

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ПОЛЬОВИХ І ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР**

«Допущено до захисту»
завідувач кафедри,

доктор с.-г. наук, доцент

Олександр РУДІК

« ____ » _____ 2025

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття другого (магістерського) ступеня вищої освіти

Освітньої програми «Агрономія»

За спеціальністю: 201 – Агрономія

**АГРОБІОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РІЗНИХ СИСТЕМ
ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД РІПАК ОЗИМИЙ В
УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ**

Науковий керівник: доктор сільсько-
господарських наук,

Євген ЮРКЕВИЧ

Рецензент: _____

Виконав _____ здобувач _____ другого
(магістерського) ступеня вищої освіти
денної форми навчання

Денис МІНЧЕВ

*Засвідчую, що кваліфікаційна робота
містить результати власних
досліджень. Використання ідей і
текстів інших авторів має посилання
на відповідне джерело.*

Денис МІНЧЕВ

ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агробіотехнологічний факультет
Кафедра польових і овочевих культур

Рівень вищої освіти: другий
 (магістерський)
 Спеціальність: 201 Агрономія
 Освітня програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри польових і овочевих
 культур

Олександр РУДІК

(підпис) (ім'я і прізвище)

« ____ » _____ 202__ р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Денис МІНЧЕВ

(ім'я, прізвище здобувача)

1.Тема роботи: « **Агробіологічне обґрунтування різних систем основного обробітку ґрунту ріпак озимий в умовах Степу України** »

науковий керівник : **доктор сільськогосподарських наук, професор**
Євген ЮРКЕВИЧ

(науковий ступінь, вчене звання, ім'я та прізвище)

затверджені наказом ректора Одеського державного аграрного університету
 від “ ____ ” _____ 20__ року № _____

2. Строк подання здобувачем кваліфікаційної роботи: « ____ » _____ 202__ р.

3. Перелік завдань, які потрібно розробити: Визначити, запаси доступної вологи в ґрунті, його щільність, зимостійкість, забур'яненість посівів, площу листової поверхні, урожайність насіння та його якість, енергетичну та економічну ефективність вирощування ріпаку озимого.

4. Орієнтовний перелік графічного та табличного матеріалу: навести у табличному та графічному вигляді облік забур'яненості, динаміку запасів вологи в ґрунті, щільність ґрунту, площу листової поверхні, облік урожаю та його структуру, економічну та енергетичну ефективність вирощування ріпаку озимого в досліді.

5. Вихідні дані до кваліфікаційної Дослідження проводяться у зернопросапній короткоротаційній 6-ти пільній сівоzmіні із наступним чергування сільськогосподарських культур: горох – пшениця озима – ріпак озимий – кукурудза – сояшник – ячмінь озимий.

Місце проведення досліджень: ФГ «Рубін» Болградського району Одеської області.

Схема досліду : дослід однофакторний:

1. Загальноприйнята рекомендована система (контроль);
2. Система No-till – пряма сівба;
3. Система Verti-till.

Повторність досліду трьохкратна, розміщення варіантів систематичне в один ярус. Площа під дослідом 114,6га, посівна площа ділянок в досліді 12,7га, облікова – 300 м².. Вивчався районований гібрид ріпаку озимого Шрек від NPZ (LEMBKE). Попередник – пшениця озима.

Додаткові матеріали: ґрунтовий нарис , агрохімічні картограми, метеорологічні спостереження, технологічні карти вирощування ріпаку озимого.

6. Дата видачі завдання: « ____ » _____ 2024 ____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної (магістерської) роботи	Строк виконання етапів роботи
1.	Визначення теми, об'єкта та предмета дослідження	08.10.24
2.	Отримання завдання і складання змісту (плану) кваліфікаційної роботи	08.-15.10.24
3.	Складання календарного плану – графіку з підготовки кваліфікаційної роботи	15.10-25.10.24
4.	Написання першого (теоретико-методологічного) розділу роботи	01.11-01.02.25
5.	Вивчення матеріалів базових підприємств	07.02-28.02.25
6.	Написання другого (дослідницько-аналітичного) розділу роботи	01.04-01.09.25
7.	Написання третього (проектно-рекомендаційного) розділу роботи	12.09-19.10.25
8.	Написання висновків, списку літератури	20.09-27.09.25
9.	Перевірка роботи науковим керівником	03.10-10.10.25
10.	Доопрацювання роботи після зауважень наукового керівника	11.10-15.10.25
11.	Підготовка до захисту: доповідь, ілюстративний матеріал	17.10-31.10.25
12.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	01.12.25
13.	Попередній захист на кафедрі	07.12.25
14.	Рецензування кваліфікаційної роботи	10.12.14.25
15.	Захист кваліфікаційної роботи магістра	За графіком

Здобувач вищої освіти _____ Денис МІНЧЕВ
(підпис) (ім'я і прізвище)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Євген ЮРКЕВИЧ
(підпис) (ім'я і прізвище)

АНОТАЦІЯ

Мінчев Д. Г. АГРОБІОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РІЗНИХ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ РІПАК ОЗИМИЙ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

Спеціальність 201 «Агрономія», другий (магістерський) рівень вищої освіти, Одеський державний аграрний університет, 2025.

У роботі наведені дослідження з впливу різних систем основного обробітку ґрунту на формування продуктивності насіння ріпаку озимого в умовах Степу України. Висвітлені, які зміни відбуваються у ґрунтових умовах, особливостях формування агроценозу ріпаку озимого, його складових структурних елементів, з утворення листової поверхні рослин, продуктивності та якості насіння. Встановлено, що впровадження у технології вирощування ріпаку озимого систем основного обробітку ґрунту No-till – пряма сівба та Verti-till є науково обґрунтованим і необхідним агротехнічним заходом, зокрема при розміщенні його після пшениці озимої, які забезпечить додаткове отримання від 0,54-1,08 т/га або 25,6-51,2% насіння ріпаку озимого з 1 гектара.

Ключові слова: *ріпак озимий, системи основного обробітку, ґрунтові властивості, продуктивність.*

67 с., Табл. 11. Рис. -1. Бібліограф.: 62 найм.

ABSTRACT

Minchev D. G. AGROBIOLOGY SUBSTITUTION OF VARIOUS SYSTEMS OF MAIN TILLAGE OF WINTER RAPESEED IN THE STEPPE OF UKRAINE

Specialty 201 "Agronomy", second (master's) level of higher education, Odessa State Agrarian University, 2025.

The paper presents studies on the influence of various systems of main tillage on the formation of winter rapeseed productivity in the Steppe of Ukraine. It highlights the changes that occur in soil conditions, the features of the formation of the winter rapeseed agrocenosis, its constituent structural elements, the formation of the leaf surface of plants, productivity and quality of seeds. It has been established that the introduction of the No-till - direct sowing and Verti-till main tillage systems into the technology of growing winter rapeseed is a scientifically sound and necessary agrotechnical measure, in particular when placing it after winter wheat, which will ensure additional receipt of 0.54-1.08 t/ha or 25.6-51.2% of winter rapeseed seeds from 1 hectare.

Keywords: *winter rapeseed, main tillage systems, soil properties, productivity.*

67 p., Tab. 11. Fig. -1. Bibliography: 62 ref.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1.ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ПИТАНЬ ЯКІ ВИВЧАЮТЬСЯ.....	11
1.1. Ботаніко-біологічні особливості та господарське значення ріпаку озимого.....	11
1.1.1. Господарське значення ріпаку озимого.....	11
1.1.2. Ботаніко-біологічні особливості ріпаку озимого.....	28
1.2. Ступінь вивчення питання, яке досліджується.....	22
РОЗДІЛ 2.ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ, УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ, МЕТОДИКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО У ДОСЛІДІ.....	27
2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
2.1.1. Місце проведення досліджень.....	27
2.1.2 Природно-кліматична характеристика зони.....	27
2.1.3. Погодні умови в роки проведення досліджень.....	29
2.2. АГРОТЕХНІЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ.....	32
2.2.1. Програма досліджень.....	32
2.2.2. Методика проведення досліджень.....	32
2.2.3 Технологія вирощування ріпаку озимого в досліді.....	34
2.2.4. Характеристика об'єкту досліджень.....	35
РОЗДІЛ 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.....	37
3.1. Щільність ґрунту.....	37
3.2. Забур'яненість посівів.....	39
3.3. Вологозабезпеченість ріпаку озимого.....	42
3.4. Урожай насіння ріпаку озимого та його структура.....	44
3.5.Олійність насіння ріпаку озимого.....	47
3.6. Енергетична ефективність вирощування ріпаку озимого в досліді	48
3.7. Економічна ефективність результатів дослідження.....	51
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	54
ВИСНОВКИ.....	57
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	60
ДОДАТКИ.....	66

ВСТУП

За останні два десятиліття ріпак в Україні набув вагомого господарського значення, виступаючи важливою харчовою, технічною та агротехнічною культурою. Його насіння широко використовується як джерело високоякісної олії, особливо у сортів і гібридів із низьким вмістом ерукової кислоти, що вирізняються високим вмістом корисних поліненасичених жирних кислот. Водночас для промислових потреб (виробництво біопалива, пластмас, лаків, фарб) більш цінними є форми з підвищеним вмістом ерукової кислоти. Останнім часом значного розвитку набувають технології отримання з ріпаку екологічно безпечного пального – біодизелю, що використовується у двигунах внутрішнього згоряння.

Разом із тим, технологія вирощування ріпаку має низку специфічних особливостей і певних ризиків, ігнорування яких унеможливило досягнення високої та стабільної врожайності. Найважливішим чинником для південних, посушливих і спекотних регіонів України є створення умов для накопичення та збереження ґрунтової вологи на період сівби, що визначає подальший рівень продуктивності культури.

Загальна постановка проблеми та актуальність теми. В умовах сучасного глобального потепління, що супроводжується проявами ґрунтових і атмосферних посух, а також економічних викликів, характерних для ведення землеробства у степовій зоні України, особливої ваги набуває впровадження ресурсозберігаючих технологій вирощування культур. Їх метою є накопичення й утримання продуктивної вологи у ґрунті, зменшення техногенного навантаження на довкілля та підтримання високого рівня родючості чорноземів.

Актуальність теми дослідження полягає у необхідності подальшої розробки та вдосконалення інноваційних агротехнічних заходів, спрямованих на створення оптимальних умов для росту та розвитку сільськогосподарських культур за умови максимального відновлення й збереження природної родючості ґрунтів. Особливу значущість ці питання мають стосовно

виращування озимого ріпаку, який відзначається високою економічною віддачею та здатністю забезпечувати стабільні й прибуткові врожаї насіння.

За результатами численних досліджень вітчизняних і зарубіжних учених, а також на основі практичного досвіду аграріїв доведено, що ключову роль у реалізації генетичного потенціалу та біологічних особливостей озимого ріпаку відіграє створення належних умов через науково обґрунтовані системи основного обробітку ґрунту. Водночас сучасна наука та практика значну увагу приділяють питанням мінімізації обробітку ґрунту. Проте через значне різноманіття ґрунтово-кліматичних умов України та відмінності у формах землекористування досі не сформувалася єдина позиція щодо ефективності впровадження цих систем, що залишає проблему відкритою для подальшого вивчення.

