіхів у галузі біоземлеробства.

Тому ще в 1989 р. була запропонована концептуальна модель біологічного сільського господарства, яка базується на «м'якому» впливі людини на ґрунт і посіви для досягнення збалансованого та стабільного стану сільськогосподарської екосистеми. Критерієм таких умов має бути «здоровий» ґрунт, без ознак деградації, здатний забезпечити виробництво біологічно неушкоджених та екологічно безпечних передових культур. [17].

З 1991 р. спільно з Відділенням фізіології НАН України створено Науково-технічний центр «Екологія». Проводити наукові дослідження з проблем альтернативного сільського господарства. Одним із напрямів їхньої роботи є створення рослинних гербіцидів, нових технологій, що не вимагають використання хімічних засобів захисту, розробка основних принципів відновлення родючості ґрунтів.

«Концепція біологічного землеробства на чорноземних ґрунтах» розроблена під керівництвом академіка Шикули М.К., затверджена та рекомендована до використання IFOAM у 2002 році.

Концепція виробництва екологічно чистої продукції на чорноземних ґрунтах базується на високій потенційній родючості чорноземних ґрунтів, можливості використання практично всієї частки нетехнічних культур і граничної родючості для відтворення, а також мінімізації обробітку ґрунту, що прискорює потік матеріалів і енергії Малий біологічний цикл. Це забезпечує вихід для розширення відтворення родючості ґрунту на всій посівній площі, на яку припадає 70-90% землекористування у господарствах чорноземних районів. [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 ґрунтоутворний процес якомога більше органічної речовини. Саме для виходу на розширене відтворення ґрунтів у систему удобрення науковці рекомендують залучати післяжнивні рештки та сидерати.

## 1.2. Застосування сидератів в органічному землеробстві

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

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

Ферит — це свіжа зелена речовина рослин, що вирощується в основному в ґрунті, де його збирають для збагачення його органічними речовинами, азотом, а також покращення структурного стану ґрунту та захисту від ерозії. [31].

Сидерати відповідають вимогам біоагрокультури для отримання екологічно безпечної продукції [22]. Вони є одними з найбільш екологічно безпечних органічних добрив і їх негативний вплив на якість продукції ще не виявлено [27].

За цією технологією вносять окреме зелене добриво (зелений пар), але воно використовується рідко, оскільки поля в цьому випадку протягом року не засіваються культурами. Найпоширенішими є посівне та післяжнивне нормування. У першому випадку сівають під попередню культуру в рік посадки, а в другому — відразу після збирання основної культури [25].

Застосування зелених добрив вважається найбільш ефективним на добре зрошених ділянках і на зрошуваних землях [25, 31]. Наприклад, у Лісостепу та Поліссі, де опади дають змогу утворювати зайняті пари, рекомендується висівати сидерати [22].

Для сидерації в основному використовують бобові культури: люпин багаторічний і однорічний, буркун, еспарцет, конюшину, люцерну. Серед небобових найбільш поширені озимий ріпак, озиме жито, редька олійна, гірчиця, сераделла, гречка та багатокомпонентні суміші окремих культур (соняшник, гречка, горох) [25, 22]. У Німеччині з цією метою також використовують фацелію [11].

Еспарцет також має високу продуктивність. За перший рік життя ця культура утворює 17,7 т/га органічної сировини, а за другий рік – 27,6 т/га. Біомаса еспарцету характеризується високим вмістом азоту, фосфору та калію [11].

Люпин – чудова перспективна культура. У північному регіоні його біологічна врожайність може досягати 606 ц/га вихідної органічної речовини. Люпин, як і соя, має найвищу азотфіксуючу здатність серед бобових. За вегетаційний період поглинає з повітря від 70 до 280 кг/га молекулярного азоту [27]. А також накопичено до 30 кг фосфору і 120 кг калію [22].

Результати досліджень показують, що врожайність сидеральних культур редьки олійної, вико-вівсяної сумішки є вищою, а ріпаку ярого, сурипиці та гірчиці білої – дещо нижчою [3].

Що стосується вмісту поживних речовин у сидератах, то азоту найбільше в зернобобових культурах і сумішках, так, у сумішках горох і вика-райграс 7,3-7,6 кг/т, в горохо-вівсі 5,8 кг/т, у хрестоцвітних не перевищує 5 кг/т. Що стосується фосфору, то відмінності між культурами менш чіткі, його вміст коливається в межах 2-2,5 кг. Вміст калію в рослинах 4,7—6,8 кг/т. З усіх досліджених калійвмісних культур ріпак і сурінік містили найбільшу кількість калію [25].

Для проміжної сидерації найбільше підходять дрібноесічне жито, райграс однорічний і пасовишний, люпин, сераделла, редька олійна, буркун білий. Гірчицю та озимий ріпак необхідно віднести до списку придатності на сидерати середніх культур через їх слабку стійкість урожаю та високі вимоги до зволоження і родючості ґрунту [4].

Варто зазначити, що придатність культури до сидерації слід визначати за біомасою, що утворюється протягом вегетаційного періоду [4]. Однак вибір культури залежить від біологічних особливостей рослини, особливо від рівня родючості ґрунту, враховуючи вміст гумусу, поживних речовин і показники кислотності ґрунту.