Таким чином, завдання підвищення врожайності озимого ріпаку на основі оптимізації та мінімалізації системи обробітку ґрунту у посушливих умовах Південного Степу України за глобальних кліматичних змін і нестабільної економічної ситуації набуває особливої актуальності. Саме у цьому полягає сутність і практична значущість обраної теми наукових досліджень.

Мета дослідження. За мету запропонованих розроблених і проведених на високому науково-методичному рівні досліджень, було узятو вивчення різних відомих систем підготовки ґрунту під ріпак озимий, для визначення енерго- та вологозберігаючої, агробіологічно обґрунтованої, оптимально адаптованої системи мінімалізації системи основного обробітку ґрунту і забезпечення найвищої продуктивності ріпаку озимого з втіленням економічної та енергетичної доцільності технології вирощування його за умов ФГ «Рубін» Болградського району Одеської області.

Об'єкт і предмет дослідження. Об'єкт дослідження – процеси росту та розвитку агрофітоценозу озимого ріпаку, зокрема спостереження за динамікою формування його основних морфологічних і структурних елементів, показниками продуктивності, а також оцінка економічної та

енергетичної ефективності вирощування насіння цієї культури під впливом досліджуваного фактору.

Предмет дослідження – чорноземи південні малогумусні важкосуглинкові, сформовані на палево-бурому лесі, а також системи безполицевого основного обробітку ґрунту, застосовані під озимий ріпак у короткоротаційній польовій сівоzmіні.

Методи дослідження. При реалізації програми досліджень та досягненні поставленої мети, а також для визначення найоптимальнішого варіанту за достовірною різницею між варіантами досліду, було використано польовий метод наукових досліджень. Для оцінювання змін у ґрунтових умовах, вивчення особливостей формування агрофітоценозу озимого ріпаку, його структурних елементів, площі асиміляційної поверхні рослин і показників якості насіння застосовували лабораторні методи. Статистичну перевірку результатів та економічну оцінку ефективності проведених досліджень здійснювали з використанням дисперсійного та економічного аналізів.

Рівень вивчення проблеми. У природно-кліматичних умовах Степової зони України головним завданням основного обробітку ґрунту залишається збереження та акумулювання вологи в орному шарі, зниження рівня забур'яненості, обмеження чисельності шкідливих організмів, поліпшення поживного режиму ґрунту та запобігання проявам водної й вітрової ерозії. Ефективне вирішення цих завдань з урахуванням значної строкатості ґрунтово-кліматичних умов регіону можливе лише за умови диференційованого підходу до вибору способів основного обробітку, із використанням сучасних, науково обґрунтованих технологічних рішень, адаптованих до конкретних умов кожного поля та сформованих погодних ситуацій.

Проблемі розробки, удосконалення та впровадження прогресивних технологій вирощування ріпаку озимого, зокрема систем підготовки ґрунту в умовах посушливого Степу України, присвячено чимало наукових

досліджень таких відомих вітчизняних учених, як М. Г. Городній, В. Д. Гайдаш, Г. М. Ковальчук, В. К. Вдовиченко, Н. В. Костін, В. Я. Щербаков, Є. О. Юркевич та інші.

Зональна система основного обробітку ґрунту під ріпак озимий має бути максимально спрямованою на нагромадження продуктивної вологи та забезпечення ефективного використання рослинами опадів, що особливо важливо для отримання повних і дружних сходів у південній частині Степу, де дефіцит вологи є головним лімітуючим чинником. Водночас, одним із найуразливіших елементів у структурі існуючих технологій часто є невідповідність застосовуваних систем обробітку ґрунту реальним умовам посухи, що, на жаль, нерідко ігнорується у практиці господарювання.

Аналіз численних наукових публікацій, доступних у вітчизняних та зарубіжних джерелах, свідчить про неоднозначність і навіть суперечливість поглядів щодо ефективності різних систем обробітку ґрунту під ріпак озимий. Крім того, практично відсутні експериментальні дані, які б висвітлювали результати впровадження технологій вирощування цієї культури за умов мінімізації основного обробітку у короткоротаційних сівозмінах.

Таким чином, на сучасному етапі розвитку аграрної науки та виробництва досі немає єдиної, узгодженої позиції щодо беззаперечних переваг тієї чи іншої системи основного обробітку ґрунту під ріпак озимий, особливо в умовах жорсткого кліматичного стресу, зумовленого глобальним потеплінням і веденням екстремального землеробства.

Елементи наукової новизни та практичне значення одержаних результатів. Уперше в умовах Болградського району Одеської області, що належить до степової зони України, на чорноземах південних, малогумусних, важкосуглинкових, сформованих на палево-бурому лесі, було визначено та науково обґрунтовано адаптовану систему основного обробітку ґрунту під ріпак озимий за умов її мінімізації.

Результати проведених досліджень свідчать, що завдяки впровадженню такої системи господарства отримують можливість застосовувати сучасний підхід до підготовки ґрунту, адаптований до конкретних агрокліматичних і виробничих умов, що забезпечує підвищення врожайності ріпаку озимого, зниження виробничих витрат, економію паливно-мастильних матеріалів та формування вагомого економічного потенціалу.

Отримані наукові висновки мають не лише теоретичне значення, а й практичну цінність для сільськогосподарських підприємств посушливого Південного Степу України, зокрема Одеської області, де ефективне використання ресурсів і збереження родючості ґрунтів є особливо актуальним.

Апробація результатів дослідження. Основні результати кваліфікаційної роботи викладені і позитивно відмічені у тезах доповідей Yurkevych Y.O., Minchev D.H., Balabash V.S. MINIMIZATION OF THE SYSTEM OF MAIN TILLAGE UNDER WINTER RAPE IN THE CONDITIONS OF THE STEPPE OF UKRAINE. Матеріали IX International scientific and practical conference «The use of modern technologies in higher education institutions», October 27-29, 2025, Rotterdam, Netherlands, P. 14-17 <https://eu-conf.com/wp-content/uploads/2025/09/THE-USE-OF-MODERN-TECHNOLOGIES-IN-HIGHER-EDUCATION-INSTITUTIONS.pdf> та засіданні кафедри.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатку. Загальний обсяг роботи становить 67 сторінок, з них основного тексту 59 сторінок. Робота містить 10 таблиць, 1 рисунок і 1 додаток. Список використаних джерел 62 найменування.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ПИТАНЬ, ЯКІ ВИВЧАЮТЬСЯ

1.1. Ботаніко-біологічні особливості та господарське значення ріпаку озимого

1.1.1. Господарське значення ріпаку озимого. Згідно з літературними джерелами, ріпак належить до найдавніших представників олійних культур. Його вирощування людина розпочала ще понад 4 тисячі років до н.е. У Західній Європі ця культура набула поширення з другої половини XVI століття. Сьогодні ріпак займає значні площі в багатьох країнах світу, особливо там, де природні умови не сприяють вирощуванню інших олійних культур.

Насіння ріпаку є цінним завдяки високому вмісту поживних речовин: у озимих форм він досягає близько 50% олії, у ярого – до 45%, при цьому містить 20–33% білка та 25–30% вуглеводів. Ріпакова олія використовується у харчовій промисловості (для виробництва маргарину та кулінарних жирів), у металургії, лакофарбовій, миловарній, хімічній та текстильній промисловості. Останні десятиліття вона також стала важливим джерелом відновлюваної енергії, застосовуючись для виробництва біодизелю.

При переробці насіння ріпаку залишається цінний побічний продукт – макуха або шрот, у якому міститься 38–40% добре збалансованого та легкоперетравного білка. Завдяки цьому він є незамінним високобілковим кормом для тваринництва [1-3].

У європейських країнах значного поширення набули безерукові та малоглюкозинолатні сорти та гібриди, які придатні як для виробництва харчової олії, так і для виготовлення біопалива та високобілкового шроту. За даними наукових джерел, ріпак є провідною олійною культурою у країнах Європейського Союзу, Великій Британії та Канаді, де врожайність сягає 27–35 ц/га. Олія найкращих сортів ріпаку характеризується вмістом близько 57%

олеїнової, 28% лінолевої та 7% ліноленової жирних кислот і повною відсутністю ерукової кислоти. Безерукові сорти типу «00» нині зареєстровані у Канаді, Німеччині, Швеції, Франції, Польщі, Білорусі, Росії та Україні.

В Україні традиційно озимий ріпак вирощували переважно у західних областях, проте останніми роками безерукові та малоглюкозинолатні сорти поширилися майже в усіх агрокліматичних зонах. Особливу цінність становлять тринульові сорти («000»), які відрізняються низьким вмістом ерукової кислоти, глюकोзинолатів та клітковини, а також жовтим забарвленням оболонки насіння.

Ріпак також є високопродуктивною кормовою культурою. З 100 кг насіння після віджиму отримують 38–41 кг олії та 55–57 кг макухи з вмістом 38–40% білка, добре збалансованого за амінокислотним складом. У 100 кг макухи міститься близько 90 кормових одиниць, а 1 тонна цього продукту дозволяє збалансувати 8–10 тонн зернофуражу, підвищуючи вміст перетравного протеїну у кормовій одиниці з 80 до 110 г. З одного гектара посівів можна отримати до 10 ц олії, 5–6 ц білкового корму і близько 1 ц меду. Для порівняння, з одного гектара сої одержують лише 2 ц олії та 7 ц білкового корму.

Зелену масу ріпаку широко застосовують у зеленому конвеєрі, особливо в ранньовесняний та пізньоосінній періоди. Урожайність зеленої маси в озимих проміжних посівах сягає 340–360 ц/га, що еквівалентно 36–38 кормовим одиницям. Після її використання навесні є можливість своєчасно висіяти основні культури – кукурудзу, просо, гречку та інші. Осінні поукісні та пожнивні посіви забезпечують худобу додатковими кормами у критичний період.

Солома ріпаку (2–6 т/га) також має господарське значення. Її використовують для виробництва паперу, картону, целюлози. За сучасними технологіями з 1 га посівів можна виготовити до 2 т паперу. Такі практики вже активно застосовуються у Великій Британії, Угорщині, Іспанії та

Португалії. Загалом близько 10% целюлози у світі виробляють саме з недеревної сировини, зокрема ріпакової [1-3].

Агротехнічне значення ріпаку. Наукові дослідження показали, що при нормі висіву ріпаку на сидеральні цілі 5–6 кг/га і густоті стеблостою з висотою рослин 40–50 см, удобрювальний ефект його зеленої маси прирівнюється приблизно до внесення 10 т гною. Встановлено за використання ріпаку як зеленого добрива сприяє підвищенню врожайності ярого ячменю на 4–6 ц/га, картоплі – на 25–40 ц/га, а коренеплодів – на 35–70 ц/га.

Крім того, ріпак позитивно впливає на поліпшення структури ґрунту завдяки розвиненій кореневій системі. Після скошування на 1 га залишається понад 60 ц корневих решток, які встигають повністю мінералізуватися до висіву наступної культури. Внаслідок цього утворюються канали, що сприяють розпушуванню, кращій аерації ґрунту та накопиченню вологи. Важливою перевагою є і здатність корневих виділень переводити поживні речовини з важкодоступних у доступні для рослин форми. Це дозволяє зменшити норми фосфорних добрив та уникнути їхнього надлишкового накопичення в ґрунті.

Ріпак характеризується високими фітомеліоративними властивостями, які суттєво покращують фітосанітарний стан посівних площ. Доведено, що при вирощуванні в проміжних посівах у картоплярстві він зменшує ураження бульб картоплі раком. Крім того, культура може виступати ефективним фіторемедіатором для очищення забруднених ґрунтів, у тому числі від радіонуклідів.

В агротехнічному плані ріпак є цінним попередником, особливо для зернових культур. Він незначно висушує ґрунт, покращує його агрофізичні властивості, оздоровлює поле та звільняє його на ранній стадії. Стрижнева коренева система, яка проникає глибоко у профіль ґрунту, ефективно його структурує і розпушує, що особливо важливо за умов інтенсивного використання важкої техніки. Загортання коренів, стерні та подрібненої

соломи дозволяє повернути в ґрунт значну кількість органічної речовини. Після їх мінералізації ґрунт збагачується приблизно на 60–65 кг/га азоту, 32–36 кг/га фосфатів і 55–60 кг/га калію [1-3].

Ріпак у харчовій промисловості. У харчовій промисловості ріпак займає особливе місце завдяки широкому спектру використання, проте основним продуктом його переробки залишається олія. Багаточисленні дослідження довели, що за органолептичними та харчовими властивостями ріпакова олія не поступається оливковій, а за окремими показниками навіть перевищує її, що дало підстави називати ріпак «північною оливою». У технології виробництва оливкової олії її часто поєднують із ріпаковою, що дозволяє знизити собівартість без погіршення якості кінцевого продукту. Відомими є виробництва ріпакової олії класу Extra Virgin у Франції та Литві.

Ріпакова олія використовується як у чистому вигляді для приготування салатів та страв швидкого харчування, так і як сировина для виготовлення маргарину, майонезу, соусів, маринадів тощо. Вона також є одним із ключових інгредієнтів у рибоконсервній промисловості.

Специфічною біологічною особливістю ріпаку є здатність накопичувати ерукову кислоту та глюкозинолати, які традиційно вважалися небажаними з точки зору харчової промисловості. Проте в процесі рафінації ріпакової олії ерукова кислота практично видаляється (хоча й зі зниженням виходу олії), а вміст глюкозинолатів може бути зменшений завдяки агротехнічним заходам і сортовідновленню. Водночас ці сполуки мають певні лікувальні властивості: ерукова кислота позитивно впливає на функціонування серцевого м'яза (міокарда), а глюкозинолати стимулюють роботу травного тракту, зокрема перистальтику кишечника.

Крім олії, у харчовій промисловості застосовуються й інші продукти переробки ріпаку – борошно та макуха, які можуть входити до складу борошняних і кондитерських виробів. Проте традиційна рецептура кондитерських продуктів часто характеризується високою калорійністю та низьким вмістом білка й харчових волокон. Це зумовлює необхідність

створення виробів підвищеної біологічної цінності з використанням нетрадиційної рослинної сировини.

Показовим прикладом є досвід угорської компанії HUNORGANIC, яка займається розробкою дієтичних та лікувально-профілактичних продуктів. Зокрема, для хворих на кандидоз була створена рецептура хліба із застосуванням борошна виноградних кісточок у поєднанні із зерном ріпаку [1-3].

Ріпак у медицині. В останні роки зростає зацікавленість у концепції збалансованого харчування, де продукти не лише задовольняють потребу в енергії, а й виконують оздоровчі функції. Особливе місце серед таких продуктів займають зелені рослини, а особливо проростки, які є багатим джерелом живих ферментів, хлорофілу, амінокислот, вітамінів (зокрема вітаміну E) та мінералів.

Вживання проростків ріпаку позитивно впливає на регуляцію та відновлення життєво важливих функцій організму у будь-якому віці. Вони сприяють підвищенню імунітету та опору до респіраторних інфекцій, нормалізації обміну речовин, підвищенню працездатності та покращенню репродуктивної функції. Крім того, проростки ріпаку можуть позитивно впливати на гостроту зору, зміцнювати зуби, покращувати стан шкіри та волосся.

Попри численні корисні властивості, використання ріпакової олії, борошна, макухи та проростків у харчуванні в Україні не набуло широкого поширення. Це зумовлено не стільки органолептичними характеристиками продукції, скільки усталеними кулінарними звичками населення та родинними традиціями [1-3].

Ріпак також є цінною медоносною культурою. З одного гектара посівів можна отримати до 100 кг меду. За хімічним складом ріпаковий мед сприяє відновленню кісткової тканини, а бджолярі часто називають його «жіночим медом» через його м'який та позитивний вплив на стан репродуктивної системи жінок.

У сучасних умовах особливої актуальності набуває проблема профілактики та протидії онкологічним захворюванням. Представники родини Капустяних вирізняються наявністю у своєму складі біологічно активної сполуки – сульфорафану, яку нині розглядають як перспективний індуктор ферментів протипухлинного захисту. Найвищий його вміст зафіксовано у броколі, однак ріпак також привертає значну увагу дослідників, оскільки у харчових і лікувальних цілях може використовуватися не лише суцвіття, а й насіння та олія.

На основі ріпаку у світі створено низку розробок, які вже впроваджені у практику:

- Екстракт із насіння чи суцвітть застосовується як лікувальний засіб для профілактики та зменшення проявів гострої алкогольної інтоксикації, зокрема симптомів постінтоксикаційного синдрому.
- Функціональні продукти харчування, багаті хімопротекторними сполуками, рекомендовані як дієтичний засіб зниження рівня канцерогенів у клітинах, що зменшує ризик розвитку злоякісних пухлин.
- Дієтичні програми для онкохворих, у яких передбачене включення страв з каш і овочів із додаванням лляної та ріпакової олії.

Завдяки унікальному складу ріпакова олія посідає важливе місце у системі дієтичного й лікувально-профілактичного харчування. Вона сприяє зниженню рівня «шкідливого» плазмового холестерину, а високий вміст лінолевої кислоти забезпечує профілактику та допоміжне лікування серцево-судинних захворювань – коронарної недостатності, аритмії, інфарктів та інсультів [3]. Окрім того, ріпакова олія перешкоджає утворенню тромбів, зміцнює стінки судин і широко рекомендована лікарями Франції як альтернатива оливковій для хворих на атеросклероз.

Важливим напрямом використання є фармацевтична промисловість, де ріпакову олію застосовують як у чистому вигляді, так і в складі різних сумішей для виготовлення кремів, мазей та лосьйонів. Її властивості

забезпечують інтенсивне зволоження й пом'якшення шкіри, відновлення природного гідробалансу епідермісу та волосся. Вона ефективна для догляду за чутливою шкірою, нігтями, сухим і ламким волоссям, а також сприяє загоєнню тріщин та мікропошкоджень шкірного покриву.

Особливої уваги заслуговує косметологічний ефект ріпакової олії, зумовлений наявністю сульфорафану: вона запобігає появі вікових пігментних плям, уповільнює процеси старіння шкіри, робить її більш еластичною та сприяє зменшенню зморшок [1-3].

Ріпак – кормова культура. Ріпак є універсальною кормовою культурою, широко застосовуваною у відгодівлі сільськогосподарських тварин. Для годівлі використовують зелену масу та силос, отриманий із неї, ріпакове борошно з насіння, а також відходи оліє-екстракційного виробництва – макуху та шрот. Ріпакова олія з насіння безерукових сортів використовується як компонент замітника незбираного молока та для підвищення енергетичної цінності комбікормів при відгодівлі молодняка тварин.

Особливо актуальним залишається використання промислових відходів та продуктів переробки сільськогосподарської сировини у годівлі. Кормова цінність ріпаку обумовлена високим вмістом поліненасичених незамінних жирних кислот, зокрема лінолевої та ліноленової. Білок насіння багатий на незамінні амінокислоти: лізин, метіонін, цистин, триптофан, а серед вуглеводів основну частку займає сахароза.

Ріпакова макуха та шрот характеризуються високим вмістом мінеральних речовин та жиро- і водорозчинних вітамінів: токоферолу, ретинолу, рибофлавіну, холіну, біотину. За вмістом кальцію, фосфору, магнію, міді та марганцю вони перевищують соєві боби. Рекомендується включати ріпаківі корми до раціонів дійних корів у кількості до 30 % від маси корму, для птиці – 10–20 %, для свиней – до 15 %. Досвід німецьких виробників показав, що автоклавування макухи та шроту знижує вміст глюкозидів із 1,29 % до 0,3–0,8 %, а обсяг макухи та шроту може

збільшуватися на 5–10 %.

Ріпакове борошно також позитивно впливає на молочну продуктивність: при заміні 14,5 % злакових концентратів на ріпакове борошно за 100 днів лактації продуктивність корів збільшувалася на 71 кг (5,01 % від маси молока), при цьому підвищувалася й жирність молока.

Озимий ріпак є важливою культурою у зеленому та пасовищному конвеєрі для м'ясної худоби, що дозволяє отримувати зелену масу протягом 300 днів на рік – від ранньої весни до пізньої осені. За літературними даними, 1 кг зеленої маси озимого ріпаку у фазі початку цвітіння містить 0,14–0,16 к. од., 24–30 г перетравного протеїну, 2,0–2,3 г кальцію та 0,6–1,02 г фосфору. Зелену масу починають використовувати з третьої декади березня і дають протягом 10 днів; також можливе силосування зеленої маси з подрібненою соломою [1-3].

У рибному господарстві та рибальстві макуха з підсмаженого ріпакового насіння, а також запарене насіння, застосовують для годування риби коропових порід (карась, короп, лящ, сазан, товстолобик) та як прикорм для покращення клювання.

Рибалки-аматори розробили прикорми на основі сирії та підсмаженої макухи, а також відвареного насіння ріпаку. Експериментальні випробування показали, що прикорм із макухи ерукового ріпаку забезпечував найбільшу привабливість для риби: маса та кількість улову були майже втричі більшими порівняно з іншими видами прикорму [1-3].

1.1.2. Ботаніко- біологічні особливості ріпаку озимого

Ріпак озимий (*Brassica napus oleifera biennis* D.C.) – однорічна трав'яниста рослина родини капустяних (*Brassicaceae*), відома також як рапс (нім.) та кольза (франц.) (рис 1.1). Вид *Brassica napus* поділяють на два підвиди:

oleifera – олійні форми, до яких належить озимий ріпак;

rapifera – форми з потовщенням кореня (бруква).

Ріпак має розвинену кореневу систему, розетку з черговими листками та прямостійне стебло. Листки злегка опушені, стручки довгасті, насіння дрібне, темно-коричнєве або чорне.

Фази розвитку:

1. Бубнявіння насіння та формування сім'ядольних листків;
2. Утворення справжніх листків і розетки;
3. Стеблування;
4. Бутонізація;
5. Цвітіння та формування стручків;
6. Стиглість насіння (зелена, технічна, повна).