При виборі додаткового добрива необхідно враховувати здатність зернових культур переносити підвищену кислотність ґрунту та низький вміст поживних речовин. На відміну від зернових, бобові культури краще ростуть на більш багатих ґрунтах (за винятком однорічного люпину), але вони погано переносять польові бур'яни і не можуть накопичувати велику кількість біомаси за короткий вегетаційний період. Капустяні краще ростуть на родючих ґрунтах, але також пригнічуються бур'янами і негативно реагують на нестачу вологи. У них високі вимоги до умов вирощування (крім редьки олійної) [31].

Ще в 1919 р. Д.М. Прянишніков звертав увагу на ґрунтово-кліматичні умови вирощування, сприятливі для люпину на „добриво” в «західних губерніях (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 – до Волині, другий йде, піднімаючись від Київської губернії через Чернігівську ...» [3].

Бердников О.М. та Никитюк Ю.А. стверджують, що основне теоретичне обґрунтування вирощування сидеральних культур – це проміжок теплого 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 зеленого добрива залежить від характеру його дії: для підвищення вмісту азоту в ґрунті, як було сказано раніше, використовуються бобові добрива, для поліпшення поверхневого шару ґрунту – злакові.

Гюнтер Кант підкреслив у своїй монографії: «...у рослинництві на промисловій основі взаємодія біологічних принципів з фізичними та хімічними принципами відіграє важливу роль у відновленні родючості ґрунту, тому їх необхідно вивчати, враховувати та використовувати... У вік техніки та хімії... економічно вигідно не йти проти природи, а жити в гармонії з нею». Детальний аналіз, проведений Кантом, дав змогу виявити важливість зелених добрив порівняно з гноєм, соломою, багаторічними травами і в цілому вважається менш ефективним засобом, ніж конюшина з злаковими травами з точки зору впливу на родючість ґрунту. Але вони більш ефективні, ніж солома, щодо розпушування ґрунту, структурування, збагачення азотом, пригнічення бур'янів і хвороб, за багатьма показниками діє подібно до гною [19].

Внаслідок інтенсивного обробітку вміст гумусу в чорноземних ґрунтах України знизився з 6% до 3% [8]. Серед них катастрофічні наслідки має агрохімічна деградація ґрунтів у Полтавській області. Через діяльність людини чорноземи тут втратили 40-50% гумусу. Для стабілізації вмісту гумусу в Полтавській області на рівні 4,61 необхідно використовувати 10 тон гною на гектар сівозмінної площі, що у поєднанні з NPK еквівалентно 4,69%. Але використання побічної продукції як добрива майже на 10% ефективніше [8].

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

За даними Черніївської дослідної станції, сидерати проміжних посівів еквівалентні в середньому 30-40 тоннам гною. За вмістом органічної речовини, азоту та інших поживних речовин сидеральні культури еквівалентні відповідній кількості гною, %: люпин однорічний 54, люпин багаторічний 57, редька олійна 31. Крім того, 1 тонна органіки сидератів у 2-3 рази дешевша за добриво [18; 20].

Дослідження С.О.Горобець, П.А.Павлюченко [9] дозволили встановити, що перегній можна частково замінити сидеральною біомасою (0,3 або 0,5 від

повної дози) при отриманні тієї ж кількості гумусу в ґрунті. Щоб підтримувати позитивний баланс гумусу, ґрунт слід поповнювати через 24 місяці свіжою рослинною речовиною (джерело виробництва 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 органіки хрестоцвітих культур: високий вміст азоту, порівняно C:N -8:10 у сидератів, 25:35 у гною, більш сприятлив, що дуже важливо для мобілізації запасів поживних речовин у ґрунт [3]. Зелена речовина поживних сидератів та вузьким співвідношенням C:N сприяє підвищенню біологічної активності ґрунту в 1,6-1,8 рази. Це призводить до швидшої мінералізації рослинних залишків у ґрунті [31].

Саме тому для підтримання збалансованого співвідношення C: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 застосування соломи-попередника та підживлення показали, що підживлення, особливо солома, за безпосереднім впливом на продуктивність вирощуваних культур поступаються мінеральним добривам, але їх поєднання з ними покращує використання азотних добрив і сприяє стабілізації вмісту гумусу в ґрунті, тому внесення побічних продуктів і побічних солей є позитивним фактором у сучасному землеробстві [32].

Вітчизняний і зарубіжний досвід показує, що в сучасних умовах землеробства проміжна сидерація можна вважати багатоплановим агротехнічним заходом, який, окрім поповнення органічних добрив і джерел

азоту в ґрунті, також може: зменшити непродуктивне споживання вологи за рахунок зниження процесу інфільтрації, тим самим покращуючи коефіцієнт використання опадів, добрив та хімічних меліорантів; зменшити процес ерозії; зменшити забруднення посівів, а в деяких місцях зменшувати шкоду від грибкових захворювань для культурних рослин; стимулювати біологічну активність ґрунту; покращувати агрофізичні властивості ґрунту, тим самим зменшуючи негативний вплив важкої техніки та механічного обладнання на ґрунт; активно розпушувати оброблену землю та підґрунтя шляхом біологічної дії, знижуючи витрати на ґрунтообробку – за рахунок ролі кореневої системи [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 показують, що забезпеченість вологістю зайнятого пару значно нижча, ніж чистого пару, як перед осінню чи зимою, так і перед початком польових робіт навесні, але вирівнюється протягом вегетаційного періоду [11]. На ранній стадії заробляння біомаси завдяки прискореній мінералізації в теплий період накопичувалося більше мінерального азоту, ніж на пізній стадії. При вживанні свіжих рослин збільшується популяція всіх мікроорганізмів і стимулюється їх життєдіяльність. Після вирощування хрестоцвітих культур їх біологічна активність досягає максимуму [35]. Як ми всі знаємо, окрім поглинання поточних поживних речовин у кореневому шарі, олійна редька також може перешкоджати їх міграції в глибші шари восени та навесні [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 в ґрунті. Велика фітомаса погано заробляється в ґрунті. Спостереження показали, що найкращий спосіб підготовки до заробляння це одночасне косіння, подрібнення та розкидання по полю. Цілком задовільні результати можуть дати попередня обробка сидерального пару дисковою бороною перед зароблянням [25].

На жаль, біологічна природа родючості ґрунту фактично не враховується в існуючих системах землеробства [33].

Ґрунт – це складна біологічна система, в якій життєдіяльність мікробних угруповань є одним із головних факторів ґрунтоутворення, родючості, здатності до самоочищення та переробки матеріалів. Ґрунтові мікроорганізми здатні чутливо реагувати на зміни екологічного стану ґрунту під дією умов навколишнього середовища, хімікатів, обробітку ґрунту та інших антропогенних навантажень, що супроводжується реорганізацією мікробних угруповань та їх функціональної діяльності. Новизна полягає у визначенні достовірних мікробіологічних та біохімічних критеріїв оцінки екологічного стану та родючості ґрунтів, які дають змогу визначити негативні наслідки застосування зростаючих доз мінеральних та органічних добрив, інтенсивних сівозмін та способів обробітку ґрунту, родючість земель та екологічний стан [8]. Мікрофлора та її біохімічна активність дуже корисні для оцінки стану ґрунтів як складних саморегульованих відкритих біологічних систем. Багато провідних вчених, зокрема В.В.Медведєв, В.П. Патіка, Г.О.Іутицька, В.П. Стефурак та інші наполягають на тому, що мікробні показники ґрунту, як найбільш інформативні та чутливі показники, є найважливішими при проведенні комплексного моніторингу ґрунтів. Але, на жаль, в Україні такої загальноновизнаної системи ще не вироблено [33].

Найбільшою перевагою сидеральних парів є її здатність відновлювати родючість ґрунту [11]. Зелена маса сидератів з високим вмістом азоту та вузьким співвідношенням вуглецю до азоту сприяють підвищенню біологічної активності ґрунту в 1,6-1,8 рази. Це часто призводить до високої швидкості розкладання рослинних решток [16]. Висока біологічна активність ґрунту під час біологізації землеробства дійсно призводить до швидкого розкладання решток. Оскільки в одному грамі ґрунту може бути до 1 мільярда чи більше мікроорганізмів, вони можуть дуже швидко переробляти мертву органічну речовину, таким чином прискорюючи малий біологічний цикл потоку матеріалу та енергії в 4-5 разів. Майже щороку в культурному шарі кожного гектара оброблюваної землі циркулює 550-570 кілограмів активних речовин NPK і мікроелементів, що виділяються завдяки високій біологічній активності. З них приблизно 70 кг д.р. відчужуються товарними посівами [35]. Цю групу мікроорганізмів, які беруть участь у розкладанні рослинних залишків, називають зимогенною мікробіотою [1].

Вплив зернобобових культур на врожайність залежить від їх високої забезпеченості азотом. Сидерати також впливають на рівень інших поживних речовин у ґрунті. Завдяки глибокій кореневій системі посилюється обмін фосфору, калію і кальцію, магнію в оброблюваній землі та підґрунтовому шарі. [27]. Але, наприклад, гречка, за словами Прянішнікова Д.М. за засвоєваності важкорозчинних форм перевищує майже всі культури, в рештках містяться від 50 до 220 кг/га NPK [6]. Проте бактеріальна біомаса, що утворюється під час виробництва таких сидератів, є не лише джерелом запасних поживних речовин, але й мінералізується в п'ять разів швидше, ніж рослинні залишки. Вони акумулюють приблизно 12% азоту і 2% фосфору від маси сухої речовини [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.

У звичайних системах пригнічення біологічної активності ґрунту через обертання скиби гальмує перетворення макро- та мікроелементи на 4-5 років, що призводить до нестачі рухомих поживних речовин [11]. При оранці органічна речовина накопичується у верхніх шарах ґрунту і переміщується в глибший ґрунт, де анаеробно розкладається. Насправді через недостатнє зволоження кількість гумусу з року в рік зменшується [35]. В умовах безвідвальної системи відбувається аеробне розкладання органічної речовини. Тому, хоча й існує певна диференціація накопичення гумусу у верхньому шарі, темпи мінералізації відбуваються значно швидше [18].