Перші три фази проходять до зими, решта – після перезимівлі. Озимий ріпак – рослина довгого дня, сходи з'являються на 5–7-й день після сівби, до зими формується розетка з 5–7 листків. Весняне відростання починається рано, бутонізація настає через 10–20 днів, цвітіння триває 25–30 днів.

У польових умовах осінньо-зимовий розвиток ріпаку триває 45–60 днів при середньодобовій температурі нижче 8 °С. За весняної сівби рослина зазвичай не проходить температурну стадію, не формує квітконосних пагонів, проте розвиває потужну розетку з великим листям, що досягає висоти 60–80 см [4].



Рис. 1.1. Озимий ріпак:

1-рослина першого року (розетка), 2- рослина на другий рік життя, 3- листок, 4- плід (стручок), 5- насінина.

Вимоги до температури. Озимий ріпак належить до групи олійних культур, що характеризуються достатньою холодостійкістю та відносною

невибагливістю до теплових умов. Насіння культури здатне проростати вже при температурі ґрунту на рівні 1°C , проте для отримання дружних сходів упродовж 3-4 діб оптимальною є температура $14-17^{\circ}\text{C}$. Вегетація рослин може відбуватися при $5-6^{\circ}\text{C}$ і тривати восени навіть за умов настання перших заморозків. Для формування повноцінної осінньої вегетації ріпаку необхідна сума активних температур (вище 5°C) у межах $75-800^{\circ}\text{C}$.

Дослідження свідчать, що найкращі умови для перезимівлі формуються у рослин із добре розвиненою розеткою, яка складається з 6–8 справжніх листків. Досягнення цього стану можливе лише за дотримання оптимальних строків сівби та рекомендованої густоти стояння рослин. У випадку пізніх строків сівби сходи не встигають пройти процес загартування, унаслідок чого пошкоджуються навіть при зниженні температури до $-6...-8^{\circ}\text{C}$. Добре загартовані рослини можуть витримувати морози на рівні кореневої шийки до $-12...-14^{\circ}\text{C}$.

Важливим фактором для успішної перезимівлі є сніговий покрив. За його наявності завтовшки 5-6 см рослини витримують зниження температури повітря до $-23...-25^{\circ}\text{C}$, а іноді й до -30°C . Найвища зимостійкість спостерігається у рослин висотою 10-15 см.

Навесні ріпак відновлює вегетацію одним із перших серед озимих культур – вже при середньодобових температурах $1-3^{\circ}\text{C}$. Водночас він є чутливим до різких температурних коливань у цей період. Оптимальні умови для інтенсивного наростання вегетативної маси складаються за температури $18-20^{\circ}\text{C}$, тоді як під час цвітіння та досягання найсприятливішим є температурний режим у межах $22-23^{\circ}\text{C}$. [4]

Вимоги до вологи. Озимий ріпак належить до вологолюбних культур, які формують високу продуктивність лише за достатнього водозабезпечення. За річної суми опадів на рівні 600-700 мм культура забезпечує максимальні врожаї; при 500-600 мм продуктивність залишається задовільною, а за показників нижче 500 мм – істотно знижується. Транспіраційний коефіцієнт

ріпаку становить 500-700, що свідчить про значну потребу у воді для формування врожаю.

У різні фази розвитку культура має різну чутливість до вологозабезпечення. Восени та на початку весни ріпак менш вибагливий до вологи. Від моменту появи сходів і до змикання рядків достатньо навіть незначних опадів. Навесні рослини ефективно використовують запаси вологи, накопичені у ґрунті протягом зимового періоду.

Найбільш критичним є дефіцит вологи у фазах інтенсивного росту стебла та вегетативної маси, коли її нестача різко знижує продуктивність: посіви передчасно переходять до цвітіння, а за посушливих умов у фазу цвітіння спостерігається опадання квіток і скорочення його тривалості.

Найбільший негативний вплив нестача води чинить у період формування та наливу стручків. Культура особливо позитивно реагує на часті, але помірні дощі. Дослідження свідчать, що за дефіциту вологи в період наливу насіння його маса знижується з 4,0-4,5 г до 2,5-3,0 г, прискорюється досягання, а врожайність суттєво падає [4].

Вимоги до освітлення. Ріпак озимий за біологічними характеристиками належить до рослин довгого дня. Світловий режим має істотний вплив на його стійкість до низьких температур. Зокрема, під час осіннього загартування сонячна, ясна погода сприяє підвищенню морозостійкості культури.

У весняно-літній період вегетації ріпак оптимально розвивається за умов високої відносної вологості повітря у поєднанні з помірними температурами. Найсприятливішим для росту і розвитку є похмурий тип погоди, коли поєднання достатньої вологи та відсутність високих температур забезпечує інтенсивне нарощування вегетативної маси [4].

Вимоги до ґрунту

Встановлено, що озимий ріпак характеризується підвищеними вимогами до родючості ґрунтів і для формування 1 ц насіння споживає значно більшу кількість елементів живлення, ніж зернові культури. Найсприятливішими для його вирощування є чорноземи, темно-сірі та сірі лісові ґрунти, а також

дерново-підзолисті ґрунти з нейтральною або слабкокислою реакцією ґрунтового розчину (рН 6,6–7,2). Культура здатна розвиватися і за умов відхилення рН у бік слабких чи слабколужних значень, проте оптимальний рівень кислотності залишається визначальним для забезпечення максимальної продуктивності.

Малопридатними для ріпаку є важкі глинисті, перезволожені та заболочені ґрунти з водонепроникним підорним горизонтом, оскільки в таких умовах значно обмежується розвиток кореневої системи. На легких піщаних ґрунтах Полісся культура може забезпечувати задовільний ріст, однак її продуктивність безпосередньо залежить від достатньої забезпеченості вологою та поживними речовинами. У степовій зоні ріпак озимий також проявляє високу адаптивність, за винятком ділянок із засоленими ґрунтами. Найбільш стабільні врожаї культури отримують у Лісостепу, де поєднання агрокліматичних і ґрунтових умов є найбільш оптимальним для її вирощування [4].

1.2. Ступінь вивчення питання, яке досліджується

Ріпак як сільськогосподарська культура відомий людству ще з XVII століття [2]. Історичні дані свідчать, що його поширення на території України розпочалося у першій половині XIX ст., зокрема у 1836 р. він вперше з'явився у Західній Україні, куди був завезений з Німеччини через Польщу [2]. Вітчизняні наукові дослідження ріпаку розпочалися наприкінці XIX ст., а у 1892 р. було опубліковано наукові праці відомих вчених В. І. Ротмістрова та О. О. Горбачовського, які заклали основу для подальшого вивчення цієї культури. Початок XX століття ознаменувався більш інтенсивним вирощуванням ріпаку, що поступово набувало поширення у господарствах.

Аналіз зарубіжних і вітчизняних літературних джерел переконливо доводить, що у більшості розвинених країн світу спостерігається чітка і стабільна тенденція до нарощування виробництва олійних культур, у тому числі й ріпаку, що зумовлено як економічними факторами, так і зростанням

попиту на рослинну олію та продукти її переробки. Підвищене споживання рослинної олії пояснюється як харчовими потребами, так і активним розвитком біоенергетики, де ріпакова олія використовується як сировина для виробництва біодизельного палива.

Подальше нарощування виробництва насіння ріпаку озимого в Україні можливе лише за умови впровадження інноваційних інтенсивних технологій його вирощування. Відомо, що найважливішим лімітуючим чинником стабільності врожаю цієї культури в умовах посушливого Степу України є дефіцит доступної вологи у ґрунті в період сівби. Саме тому вся система агротехнічних заходів має бути орієнтована на створення передумов для накопичення та збереження вологи у ґрунті. В цьому контексті особливого значення набувають вологозберігаючі технології, які не лише сприяють формуванню високих і сталих урожаїв, але й забезпечують збереження родючості ґрунтів в умовах кліматичних змін [5-10].

При аналізі сучасної наукової літератури зустрічаються доволі суперечливі дані щодо ефективності різних систем обробітку ґрунту під ріпак озимий після непарових попередників. За повідомленнями низки дослідників [11,12], застосування полицевої оранки після таких попередників сприяє поліпшенню поживного режиму ґрунту, покращує його водно-фізичні властивості, а також створює сприятливі умови для ефективного контролю бур'янів, зниження чисельності шкідників та обмеження розвитку збудників хвороб. Разом з тим, оранка у порівнянні з іншими системами основного обробітку ґрунту вважається найбільш енерго- та ресурсомістким агротехнічним заходом, що істотно підвищує витрати на виробництво продукції [13,14].

Альтернативну точку зору представляють інші науковці, які надають перевагу у підготовці ґрунту під ріпак озимий безполицевим мілким, поверхневим обробіткам, а іноді й прямій сівбі після непарових попередників [15-21]. Результати досліджень останніх років засвідчили доцільність заміни традиційної оранки мілким безполицевим розпушенням. Зокрема, доведено,

що впровадження безполицевого обробітку на невелику глибину формує агрофізичні властивості орного шару у відповідності до біологічних потреб ріпаку озимого, знижує втрати продуктивної вологи, покращує контакт насіння з ґрунтом і сприяє швидкому та рівномірному проростанню. Так, обробіток ґрунту важкою дисковою бороною на глибину 8-10 см забезпечував щільність орного шару восени на рівні 1,1-1,2 г/см³, тоді як при полицевій оранці цей показник становив 0,97-1,0 г/см³. Водночас шпаруватість у шарі 0–20 см при дисковому обробітку становила близько 50%, а при оранці – 57% [22-26].

За літературними даними, дещо підвищена щільність орного шару не має суттєвого негативного впливу на доступність рослин до калію та фосфору, але водночас уповільнює мінералізацію органічної речовини і гумусу. При цьому зниження інтенсивності процесів нітрифікації призводить до часткового зменшення забезпеченості рослин азотом, що вимагає обов'язкового компенсування шляхом внесення мінеральних азотних добрив [27-29].

Прихильники безполицевих систем обробітку підкреслюють, що на чорноземних ґрунтах рихлення без перевертання пласта сприяє активнішому розвитку мікробіологічних процесів, підвищує рівень біологічної активності ґрунту та загалом створює більш сприятливі умови для формування врожаю у порівнянні з полицевою оранкою [30-33].

На перших етапах розвитку землеробства, у ранніх наукових дослідженнях існувала поширена думка щодо високої ефективності полицевого обробітку ґрунту. Зазначалося, що обробіток із перевертанням пласта сприяє активізації мікробіологічних процесів в орному горизонті, оскільки верхній, найбільш біогенний шар, переміщаючись у глибину, зберігає свої властивості протягом усього вегетаційного періоду. Водночас нижні горизонти, піднімаючись на поверхню, суттєво підвищують рівень своєї біогенності, хоча й не завжди досягають показників, характерних для верхнього шару. Дані літератури свідчать, що інтенсивність мікробіологічних

процесів за різних систем обробітку ґрунту значною мірою залежить від його агрофізичних властивостей, вмісту енергетичного субстрату та рівня зволоження.