Діяльність ґрунтових мікроорганізмів тісно пов'язана з діяльністю всіх безхребетних, що населяють ґрунт. Особливо важливу роль відіграють дощові черв'яки в формуванні ґрунту сільськогосподарських угідь і відтворенні родючості чорнозему. Застосування мінімальних способів обробітку підвищило їх чисельність на 192% у шарі чорнозему 0-15 см.

За умов мінімалізації обробітку ґрунту найвища біогенність чорноземів збігається з періодом онтогенезу культур, коли потреба в доступних елементах живлення є найбільшою [13].

Як видно, в сучасному сільському господарстві сидерація вважається важливою частиною сільськогосподарської енергозберігаючої та ресурсозберігаючої технології. Незважаючи на те, що системи органічних добрив із використанням сидератів покращують агрологічні умови ґрунту, вони менш продуктивні, особливо з точки зору методів землеробства [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 [35].

Ведення біологічного землеробства в господарстві передбачає внесення 13-14 т напівперепрілого гною на один гектар сівозміни, 1,8 т поживних решток (солома зернових, стебла соняшника та кукурудзи, гичка цукрових буряків тощо), що в перерахунок 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 [11].

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, мінімізація їх обробітку і можливість використання для розширеного відтворення родючості ґрунтів нетоварної частини врожаю – соломи, стебел грубостеблих культур і інших поживних решток, а також сидератів [11].

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, пилувато-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 „Агроєкологія”**

Тип і різновидність ґрунту	Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	pH	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, pH

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 рухомих 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 схилових земель, має водно-ерозійний тип рельєфу, який сприяє розвитку процесів водної ерозії, 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°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 посівах еспарцету піскового різних років життя. Завданням роботи було вивчення і узагальнення технології вирощування еспарцету 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 [30].

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

В ПП «Агроєкологія» еспарцет разом із люперною є головними кормовими культурами для потреб тваринництва. Еспарцет придатний до багатофункціонального використання: для силосування, на сінаж та сіно.

Дуже важливо, що багаторічні бобові трави мають велике значення для природного відновлення ґрунту, що обумовлено виносом макро-мікроелементів коренями еспарцету з глибоких шарів ґрунту до поверхні, поповненням ґрунту азотними речовинами, великою кількістю корневих решток, які проходять мінералізацію і надають ґрунту і рослинам рухливі елементи живлення, а отвори, які залишаються після нього у ґрунті, слугують ходами для води та дощових черв'яків.

В зв'язку з тим, що використання еспарцету є достатньо оригінальними в господарстві, ми вивчали технологію вирощування культури та її застосування на засадах органічного землеробства у поєднанні з багатоцільовим використанням.

**Розміщення та обробіток ґрунту.** В ПП «Агроєкологія» багаторічні трави розміщуються після кукурудзи на зерно, соняшника, і дуже важливо - на тих полях, які необхідно поліпшити. В господарстві вважають, що еспарцет є найбільш ефективною культурою для підвищення родючості ґрунту, особливо у вигляді сидерального використання. Після збирання попередника ґрунт як правило, обробляють дисковими знаряддями. Враховуючи, що ПП «Агроєкологія» впроваджене органічне вирощування продукції, мінеральних добрив не застосовується.

Залежно від погодних умов, на полі до зими сходять падалиця та розвивається бур'янова рослинність, що зимою сприяють накопиченню снігового покриву, а весною виконують функцію мульчування. Це також виступає елементом органічного землеробства.

Крім цього, багаторічні трави в господарстві часто розміщують на ерозійно небезпечних агроландшафтах, де можлива ерозія ґрунту. Вони виступають потужним елементом захисту від водної ерозії, особливо у весняний період.

Весною після досягання ґрунту проводять закриття вологи, часто одночасно з передпосівною обробкою агрегатами «Обрій», «Агроекологія», «Скорпіон» та іншою технікою.

**Сівба.** В господарстві відпрацьовано багатьма роками весняна сівба еспарцету під покрив ячменю. Інші зернові культури як покривні не застосовуються, головним чином завдяки важливій ролі ячменю як фуражної культури. Для цього застосовують зерно-трав'яні сівалки, норма ячменю становить 4,0 – 4,5 млн. насінин на гектар, еспарцету – 100-120 кг/га. Переваги підпокровного вирощування еспарцету в тому, що вони краще розвиваються на перший рік під захистом рослин ячменю, крім того на перший рік повноцінного травостою не отримують, тому ячмінь є економічно обґрунтованою культурою.

**Догляд за посівами.** Ячмінь збирають на зерно в оптимальні строки. солому вивозять з поля і використовують під час утримання тварин. У деякі роки солому подрібнювали і залишали як мульчу, але це ризиково, тому що сприяє розмноженню гризунів у зимовий період. Після збирання ячменю поле не обробляють. До кінця вегетаційного періоду відбувається наростання надземної маси багаторічних трав (рис.4.1), під зиму їх не підкошують, а залишають в зиму для кращого накопичення вологи взимку. Рослини, які залишаються на полі, виконують функцію водозатримання і снігозатримання, це дуже важливо для забезпечення майбутнього урожаю трав. Взагалі в господарстві після збирання зернових культур часто не проводять обробіток ґрунту, як в інтенсивних технологіях. Стерня, яка залишається на полях, а також бур'яни та падалиця восени утворюють на полі «зелений килим», що розглядається як ґрунтозахисний та вологонакопичувальний захід.

Рис. 4.1. Еспарцет першого року вегетації після збирання ячменю

Рис. 4.2. Збирання надземної маси еспарцету другого року вегетації

Рис. 4.3. Еспарцет другого року вегетації - отава

Рис. 4.4. Культивация еспарцету третього року вегетації

Рис. 4.5. Дискування поля після культивації еспарцету

Рис. 4.6. Еспарцет третього року вегетації

**Загальна схема вирощування і використання еспарцету  
в ПП «Агроєкологія»**

Періоди	Основні заходи	Задачі заходів
Перший рік вегетації	Сівба ячменю з підсівом еспарцету	Створення агроценозу еспарцету, вирощування ячменю та отримання урожаю зерна
	Збирання ячменю	Звільнення рослин багаторічних трав від покривної культури
	Залишають на зиму стерню і еспарцет	Затримання снігу, мульчування, протиерозійний захід
Другий рік вегетації	Боронування посівів	Рихлення ґрунту, мульчування рослинними рештками
	Перший укіс і заготівля кормів	Збирання надземної маси на сіно та/або сінаж
	Внесення органічних добрив (за умов низької родючості ґрунтів)	Підживлення посівів і поліпшення ґрунтової родючості
	Другий укіс і заготівля кормів	Збирання надземної маси на силос та/або сінаж
	Боронування посівів	Рихлення ґрунту
Третій рік вегетації	Боронування посівів	Рихлення ґрунту, мульчування рослинними рештками
	Перший укіс і заготівля кормів	Збирання надземної маси на сіно та сінаж
	Культивування на глибину 5-10 см.	Підрізання кореневої системи
	Основний обробіток ґрунту	Заробляння рослинних решток і рихлення ґрунту

Весною проводять боронування посівів, що спрямовано на рихлення поверхні ґрунту та подрібнення сухих частин рослин після зими. Перший укіс на корм або на сіно проводиться у фазу початку цвітіння (рис. 4.2). Для еспарцету більш доцільно скошування надземної маси, підв'ялення та подальше підбирання і закладання сінажу – високобілкового корму, який здатний тривалий час зберігатися.

Ми вже вказували, що в господарстві багаторічні трави розглядають як важливий фактор поліпшення ґрунтів. Тому на ґрунтах із зниженим рівнем родючості спеціально проводять оригінальний захід – після першого укосу проводять підживлення органічними добривами.

Для цього на полі після підбирання маси або сіна проводять розкидання органічних добрив з розрахунку 80- 100 т/га. Практично одночасно гній «притирають» до ґрунту спеціальним зняряддям. Задача цього заходу – рівномірний розподіл маси гною на полі та покращення контакту органічних добрив з ґрунтом.

Необхідно зауважити, що внесення органічних добрив проводиться не завжди, і пов'язано із погодними умовами. Якщо дощу тривалий час немає і за прогнозом не передбачається, то внесення гною не застосовують. Це важлива умова, адже органічні добрива можуть дати позитивний ефект тільки при наявності вологи у ґрунті, а ще краще, - щоб пройшли дощі після внесення.

Через деякий час починається відростання еспарцету (Рис.4.3). Інтенсивність процесу залежить від агрометеорологічних умов. Посушливе літо гальмує відростання, і другий укіс може бути проведений тільки у вересні. Якщо літні місяці вологі, то надземна маса відростає і її використовують або на зелений корм, або на сінаж чи силос. Сіно другого укосу краще споживається тваринами за рахунок більш тонких стебел.

Для багаторічних трав важливо, щоб вони перед настанням морозів утворили надземну масу для кращої перезимівлі. У коренях повинні

накопичитися пластичні речовини, тоді процес перезимівлі буде успішний за будь яких умов. Більше восени ніякі операції не проводяться.

Третій рік використання еспарцету завершується після скошування надземної маси на корм. Після цього у господарстві проводять комплекс заходів з підготовки ґрунту. Необхідно зауважити, що це оригінальна технологія, яка розроблена в ПП «Агроекологія» і застосовується в системі органічного землеробства.

Вона полягає в тому, що після збирання багаторічних трав проводять мілкий обробіток ґрунту культиваторами, які мають лапи, жорстко прикріплені до стійок, що дозволяє зрізати кореневу систему багаторічних трав не глибше п'яти сантиметрів (рис.4.4). Для цього лапи спеціально загострюють перед роботою. Через деякий час проводять обробіток ґрунту дисковими знаряддями на глибину до 10-12 сантиметрів (рис. 4.5; 4.10). Це дозволяє припинити ростову діяльність еспарцету, і коренева система (рис. 4.6) становиться джерелом поживних речовин на наступний сезон.

Поля після вирощування еспарцету поля відводяться в господарстві для вирощування пшениці озимої, найбільш цінної зернової культури. Таким чином, еспарцет вирощують в ПП «Агроекологія» три роки: перший рік – під покровом, другий рік – укісне використання, третій рік – перший укіс з подальшою підготовкою ґрунту для наступної культури (таблиця 4.2).