У регіонах, де переважають процеси ерозії, після збирання врожаю попередників високу ефективність демонструє безполицевий обробіток плоскорізними знаряддями. Цей спосіб не лише забезпечує розпушування ґрунту, але й сприяє його захисту від вітрової ерозії завдяки збереженню стерні на поверхні. Однак результати багаторічних досліджень, проведених у різних ґрунтово-кліматичних зонах України, показали, що за тривалого застосування безполицевого розпушення без обертання пласта відбувається виражена диференціація орного шару за рівнем ефективної родючості [29].

Зокрема, за даними кафедри землеробства ОСГІ, отриманими на основі довготривалих стаціонарних дослідів, встановлено, що тривале використання безполицевих систем обробітку призводить до значного посилення родючості верхнього (0-10 см) шару, проте супроводжується зниженням показників родючості середнього (10-20 см) та особливо нижнього (20-30 см) горизонтів. При цьому зменшення продуктивності нижніх шарів відбувається швидше, ніж нарощування потенціалу верхнього, що в підсумку негативно позначається на загальній родючості орного профілю. Таким чином, існують підстави стверджувати, що періодичне проведення полицевого обробітку сприяє формуванню більш рівномірної структури орного шару за показниками ефективної родючості [34,35].

Водночас інші науковці, не заперечуючи факту диференціації орного шару за рівнем родючості, наголошують, що за умов тривалого безполицевого обробітку відзначається позитивна тенденція до зростання вмісту гумусу. Так, упродовж десяти років його кількість виявилася на 0,3% більшою порівняно з ділянками, де застосовувалася традиційна полицева оранка. Аналогічні результати підтверджено у стаціонарному досліді на території Миколаївської області: після 18 років беззмінного використання

плоскорізного обробітку було зафіксовано приріст гумусу в межах 0,15–0,33% порівняно з систематичним полицевим розпушуванням.

Дослідження також свідчать, що інтенсивність процесів мінералізації органічної речовини значною мірою залежить не стільки від способу, скільки від глибини обробітку. Зокрема, безполицеве рихлення на 30 см на високогумусних чорноземах спричиняло значні втрати гумусу (на рівні 6–25%) у порівнянні з оранкою на 25 см. Водночас поверхневий обробіток сприяв зменшенню втрат гумусу на 21–25%, а за умови застосування нульового обробітку цей показник скорочувався ще суттєвіше – на 33–38% [36,37].

Особливої ваги вибір системи обробітку набуває в умовах зрошення при вирощуванні ріпаку озимого. Так, з метою зниження повторного відростання люцерни рекомендовано застосовувати лемішне лушення на глибину 8–10 см або ж дискування важкими боронами на 10–12 см. Після підрізання люцерни поле орють на 28–30 см. У випадках, коли підготовка ґрунту здійснюється після третього укосу, доцільним є використання безполицевого розпушування на глибину 12–14 см з наступною передпосівною культивацією на 6–8 см у поєднанні з боронуванням.

У контексті із вище викладеним особливої уваги пригортає думка І.А. Шувара [6], за даними якого у зоні посушливого Степу України після стерньових попередників доцільним є проведення поверхневого обробітку на глибину 6–8 см або мілкого безполицевого розпушування на 10–12 см, що забезпечує оптимальні умови для росту й розвитку озимого ріпаку.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ, УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ, МЕТОДИКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО У ДОСЛІДІ

2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1.1. Місце проведення дослідів

Дослідження проводилися у господарстві ФГ «Рубін» Болградського району Одеської області.. Адміністративний центр господарства знаходиться у селі Холмське Болградського району Одеської області. Село розташоване за 183 км від обласного центру м. Одеси та 57 км від районного центру м. Болград. Болградський район, за агрокліматичним районуванням, відноситься до Степової зони України.

2.1.2. Природно-кліматична характеристика умов зони

Згідно з агрокліматичним районуванням, територія землекористування належить до південно-західної степової зони Одеської області, яка характеризується високим рівнем теплозабезпечення. Тут відзначається тривалий теплий період із підвищеними температурами, що створює сприятливі умови для інтенсивного росту та розвитку сільськогосподарських культур. Середньорічна багаторічна температура повітря коливається в межах +9,7...+10,2 °С. Сума активних температур вище +10 °С становить 3300 °С, а понад +15 °С – близько 2800 °С. Період із середньодобовою температурою понад +10 °С триває приблизно 190 днів.

Незважаючи на значну кількість тепла, клімат району відрізняється недостатнім зволоженням, що зумовлює підвищену вразливість агроєкосистем до посух. Це вимагає врахування специфічних агрокліматичних умов при виборі технологій обробітку ґрунту та доборі культур, найбільш адаптованих до цих факторів.

Середньодобова максимальна температура повітря у липні досягає $+21,9^{\circ}\text{C}$, а в окремі роки абсолютний максимум піднімається до $+38...+39^{\circ}\text{C}$. Абсолютний мінімум сягає $-18...-20^{\circ}\text{C}$. Зима відносно м'яка і коротка, зі слабким і нестійким сніговим покривом висотою близько 10 см. Заморозки зазвичай починаються у першій декаді листопада та завершуються наприкінці квітня.

Температурний режим ґрунту є визначальним фактором продуктивності культур. У липні–серпні температура ґрунту на глибині 10–15 см сягає близько $+25^{\circ}\text{C}$, що активізує мікробіологічні процеси. Водночас на поверхні ґрунт може прогріватися до $+50^{\circ}\text{C}$, створюючи стресові умови для рослин у посушливі періоди. Взимку промерзання ґрунту становить 3–7 см, рідше досягаючи 70 см, проте на глибині 80 см температура не опускається нижче 0°C , що забезпечує сприятливу перезимівлю навіть теплолюбним культурам. Фізична стиглість орного шару настає наприкінці березня, а прогрівання верхнього горизонту до $+13^{\circ}\text{C}$ – у третій декаді квітня.

Річна кількість опадів у регіоні становить близько 380 мм, із яких у вегетаційний період випадає лише 180 мм, що значно обмежує зволоження. Запаси доступної вологи в метровому шарі навесні становлять близько 125 мм. Гідротермічний коефіцієнт за рік дорівнює 1,0, тоді як у вегетаційний період знижується до 0,6, що підтверджує посушливість клімату. Влітку відносна вологість повітря коливається на рівні 41–50%, інколи знижується до 20%, що підсилює водний стрес культур.

Ґрунтовий покрив представлений переважно південними малогумусними чорноземами на лесових відкладах, які мають важкосуглинковий склад. Перегнійний горизонт сягає 45 см, орний шар – близько 36 см, із середнім вмістом гумусу 3,2%. Це свідчить про обмежену природну родючість, що вимагає регулярного застосування органічних і мінеральних добрив.

Ґрунти характеризуються ущільненням у глибинних шарах: щільність зростає від 1,16 г/см³ на глибині 10 см до 1,38 г/см³ на глибині 100 см, що погіршує повітро- та водопроникність і може негативно впливати на розвиток кореневих систем. Вологість в'янення у метровому шарі становить 11,03–12,67%. Сума поглинутих основ сягає 35 мг-екв. на 100 г ґрунту, із насиченістю лужними катіонами 96–97%. Основну частку складає кальцій (82–86%), що забезпечує сприятливі умови для живлення культур.

Вміст доступних форм поживних речовин у ґрунті є недостатнім: азоту – 2,4 мг, фосфору (P₂O₅) – 8,7 мг, калію (K₂O) – 12,0 мг на 100 г ґрунту. Це зумовлює потребу у внесенні добрив для підтримки оптимального живлення рослин та стабілізації родючості.

Таким чином, для ефективного землеробства в умовах південно-західного степового регіону Одеської області необхідно застосовувати комплексні агротехнічні заходи, спрямовані на збереження вологи, підвищення вмісту гумусу, покращення фізичних властивостей ґрунту та збалансоване мінеральне живлення культур [38].

Висновки до підрозділу 2.1.2. За місцем розташування землекористування ФГ «Рубін» ґрунтово-кліматична зона за забезпеченістю агрокліматичними ресурсами повністю відповідає біологічним вимогам загальної кількості сільськогосподарських культур, а саме і кукурудзі, однак їх продуктивність у значній мірі залежить, обмежується і визначається головним чином рівнем вологозабезпечення, умісту поживних речовин та запасами доступної вологи у ґрунті.

2.1.3. Погодні умови в роки проведення дослідів

У роки проведення досліджень погодні умови значно відхилялися від середніх багаторічних показників, що зумовило їх нетиповий характер. Вони відрізнялися як за температурним режимом, так і за кількістю та розподілом атмосферних опадів упродовж вегетаційного періоду ріпаку озимого.

Згідно з даними таблиці 2.1, у 2024–2025 сільськогосподарському році випало 363,3 мм опадів, що становило 91,3% середньої багаторічної норми.

Незважаючи на це, вологозабезпеченість була відносно сприятливою для ріпаку озимого, що й визначило рівень його продуктивності в зазначений рік.

Осінь 2024 року відзначалася теплими та відносно вологими умовами, що забезпечило дружні та повні сходи культури. За результатами метеоспостережень (табл. 2.1), середньомісячна температура повітря перевищувала багаторічні показники на 4,1 °С у вересні, на 3,2 °С у жовтні та на 1,4 °С у листопаді. Рослини озимого ріпаку розвивалися повільно, але увійшли в зимовий період достатньо сформованими, що сприяло їх подальшій стійкості. Загалом, тепла осінь забезпечила тривале протікання вегетації.

За осінній період випало 161 мм опадів, що майже удвічі перевищувало середньобагаторічну норму. Хоча після збирання попередника ґрунт залишався надмірно пересушеним, осінні опади частково поповнили глибинні запаси вологи.

Таблиця 2.1 Характеристика погодних умов у роки проведення досліджень

Роки	Місяці												За рік
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Середні багаторічні опади, мм	27	37	28	27	20	16	19	28	33	54	48	40	398
температура, t ⁰ C	16,5	10,7	4,3	-0,6	-3,2	-2,5	1,8	8,2	15,1	20,3	21,9	21,3	9,5
2024-2025 с.г. рік опади, мм	93	39	29	63	2,1	15,3	18	25	49,2	19,7	10	0,0	363,3
температура, t ⁰ C	20,6	13,9	5,7	3,4	4,1	-2,7	8,7	10,7	14,2	22,3	26,2	27,7	12,9

У зимовий період 2024–2025 року кількість опадів також перевищила норму і становила 80,4 мм (127,6% від середньої багаторічної). Проте накопичення вологи було обмеженим, оскільки вегетація ріпаку практично не припинялася, і рослини продовжували повільний розвиток.

Починаючи з березня, спостерігалось різке підвищення температури, яке тривало до кінця літа. Середньорічна температура становила 12,9 °С, що

на 3,4 °C перевищувало багаторічний показник. Рік характеризувався як посушливий і спекотний, особливо у другій половині літа. Додатковим несприятливим чинником стали ранні весняні приморозки, що збіглися з фазою цвітіння ріпаку і завдали значних пошкоджень посівам.

Весняні опади мали локальний та зливовий характер, їхня кількість виявилася недостатньою для формування оптимального рівня зволоження ґрунту. У другій половині літа спека та дефіцит вологи негативно позначилися на розвитку пізніх ярих культур. Проте ріпак озимий зазнав меншого впливу стресових умов, оскільки на цей час його вегетація була вже завершена.

Висновки до підрозділу 2.1.3. За моніторингом погодних умов які склалися під час вегетації ріпаку озимого, було встановлено що, в цілому, 2024-2025 сільськогосподарський рік за вологозабезпеченням та температурним режимом, характеризується як недостатньо сприятливий для росту і розвитку рослин ріпаку озимого.

2.2. АГРОТЕХНІЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ

2.2.1. Програма досліджень

Розроблена та запропонована програма наукових досліджень передбачала наукове обґрунтування можливості і доцільності запровадження у короткоротаційних сівозмінах адаптованих раціональних систем основного обробітку ґрунту під ріпак озимий для стабілізації родючості ґрунту і підвищення насінневої продуктивності ріпаку. За прийнятою програмою були заплановані для вирішування наступні завдання:

- визначити роль різних систем основного обробітку ґрунту у формуванні агрофізичних властивостей чорнозему південного;
- встановити вплив досліджуваних систем основного обробітку ґрунту процеси накопичення та витрати вологи в ґрунті під посівами ріпаку озимого;
- провести моніторинг особливості формування продуктивного агроценозу ріпаку озимого в залежності від різних систем основного обробітку ґрунту.
- розрахувати економічну та енергетичну ефективність різних систем основного обробітку ґрунту під ріпак озимий.

2.2..2. Методика проведення досліджень

Дослід з вивчення впливу різних способів основного обробітку ґрунту був закладений у 2024 році на полях у конкретній 6-ти пільній сівозміні.

При закладанні польового дослідження та проведенні наукових досліджень передбачених програмою дослідження ми користувалися методиками польового експерименту, описаними у Єщенко В.О. [39,40].

Дослідження проводяться у зернопросапній короткоротаційній 6-ти пільній сівозміні із наступним чергування сільськогосподарських культур: горох – пшениця озима – ріпак озимий – кукурудза – соняшник– ячмінь озимий.

Місце проведення досліджень: ФГ «Рубін» Болградського району Одеської області.

1. Загальноприйнята рекомендована система (контроль);
2. Система No-till – пряма сівба;
3. Система Verti-till.

Повторність досліду трьохкратна, розміщення варіантів систематичне в один ярус. Площа під дослідом 114,6га, посівна площа ділянок в досліді 12,7га, облікова – 300 м².. Вивчався районований гібрид ріпаку озимого Шрек від NPZ (LEMBKE). Попередник – пшениця озима.

В досліді проводилися наступні спостереження, обліки, аналізи та розрахунки:

Об'ємну масу (щільність) орного шару ґрунту визначали методом ріжучого кільця пошарово через кожні 10 см на глибину до 30 см двічі за вегетаційний період ріпаку озимого за стандартом ДСТУ ISO 11272-2001 [41].

Фітосанітарний стан посівів ріпаку озимого, ступень його забур'янення, проводився кількісно-ваговим методом двічі за вегетацію шляхом накладання облікових рамок розміром 50х50 см (0,25 м²). Після виділення всіх бур'янів у межах рамки підраховували їх кількість, визначали видовий склад та після цього бур'яни висушували до повітряно-сухого стану і важили [42].

Визначення вологості ґрунту відбувалося за термостатно-ваговим методом на глибину до одного метра пошарово кожні 10 см перед посівом, у фазу навесні і перед збиранням. Отримані результати з вологості ґрунту у подальшому використовували для розрахунків вологозабезпеченості рослин ріпаку на доступну вологу [43]

Перед збиранням на кожній ділянці були відібрані снопи для аналізу структури врожаю за загальноприйнятою методикою Держсортівипробування [44]. У процесі проведення аналізу підраховували у снопі кількість рослин, стручків на 1 рослині шт, кількість насінин в стручку,

шт., кількість насіння з 1 рослини, шт., масу насіння з 1 рослини, г, і масу 1000 насінин.

Масу урожаю по кожній облікової ділянки зважували, прирівнювали до стандартної вологості та потім перераховували урожай насіння з 1 га [39].

Якість насіння ріпаку озимого за умістом олії по кожному варіанту визначали за ДСТУ Iso 10565-2003 Насіння олійних культур. Одночасне визначання вмісту олії та вологи. Технічні умови. Національний стандарт України [45].

Енергетичну ефективність вирощування ріпаку визначали за методиками Медведовського О.К. та Іваненка П.І.[46].

Економічну ефективність результатів дослідів розраховували за методиками Рибка В.С. та ін.[47].

Отримані дані обліку урожайності насіння ріпаку озимого обробляли методом дисперсійного аналізу за Єщенко В.О. [39].

2.2.3. Технологія вирощування ріпаку озимого в досліді

Агротехніка вирощування ріпаку озимого в досліді була загальноприйнята і рекомендована до зони південного Степу України за виключенням досліджуємих варіантів системи обробітку ґрунту.

Слідом за збиранням пшениці озимої було внесено по всіх ділянках біодеструктор Целюлад 2л/га обприскувачем HORSCH Leeb RT 330. і проведено дискування важкою дисковою бороною NewHolland T8.410+Agrokalina DEFT-5 на глибину 10-12 см у контрольному варіанті дослідів із загальноприйнятою рекомендованою технологією – дискування на 10-12см, на ділянках із прямою сівбою No-till основний обробіток не проводився, а на ділянках з системою основного обробітку ґрунту Verti-till ґрунт оброблявся агрегатом Case Puma + Turbo cultivator VERDIS.

Після зростання бур'янів і появи сходів падалиці пшениці озимої знову провели дискування на ділянках з контрольним варіантом із загальноприйнятою рекомендованою технологією на 10-12см. На контрольному варіанті із загальноприйнятою рекомендованою технологією

до сівби проводили передпосівну культивуацію 3-4см Case Puma + Kuhn Krause. Дослідні ділянки засівалися в оптимальний строк 25 серпня, у варіантах з No-till (пряма сівба) і Verti-till посівним комплексом JohnDeer 1890 з одночасним внесенням добрив. Контрольний варіант засівався агрегатом Case Puma + Astra 5 із наступним прикочуванням котками Case Puma +LemkenFixPack S 330-200. При сівбі вносили мінеральне добриво нирофоску дозою $N_{16}P_{16}K_{16}$ діючої речовини на 1га.

Висівали районований сорт ріпаку озимого **Шрек** з оптимальною нормою висіву згідно рекомендацій для зони недостатнього зволоження. З відновленням вегетації ріпаку озимого посіви підживлювали аміачною селітрою у дозі N_{60} кг діючої речовини обприскувачем HORSCH Leeb RT 330. Протягом вегетації проти шкідників і збудників хвороб посіви обробляли ЗЗР самохідним обприскувачем JohnDeere 4730 Збирали урожай зерна пшениці озимої на облікових ділянках поділяночно, самохідним комбайном Case з кожної облікової ділянки.

2.2.4. Характеристика об'єкту досліджень

Гібрид ріпаку озимого Шрек

Новий високоврожайний гібрид з підвищеною посухостійкістю спеціально для Півдня і Сходу України

Селекція	Lembke
Сорт або гібрид	Гібрид
Технологія	Класична
Потенціал врожайності	55-60 ц/га
Посухостійкість	Дуже висока
Зимостійкість	Висока
Група стиглості	Середньоранній

Шрек проявив себе високоврожайних озимим гібридом ріпаку, якому властиві високі показники стійкості до різних несприятливих факторів і рівномірне дозрівання.

Показник	Рівень / придатність
Олійність	високий
Врожайність	високий (від 55 до 60 ц на 1 га)
Зимостійкість	високий
Посухостійкість	дуже високий
Регенерація	високий
Стійкість до фомозу (хвороб)	високий
Стійкість до вилягання	високий
Вирощування у легкому ґрунті	ні
Вирощування важкої ґрунті	так
Ранні посіви	ні
Пізні посіви	так
Термін дозрівання	пізній
Можливість прямого комбайнування	дуже високий
Густота посівів перед збиранням	від 40 до 50 рослин на 1 кв. м

<https://agroexp.com.ua/uk/semena-rapsa-shrek-lembe-ukraina> [48] (дата звернення 26.08.25)

РОЗДІЛ 3

ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД РІЗНИХ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

3.1. Щільність ґрунту

Акумуляція та утримання вологи у ґрунті, а також активність мікробіологічних процесів безпосередньо визначаються структурою й фізико-механічними властивостями орного шару. Одним із ключових показників, що характеризує щільність ґрунту, є його об'ємна маса, тобто маса одиниці об'єму абсолютно сухого зразка ґрунту, відібраного у природному, непорушеному стані (г/см³).

За результатами досліджень деяких вітчизняних вчених [49], щільність ґрунту, яка визначає механічний опір поширенню кореневої системи, залежить від взаємодії двох параметрів – власне щільності та вологості ґрунту. Встановлено, що за умови достатньої вологості рослинні корені можуть успішно проникати навіть у відносно ущільнене середовище.

У свою чергу, за деякими загальновідомими даними з літературних наукових джерел [50] відомо, що для забезпечення високого рівня родючості не допускається надмірне ущільнення орного шару. Критичними вважаються значення об'ємної маси понад 1,25–1,35 г/см³, а за деякими рекомендаціями – навіть вище 1,20–1,45 г/см³. Переущільнення погіршує водно-повітряний режим, знижує біологічну активність ґрунту й обмежує ріст кореневої системи, що негативно позначається на продуктивності культур.

При визначенні об'ємної маси ґрунту перед початком вегетації ріпаку озимого було встановлено, що більш розпорошений ґрунт був у контрольному варіанті. Щільність орного шару в цьому варіанті була – 1,14 г/см³, водночас у варіантах із системою обробітку ґрунту Verti-till та системою No-till – пряма сівба було відмічено підвищення щільності орного

шару ґрунту, а саме ці показники становили відповідно на рівні – 1,20-1,25 г/см³(табл.3.1).

У порівнянні з контрольним варіантом – загальноприйнята рекомендована система основного обробітку ґрунту, щільність орного шару ґрунту збільшилася у варіанті з системою Verti-till – на 0,06 г/см³, а варіанті із системою основного обробітку ґрунту No-till – пряма сівба на – 0,11 г/см³. Отримані експериментальні дані свідчать, що відбулася певним чином дія робочими органами залучених знарядь обробітку ґрунту при виконанні різних систем основного обробітку ґрунту під ріпак озимий, які у значній мірі вплинули на щільність орного шару ґрунту. Цей факт дає можливість припустити, що встановлена нами різниця у щільності орного шару ґрунту по варіантам в досліді, саме забезпечила і різні передумови у накопиченні відповідних запасів вологи на час сівби ріпаку озимого.

Таблиця 3.1 Вплив систем основного обробітку ґрунту на щільність чорноземів південних у посівах ріпаку озимого (у шарі ґрунту 0-30 см), 2025р.