*Таблиця 4.2*

**Продуктивність фітомаси еспарцету (кг/м<sup>2</sup>, суха маса)**

Роки використання	Продуктивність
<b>Другий рік використання:</b>	
перший укіс	525,6
отава	235,0
<b>Третій рік використання</b>	620,2

Як вище було зауважено, еспарцет є важливою культурою, яка позитивно впливає на ґрунтову родючість. Тому в господарстві застосовують агротехнічний захід, який дозволяє суттєво збільшити надходження органіки у ґрунт.



Рис. 4.7. Патент на «Спосіб вирощування багаторічних бобових трав в системі органічного землеробства»

Він полягає у тому, що на третій рік використання еспарцет у фазі повного цвітіння не збирають на корм, а проводять його заробляння у ґрунт як сидеральну культуру. Для цього проводять дискування важкою дисковою бороною у два сліди на глибину до 14-16 см. При цьому сира рослинна маса подрібнюється і заробляється у ґрунт, що дуже позитивно впливає на діяльність ґрунтової біоти.

Цей агрозахід проводять, залежно від року, у другій-третьій декаді травня – на початку червня. Після цього ґрунт можуть не обробляти до осені. І за цей час на полі розвивається бур'янова рослинність. Можливо, якщо рівень родючості дозволяє, висівають кукурудзу, гречку. Якщо поле тримають по типу сидерального напівпару, то це дуже гарний попередник для озимої пшениці.

Варто також зауважити, що основні технологічні заходи в ПП «Агроекологія» запатентовані і є інтелектуальною власністю господарства, що підкреслює оригінальність і наукову новизну технологічних розробок господарства.

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ЕСПАРЦЕТУ

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.

Собівартість на 1 ц визначається шляхом ділення прямих затрат на урожайність з 1 га.

$1917,9 \text{ грн.} / 60,0 \text{ ц} = 32,0 \text{ грн.}$ , еспарцет 2-й рік використання

$2098,9 \text{ грн.} / 72,0 \text{ ц} = 29,2 \text{ грн.}$ , еспарцет 3-й рік використання

Вартість валової продукції на 1 га визначають шляхом множення урожайності - кількості центнерів які зібрані з одного гектара поля на ціну реалізації 1ц.

$60 \text{ ц} * 40 \text{ грн.} = 2400 \text{ грн.}$ , еспарцет 2-й рік використання

$72 \text{ ц} * 40 \text{ грн.} = 2880 \text{ грн.}$ , еспарцет 3-й рік використання

Чистий дохід визначається як різниця між вартістю валової продукції з 1 га та загальними виробничими затратами

$2400 \text{ грн.} - 1917,9 \text{ грн.} = 482,1 \text{ грн.}$ , еспарцет 2-й рік використання

$2880 \text{ грн.} - 2098,9 \text{ грн.} = 781,1 \text{ грн.}$ , еспарцет 3-й рік використання

Рівень рентабельності визначається як відношення чистого доходу до виробничих затрат на 1 га та перемноженим на 100%

$(482,1 \text{ грн.} / 1917,9 \text{ грн.}) * 100\% = 25,1 \%$  еспарцет 2-го року використання;

$(781,1 \text{ грн.} / 2098,9 \text{ грн.}) * 100\% = 37,2 \%$  еспарцет 3-й рік використання

Всі розрахунки які ми наводимо, підсумовуємо в таблицю 5.1.

У таблиці 5.1 розглянуті варіанти вирощування еспарцету на сіно другого та третього років використання, що зумовлювало різні затрати на виробництво та отримання різного рівня урожайності культури.

**Економічна оцінка вирощування еспарцету на сіно в умовах органічного землеробства**

Показники	Варіант досліду	
	Вирощування еспарцету на сіно 2-й рік	Вирощування еспарцету на сіно 3-й рік
Урожайність, ц/га	60,0	72,0
Виробничі затрати на 1 га, грн.	1917,9	2098,9
Собівартість 1 ц продукції, грн.	32,0	29,2
Реалізаційна ціна 1 ц продукції, грн.	40,0	40,0
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	2400,0	2880,0
Чистий дохід на 1 га, грн.	482,1	781,1
Рівень рентабельності, %	25,1	37,2

Розглядаючи показники табл. 5.1, можна сказати, що використання еспарцету на третій рік більш продуктивно порівняно з еспарцетом другого року. Урожайність сіна еспарцету на третій рік становила 72,0 ц/га, що на 12,0 ц/га більше урожайності сіна еспарцету третього року використання. Хоча виробничі затрати на 1 га при цьому склали 2098,9 грн., що на 181,0 грн. більше, порівняно з еспарцетом другого року, але більш висока урожайність забезпечила отримання вищого чистого доходу з 1 га., який склав 781,1 грн., що на 299 грн. більше, ніж при використанні еспарцету на другий рік. Рентабельність виробництва при цьому була на рівні 37,2 %, що вище на 12,1 % за рентабельність при використанні еспарцету на другий рік.

Проаналізувавши дані таблиці 5.1, можна зробити висновок про доцільність, з економічної точки зору, вирощування еспарцету на сіно, як один із способів використання цієї культури.