Варіант	Період визначення	
	Перед сівбою	Перед збиранням
	щільність ґрунту, г/см ³	щільність ґрунту, г/см ³
1. Загальноприйнята рекомендована система (контроль);	1,14	1,33
2. Система No-till – пряма сівба;	1,25	1,37
3. Система Verti-till.	1,20	1,31

За вегетаційний період ріпаку озимого в дослід відбувалися певні зміни у складенні та будові орного шару під дією абіотичних факторів, а також діяльністю кореневою системи рослин ріпаку озимого. Проведені визначення щільності ґрунту на кінець вегетації ріпаку озимого показали, що щільність ґрунту орного шару помітно збільшилася і коливалася за різними варіантами

системи основного обробітку ґрунту в межах від 1,31 до 1,37 г/см³. Причому, було відмічено, що сама низька щільність орного шару ґрунту на час збирання ріпаку озимого була у варіанті із системою Verti-till і становила – 1,31 г/см³, тоді як сама висока щільність орного шару ґрунту була притаманна варіанту із системою основного обробітку No-till – пряма сівба – 1,37 г/см³, або на 0,04-0,06г/см³ більше у порівнянні з контрольним варіантом і варіантом із системою Verti-till. Контрольний варіант із загальноприйнятою рекомендованою системою основного обробітку ґрунту за щільністю ґрунту займав проміжне положення із показником – 1,33г/см³.

Слід відмітити, що за умов 2024-2025 сільськогосподарського року проведення різних систем основного обробітку ґрунту під ріпак озимий протягом вегетаційного періоду не викликало надмірного переущільнення орного шару ґрунту, вона була майже у межах оптимального значення, але із деяким підвищенням значення цього показника у варіанті з системою No-till – пряма сівба.

Висновки до підрозділу 3.1. Проведений аналіз отриманих фізичних показників чорнозему південного показує, що в досліді його щільність на фоні проведення систем загальноприйнятої рекомендованої (контроль) та системи Verti-till знаходяться у межах близьких до оптимальних значень, як при сівбі, так і на час збирання ріпаку озимого.

3.2. Забур'яненість посівів

Серед чинників, що обмежують урожайність сільськогосподарських культур, особливого значення набуває забур'яненість посівів. Так, за літературними даними, втрати врожаю за середнього та сильного засмічення полів можуть сягати 30 % і більше, залежно від здатності культурних рослин конкурувати з бур'янами за вологу, світло та поживні речовини.

Серед заходів винищувального характеру значну роль відіграє механічний обробіток ґрунту, який забезпечує знищення пророслих бур'янів, виснаження їхніх вегетативних органів та зменшення запасів насіння у ґрунті. Виконання цих операцій дозволяє вирішити дві основні задачі:

- створити умови для дружного проростання насіння бур'янів із подальшим знищенням сходів;
- загорнути насіння у глибші шари, де воно втрачає схожість, або безпосередньо ліквідувати вегетуючі бур'яни під час підготовки ґрунту до сівби та догляду за посівами.

Ефективність різних систем основного обробітку ґрунту у регулюванні чисельності бур'янів суттєво залежить від глибини, способу та строків його проведення. Так, за результатами досліджень проведених у провідних науково-дослідних установах НААН України встановлено, що найменша кількість бур'янів спостерігається за різноглибинної оранки, тоді як найбільша – за поверхневого дискування. При цьому за безполицевого обробітку зростає частка ярих односім'ядольних бур'янів (плоскуха, мишій), тоді як поверхнєве дискування стимулює поширення коренепаросткових видів.

На теперішній час в Україні налічується близько 801 виду бур'янів, з яких у Південному Степу посіви засмічують 83 види, що належать до 28 родин. Найпоширенішими є Asteraceae, Brassicaceae, Poaceae, Boraginaceae, Fabaceae, Polygonaceae, Chenopodiaceae, Malvaceae, Lamiaceae, Solanaceae та інші. Дослідження показали, що в межах одного поля зазвичай зустрічається від 7 до 18 видів бур'янів, що значно ускладнює заходи боротьби з ними.

За результатами досліджень ОДСГДС, впровадження мінімалізованих ґрунтозахисних і вологозберігаючих технологій обробітку ускладнює контроль над однорічними та багаторічними злаковими і дводольними бур'янами. Водночас встановлено, що оптимальна щільність орного шару за мінімального обробітку може стримувати розвиток коренепаросткових багаторічних видів [51].

Так, у досліді самі найкращі умови з регулювання чисельності зимуючих бур'янів в посівах ріпаку озимого були у варіантах з системами основного обробітку ґрунту Verti-till та No-till – пряма сівба. (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 Забур'яненість посівів ріпаку озимого в досліді, 2025р.

Варіант	Період визначення			
	Перед уходом в зиму (осінь)		Перед збиранням	
	шт./м ²	г/м ²	шт./м ²	г/м ²
1. Загальноприйнята рекомендована система (контроль);	10	11,8	15	26,3
2. Система No-till – пряма сівба;	4	8,8	7	15,2
3. Система Verti-till.	3	6,7	2	8,2

Проведені обліки забур'яненості показали, що в цілому ріпаку озимому притаманна достатньо висока конкурентна здатність по відношенню до бур'янів при оптимальній густоті стояння рослин його агроценозу. Нами було встановлено, що значно зріджені посіви ріпаку озимого у контрольному варіанті із загальноприйнятою рекомендованою системою основного обробітку ґрунту перед уходом у зиму мали найбільшу забур'яненість, як у кількісному так і ваговому вимірі відповідно – 10 шт./м² та 11,8г/м² у порівнянні із системами основного обробітку No-till – пряма сівба і особливо Verti-till. Забур'яненість ріпаку озимого у цих варіантах за кількістю зменшувалась під час осінньої вегетації на 6-7 шт./м², або у 2,5-3,3 разів у порівнянні з контрольним варіантом. Встановлена нами закономірність в досліді між варіантами за рівнем забур'яненості у кількісному вимірі, спостерігалася так саме і у ваговому вимірі.

Відмічено, що у досліді перед збиранням ріпаку озимого самі чисті від бур'янів його посіви були у варіантах із системою основного обробітку ґрунту Verti-till, та за системи No-till – пряма сівба – де їх кількість становила відповідно лише 2-7 шт./м² з масою у 8,2-15,2г/м².

Висновки до підрозділу 3.2. Моніторинг забур'яненості агроценозів ріпаку озимого в досліді з різними системами основного обробітку ґрунту

показав, що проведення загальноприйнятої рекомендованої системи основного обробітку ґрунту (контроль) призвело в умовах 2024-2025 сільськогосподарського року до певного зростання рівня забур'яненості його посівів. Так, саме в цьому варіанті вона склала 15 шт./м² з масою у 26,3 г/м², або у 2,1-7,5 за кількістю бур'янів та у 1,7-3,2 разів за вагою відповідно більше у порівнянні з варіантом системи обробітку ґрунту No-till – пряма сівба та Verti-till.

3.3. Вологозабезпеченість ріпаку озимого

Головною передумовою отримання високих і стабільних урожаїв насіння ріпаку озимого у зоні посушливого Південного Степу є накопичення та збереження доступної вологи в ґрунті на час сівби.

Дослідження показали, що рівень урожайності ріпаку істотно залежить від своєчасного отримання повних і дружних сходів. Нестача вологи у ґрунті в період сівби призводить до запізнення появи сходів, формування зріджених агрофітоценозів та слабкої кореневої системи. У результаті рослини ріпаку озимого погано переносять несприятливі умови перезимівлі, пригнічуються бур'янами, часто гинуть або забезпечують низький урожай.

У наукових джерелах накопичено значний експериментальний матеріал, який підтверджує, що продуктивність цієї культури значною мірою визначається системою основного обробітку ґрунту, тісно пов'язаною з дією попередників, системою удобрення, строками та способами сівби.

Вітчизняні науковці підкреслювали, що зниження родючості чорноземів степових регіонів обумовлюється не стільки їхнім хімічним складом, скільки погіршенням агрофізичних властивостей, водного режиму та застосуванням недосконалих прийомів обробітку ґрунту.

Сучасна аграрна наука розробила значну кількість систем і прийомів обробітку, адаптованих до різних ґрунтово-кліматичних зон України. Однак у сучасних умовах особливо актуальним є питання створення оптимальної, раціональної системи основного обробітку, пристосованої до посушливих умов Південного Степу. Така система має забезпечувати не лише стабільні

врожаї ріпаку озимого, а й сприяти відновленню родючості ґрунтів, поліпшенню їхніх агрофізичних властивостей та збереженню запасів доступної вологи в умовах кліматичних змін [52-54].

Визначення запасів доступної вологи на час сівби ріпаку озимого у нашому досліді встановило найбільші її запаси у шарі 0-100 см у варіантах, із системою основного обробітку ґрунту Verti-till та системою No-till – пряма сівба відповідно – 28,7-34,0мм, а найменший у контрольному варіанті з загальноприйнятою рекомендованою – 24,5 мм, або на 4,2 – 9,5 мм менше (табл. 3.3). Навесні найбільші запаси продуктивної вологи у метровому шарі були навпаки у варіанті де проводили систему обробітку ґрунту Verti-till і склали 98,6 мм, а найменші у варіанті із системою основного обробітку ґрунту No-till – пряма сівба – 91,3мм і були на 4,1мм менші за контрольний варіант де було відповідно – 95,4 мм доступної вологи. Під час нетривалої у цьому році вегетації відбувалося поступове зменшення запасів доступної вологи в ґрунті, але знову перевага у її з кількості була на боці систем основного обробітку ґрунту No-till – пряма сівба та Verti-till.

При визначенні запасів вологи на час збирання урожаю насіння ріпаку озимого було встановлено, що її запаси у контрольному варіанті з загальноприйнятою рекомендованою системою були найменшими і склали лише 12,4 мм.

Таблиця 3.3 Зміна продуктивних запасів вологи у метровому шарі чорноземів південних під посівами ріпаку озимого, мм, 2025р.

Варіант	Період визначення		
	Перед сівбою (осінь)	У період поновлення вегетації (весна)	Перед збиранням
1. Загальноприйнята рекомендована система (контроль);	24,5	95,4	12,4
2. Система No-till – пряма сівба;	34,0	91,3	14,7
3. Система Verti-till.	28,7	98,6	17,3

Проведення в досліді систем основного обробітку ґрунту No-till – пряма сівба та Verti-till забезпечило найбільшу кількість доступної вологи у метровому шарі ґрунту, і вони відповідно склали – 14,7-17,3 мм, але вони були за межами критичної величини. Однак, слід відмітити що саме у цих варіантах була отримана і найбільша урожайність насіння, яка була в досліді вища за контрольний варіант – загальноприйнята рекомендована система основного обробітку ґрунту.

Висновки до підрозділу 3.3. Таким чином, у посушливих умовах Південного Степу України головним чинником формування високих і стабільних урожаїв ріпаку озимого є накопичення та збереження вологи в ґрунті. Ефективність вирощування культури значною мірою визначається системою основного обробітку, яка повинна бути адаптована до кліматичних умов регіону, забезпечувати дружні сходи, сприяти кращій перезимівлі рослин та відновленню родючості ґрунтів.