## РОЗДІЛ 5

### 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 (ОВІС). Певдені 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 вклучас: 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 ІІІ «Агроєкологія» 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 півнозі, 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. Ширини смуг повинна бути кратною кількості проходів машин основної 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 орієнтована 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 сепарцет, 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 муляча, яка перешкоджає ерозійним процесам. Сидерація також суттєво зменшує вимивання легкокорозійних біогенних елементів, в тому числі нітратного азоту, попереджуючи забруднення поверхневих вод азотними сполуками [16].

Вирощування таких культур як вика та сепарцет дозволяють збагатити ґрунт азотом за рахунок симбіотичної азотфіксації. Вирощування гречки як сидерального добрива завдяки активності її кореневих 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 Агроекологія 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 Агроскологія 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 ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Узагальнення досвіду вирощування та застосування еспарцету в умовах органічного землеробства дозволяє зробити наступний висновок:

1. Багаторічні трави при органічному землеробстві є одним із основних способів поповнення ґрунту органічною речовиною, елементами мінерального живлення, а також поліпшення агрофізичних його характеристик. Найбільша цінність для органічного землеробства полягає у їх здатності відновлювати родючість ґрунту.
2. В результаті досліджень було встановлено, що в умовах ПП «Агроєкологія» основні способи використання еспарцету є заготівля сінажу, силосу та збирання на сіно. Для господарства це особливо доцільно за умов розвинутого тваринництва в господарстві.
3. Узагальнення досвіду вирощування еспарцету свідчить про те, що в господарстві розроблена оригінальна технологія вирощування, яка не передбачає застосування агрохімікатів та пестицидів, але дозволяє отримувати сталі та високі урожаї зеленої маси.
4. Важливим елементом застосування еспарцету в ПП «Агроєкологія» є його властивість покращувати властивості ґрунту та підвищувати його родючість, особливо у поєднанні із технологією підживлення багаторічних трав органічними добривами, яка розроблена і застосовується у господарстві та сидерального способу використання на третій рік життя. Еспарцет головним чином використовується як попередник для озимої пшениці.
5. Рекомендувати господарства усіх форм власності, які переходять на органічні засади господарювання, активно впроваджувати досвід ПП «Агроєкологія» щодо технології та використання еспарцету.

## Список використаної літератури

1. Алелопатическое почвоутомление / А.М. Гродзинский, Г.П. Богдан, Э. А. Головки, П.П. Дзюбенко, П.А. Мороз, П.И. Прутенская. Киев: Наук. Думка, 1979. 248 с.
2. Атомонюк Ю.А., Головки Є.А. Биотехнологические основы альтернативного земледелия в Украине. *Вісник аграрної науки*. 1994. №1. С.80-87.
3. Бердников А.М. Зелене добриво – біологізація землеробства, урожай. Чернігів: Чернігівське НВЗ «Еліта», 1992. 183 с.
4. Бердников О.М., Никитюк Ю.А. Роль сидерації в сучасному землеробстві *Вісник аграрної науки*. 2004. №3. С.13-15.
5. Бітюкова Л.Б., Драч Ю.О. Мікробіологічні основи відтворення родючості ґрунтів, їх екологічної стійкості в системах ландшафтного землеробства. *Землеробство*, 2005, №11. С.22-25;
6. Бондаренко М.П. та ін.. Вирощування гречки та поліпшення стану ґрунтів. *Хімія, агрономія, сервіс*. 2007. №10. С.11-12.
7. Бородачова Н.В. Органічне виробництво: як прискорити доступ споживачів до органічних продуктів в Україні//*Науковий вісник ПАУ*, 2005, - №81. С.293-300;
8. Глушенко Л.Д. та ін.. Гумусний стан ґрунтів полтавської області//*Агроекологічний журнал*, 2009. - № 3. – С.50-54;
9. Горобець С.О., Павлюченко Н.А., Блюм А.А. Вплив негуміфікованої та гуміфікованої органічної речовини на біохімічні властивості ґрунту //*Агроекологічний журнал*, 2005. - № 2. – С.52-54;
10. Городній М.М., Шикун М.К., Гудков І.М. та інші. Агроекологія. К.: Вища школа, 1993. с. 416 ;
11. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні: Монографія / За редакцією доктора сільськогосподарських наук, професора, Шикун

- М.К.; Національний аграрний університет України. К.: „Оранта”, 2000 – 389 с.;
12. Данилєць О., Пуговиця М. Здорова земля - здорова людина //Урядовий кур'єр, 2010.- № 75. – С.8-9;
  13. Демиденко О.В., Вплив мінімального обробітку чорнозему на відтворення ґрунтового різноманіття//Агроєкологічний журнал, 2006. - № 3. – С.17-22;
  14. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство. – Кишинев: Штиинца,1990. – 432 с.;
  15. Закон України “Про охорону навколишнього середовища” /Відомості Верховної Ради України. 1991, № 41. С. 45-46;
  16. Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроєкології. Навч. посібник для підгот. фахівців в аграрних вищ. навч. закладах II-IV рівнів акредитації/ М.Я. Бомба, Г.П. Періг, С.М. Рижук та ін. – К.: "Урожай", 2003 с. 400.;
  17. Корніцька О.І. Еколого-економічне оцінювання виробництва органічної продукції //Агроєкологічний журнал, 2009. - №1. – С.66-68;
  18. Кисіль В.І., Тимченко Д.О. Перспективи розвитку в Україні ґрунтозахисно-меліоративної та біологічної системи землеробства//Науковий вісник НАУ, 2005. - №81. С.278-293;
  19. Кисіль В.І. Біологічне землеробство: тенденції в світі та позиція України //Вісник аграрної науки, 1997. - №10. – С. 9-13;
  20. Кривіч П.Я., Білявський Ю.А.Вплив систем удобрення при різних способах обробітку на агроєкологічний стан ґрунту та продуктивність озимої пшениці в умовах Правобережного Полісся //Агроєкологія та радіологія, 2002. - №2. С.37-40.
  21. Куценко О.М., Писаренко В.М. Агроєкологія. – К.: Урожай, 1995. – 256с.
  22. Лихочвор В.В. Добривна альтернатива //Зерно, 2009 №3 С. 62-72 ;

23. Лихочвор В.В. Рослиництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. – 2-ге видання, виправлене. – Київ: Центр навчальної літератури, 2004. –808 с.;
24. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / Редкол.: М.В. Зубець (голова) та ін. – К.: Логос, 2004. – 776 с.;
25. Пскок Б.С. Ефективне використання місцевих ресурсів запорука підвищення родючості ґрунтів за сучасних умов//Вісник аграрної науки, 1998. - №11. – С.5-10;
26. Опара М.М. Досвід біологічного землеробства// Агровісник України, 2006 - №2. - С. 29 ;
27. Пида С.В. Значення люпину в біологічному землеробстві// Агроскологічний журнал,2002. - №4. – С. 39-45;
28. Писаренко В.М. Основні напрями інтегрованого захисту рослин в умовах органічного землеробства// Вісник ІЦАА Агроскологічний журнал, 2008. - №4. С.17-20;
29. Писаренко В.М., Писаренко П.В., Перебийніс В.І. та ін. Агроскологія: теорія та практикум/ Під заг. ред. Доктора сільськогосподарських наук, професора, Писаренка В.М. – Полтава: „ІнтерГрафіка”, 2003. – 318 с.;
30. Рослиництво: Підручник / С.М. Каленська, О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитришак, О.М. Козяр, Г.І. Демидась; за редакцією О.Я. Шевчука. К.: НАУУ, 2005, 502 с.;
31. Системи землеробства: історія їх розвитку і наукові основи / І.Д. Примак, В.А. Вергунов, В.І. Рошко та ін.; За ред. І.Д. Примака. – Біла церква, 2004. – 528 с.;
32. Ступенко О.В. Вплив внесення соломи і сидератів на баланс азоту мінеральних добрив і продуктивність культур//Вісник аграрної науки, 2005. - №4. – С.23- 27;
33. Тараріко О.Ю., Шерстобоева О.В., Такмакова Л.М. Вплив органічних і мінеральних добрив на еколого-енергетичний стан ґрунтів//Вісник аграрної науки, 2001. - №1. С.55-59;

34. Шевченко О.І. Вода – то життя, а біологізація то його майбутнє//Хімія. Агрономія. Сервіс, 2006. - №13-14. - С.12-13 ;
35. Шикуча М.К.. Концепція біологічного землеробства на чорноземних ґрунтах//Науковий вісник НАУ, 2005. - № 81. - С.262;
36. Шустерук Т.З. та ін., Оцінка стану ґрунтів за показниками їхньої біологічної активності при застосуванні різних агротехнологій //Агроскологічний журнал 2006. - №3 с:23-26.

# **ДОДАТКИ**

## АНОТАЦІЯ

**Горбач С.В. Застосування еспарцету в умовах органічного землеробства: досвід ПП «Агроекологія». Рукопис.**

Дипломна робота на здобуття ступеня вищої освіти «Магістр», кваліфікація магістр з агрономії. - Полтавський державний аграрний університет, 2024.

**Обсяг магістерської роботи:** робота містить вступ, шість розділів, висновки, список використаних джерел, разом 50 друкованих сторінок та додатки.

**Об'єкт досліджень.** У кваліфікаційній роботі проведено аналіз вирощування та використання еспарцету за умов органічного землеробства в ПП «Агроекологія».

**Мета роботи.** Узагальнити виробничий досвід вирощування і використання еспарцету в ПП «Агроекологія», провести дослідження продуктивності культури другого та третього років вегетації.

**Результати та їх новизна.** Поведені дослідження дозволили узагальнити багаторічний досвід вирощування еспарцету в господарстві та його використання як кормової бобової культури, попередника для зернових культур та джерело органічного карбону для поліпшення властивостей ґрунту.

**Основні наукові та практичні результати.** Досвід використання еспарцету можна рекомендувати господарствам усіх форм власності, які вже працюють, або бажають працювати на засадах органічного землеробства.

**Галузь застосування.** Сільське господарство та виробництво.

**Значення роботи та висновки.** Результати дипломної роботи можуть бути основою для подальшого вивчення у польових умовах для розроблення практичних рекомендацій для виробництва.

**Перелік ключових слів:** *органічне землеробство, еспарцет, кормовиробництво, насінництво, рослинні рештки, гумус.*