3.4 Урожай насіння ріпаку озимого та його структура

Урожай є завершальним і найважливішим етапом у технології вирощування будь-якої сільськогосподарської культури. Він формується під впливом комплексу чинників довкілля та біологічних особливостей культури, сорту чи гібриду. За даними наукових досліджень, у південних районах Степу України на рівень урожайності ріпаку озимого визначальний вплив мають попередники, система удобрення та способи основного обробітку ґрунту.

Основні чинники підвищення врожайності озимого ріпаку можна умовно поділити на кілька груп:

- біологічні – зумовлені досягненнями генетики та селекції;
- технологічні – пов'язані з удосконаленням методів і засобів вирощування;
- екологічні – спрямовані на ефективне використання біокліматичного потенціалу й агроландшафтних умов;

- соціально-економічні – що відображають ставлення людей до виробництва та його результатів;
- інформаційні – які визначають рівень впровадження наукових знань у практику [55].

Особливе значення серед агротехнічних чинників мають удобрення, зрошення, захист рослин від шкідливих організмів і раціональний обробіток ґрунту, адже саме вони забезпечують оптимальні умови для росту і розвитку культури.

Отже, для одержання високих і сталих урожаїв ріпаку озимого необхідно своєчасно створювати сприятливі ґрунтові умови, перш за все забезпечувати рослини достатньою кількістю вологи під час сівби та сприяти успішній перезимівлі, оскільки саме ці фактори мають вирішальний вплив на його продуктивність.

Для визначення саме за рахунок яких складових елементів урожаю насіння ріпаку озимого відбулися суттєві зміни у його продуктивності в досліді між варіантами систем основного обробітку ґрунту було проведено аналіз структури урожаю в 2024-2025 сільськогосподарському році. (табл.3.4).

Таблиця 3.4 Структура урожаю озимого ріпаку, 2025р.

Варіанти	Густота стояння рослин, шт/м ²	Кількість стручків на рослині, шт.	Кількість насінин в стручку, шт.	Кількість насіння на 1 рослині, шт.	Маса насіння з 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г
1. Загальноприйнята рекомендована система (контроль);	57	74	12	898	3,70	4,12
2. Система No-till – пряма сівба;	65	77	12	925	4,21	4,55
3. Система Verti-till.	68	78	13	1002	4,70	4,79

Зміна умов вирощування озимого ріпаку під впливом різних систем основного обробітку ґрунту позначилася насамперед на формуванні основних елементів структури врожаю: густоті стояння рослин, кількості стручків, числі насінин у стручку та масі 1000 насінин. Саме ці показники стали визначальними у формуванні продуктивності окремих рослин та загального рівня врожайності культури.

У ході дослідів було відмічено тенденцію до зростання кількості насінин у стручку за використання системи Verti-till порівняно з контрольним варіантом (загальноприйнятою рекомендованою системою основного обробітку ґрунту) – у середньому на 1 насініну з рослини. Подібна закономірність спостерігалася і щодо кількості насінин на одній рослині загалом, а також маси 1000 насінин у варіантах No-till (пряма сівба) та Verti-till.

Найвищий рівень продуктивності окремої рослини озимого ріпаку відзначено у варіанті з використанням системи Verti-till – 4,70 г. У контрольному варіанті та при застосуванні системи No-till (пряма сівба) цей показник був нижчим на 0,49–1,00 г.

На підставі проведеного структурного аналізу стало відомо, що саме через різної індивідуальної продуктивності кожної рослини озимого ріпаку, а також і щільності посіву в досліді був отриманий і різний урожай насіння в залежності від досліджуваних систем основного обробітку ґрунту (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 Урожайність насіння озимого ріпаку в залежності від різних способів основного обробітку ґрунту, 2025р.

Варіанти	Урожайність насіння, т/га	Відхилення від контролю, +/-	
		т/га	%
1. Загальноприйнята рекомендована система (контроль);	2,11		
2. Система No-till – пряма сівба;	2,65	+ 0,54	25,6
3. Система Verti-till.	3,19	+ 1,08	51,2
НІР ₀₅	0,14		

Самий високий урожай насіння було зафіксовано в досліді у варіанті з системою Verti-till – 3,19 т/га, який перевищував контрольний варіант з загальноприйнятою рекомендованою системою основного обробітку ґрунту на 1,08т/га, або на 51,2%. При застосуванні системи основного обробітку ґрунту No-till – пряма сівба відбулось певне зменшення рівня врожайності відповідно на 0,54т/га у порівнянні з варіантом Verti-till, водночас цей варіант системи основного обробітку ґрунту під ріпак озимий перевищував контрольний варіант на 0,54т/га, або на 25,6%.

Висновки до підрозділу 3.4. Експериментальними науковими дослідженнями встановлено, що за умов вкрай посушливого південного Степу України, використання в технології вирощування ріпаку озимого систем основного обробітку ґрунту No-till – пряма сівба та Verti-till є доцільним, науково обґрунтованим і незамінним агротехнічним заходом, особливо за попередником пшениця озима, який спроможний забезпечити додатково отримати від 0,54-1,08т/га або 25,6-51,2% насіння ріпаку озимого з 1 гектара.

3.5. Олійність насіння ріпаку озимого

Дуже важливо оцінити ефективність різних систем основного обробітку ґрунту під ріпак озимий за показником якості врожаю його насіння – виходом олії (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 Показники якості врожаю насіння ріпаку озимого, 2025р.

Варіанти	Уміст жиру в насінні,%	Вихід олії з 1 га,т
1. Загальноприйнята рекомендована система (контроль);	45,4	0,96
2. Система No-till – пряма сівба;	45,3	1,20
3. Система Verti-till.	45,1	1,44

Уміст жиру в насінні ріпаку за умов 2024-2025 сільськогосподарського року змінювався несуттєво в залежності від систем основного обробітку ґрунту і олійність ріпаку в досліді була у межах 45,1 - 45,4 %. Проведені наукові дослідження і отримані експериментальні дані з умісту жиру у насінні ріпаку озимого, свідчать лише про певну слабку тенденцію зміни його під впливом різних систем основного обробітку ґрунту, що відстежувалися у досліді між варіантами. Саме так, якщо у контрольному варіанті з загальноприйнятою системою основного обробітку ґрунту уміст жиру становив 45,4%, то у варіантах із системою Verti-till та системою No-till – пряма сівба, його уміст зменшився відповідно на 0,1-0,3%.

Достеменно доведено, що кількість олії з одного га визначалася, виключно, рівнем врожаю насіння за кожним варіантом і була найбільшою у варіанті з системою Verti-till – 1,44т/га (табл. 3.6). Впровадження під ріпак озимий основного обробітку ґрунту із системи No-till – пряма сівба, а також загальноприйнятої рекомендованої зменшило у досліді кількість олії з 1га відповідно на 0,24 – 0,54 т/га, де була – 0,96-1,20т/га.

Висновки до підрозділу 3.5. Так, проведені наукові дослідження показали, що запровадження в технології вирощування ріпаку озимого системи основного обробітку ґрунту Verti-till відбувається незначне зменшення олійності його насіння, але разом із ростом урожайності відповідно збільшується і вихід олії з 1 га ріплі, і за умов 2024-2025 сільськогосподарського року у нашому досліді склав відповідно – 1,44т/га.

3.6. Енергетична ефективність вирощування ріпаку озимого в досліді

Щороку сучасне сільське господарство потребує дедалі більших обсягів сировини та енергії [56]. Багаточисленні дослідження свідчать, що формування кожного додаткового центнера врожаю забезпечується переважно завдяки зростаючим енергетичним витратам. Носіями цієї енергії виступають не лише органічні та мінеральні добрива, але й усі чинники родючості ґрунту, що активно впливають на ріст і розвиток рослин.

Рациональне й ефективне використання енергетичних ресурсів є однією з ключових умов збільшення виробництва сільськогосподарської продукції.

Особливої актуальності це питання набуло в умовах глобальної енергетичної кризи, коли проблема дефіциту енергоносіїв вийшла на перший план. Саме тому виникла потреба у застосуванні енергетичного аналізу при вирощуванні сільськогосподарських культур [57].

Енергетичний аналіз дає змогу об'єктивно оцінити ефективність використання як антропогенних, так і природних чинників у технологіях вирощування. Створення сучасної, методологічно обґрунтованої бази для такого аналізу є необхідною умовою оптимізації функціонування агроєкосистем і підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва [58].

У нашому досліді було обрано критерієм енергетичної ефективності вирощування ріпаку озимого загальновідомий **коефіцієнт енергетичної ефективності** (*K_{ee}*) [59].

Застосування енергетичного аналізу в нашому досліді було проведено для визначення ефективності вирощування ріпаку озимого за різних систем основного обробітку ґрунту у короткоротаційних сівозмінах Південного Степу України.

В таблиці 3.7 наведені розрахунки енергетичної ефективності вирощування ріпаку озимого в залежності від систем основного обробітку ґрунту за 2024-2025 сільськогосподарський рік.

Таблиця 3.7 Енергетична ефективність вирощування ріпаку озимого в залежності від способів основного обробітку ґрунту, 2025р.

Варіанти	Енергоємність, ГДж/га	Енерговитрати, ГДж/га	K _{ee} , у.од
1. Загальноприйнята рекомендована система (контроль);	44,52	25,10	1,77
2. Система No-till – пряма сівба;	55,91	13,82	4,04
3. Система Verti-till.	67,31	15,19	4,43

Наведені у таблиці дані показують, що коефіцієнт енергетичної ефективності змінюється від 1,77 у.од. у контрольному варіанті в досліді із загальноприйнятою рекомендованою системою основного обробітку ґрунту до 4,04–4,43 у.од у варіантах з системою No-till – пряма сівба та Verti-till, що майже у 2,3-2,5 рази більше за контрольний варіант. У сучасному землеробстві за всесвітньої економічної та енергетичної кризи важливе значення мають розрахунки енергоємності виробництва насіння ріпаку озимого, тому нами були зроблені такі розрахунки, які зведені у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 Енергоємність виробництва 1 т насіння ріпаку озимого в досліді, 2025р.

Варіанти	Вихід насіння з 1 га, т	Енерговитрати, ГДж/га	Витрати енергії на виробництво 1т насіння, ГДж
1. Загальноприйнята рекомендована система (контроль);	2,11	25,10	11,90
2. Система No-till – пряма сівба;	2,65	13,82	5,22
3. Система Verti-till.	3,19	15,19	4,76

Так, з даних таблиці 3.8 видно, що самі високі витрати найбільші витрати енергії на виробництво 1т насіння з 1 га спостерігалися в досліді у контрольному варіанті із загальноприйнятою рекомендованою системою основного обробітку ґрунту (контроль) – 11,90 ГДж, водночас самі низькі витрати енергії на виробництво 1т насіння ріпаку озимого були відмічені за у варіантах з системою Verti-till та No-till – пряма сівба відповідно – 4,76-5,22 ГДж, що майже у 2,5-2,3 рази менше у порівнянні з контрольним варіантом.

Висновки до підрозділу 3.6. На підставі проведених розрахунків нами доведено, що впровадження систем основного обробітку ґрунту No-till – пряма сівба та Verti-till у Південному Степу України у короткотривалих польових сівозмінах під ріпак озимий після пшениці озимої може забезпечити

підвищення ефективності витраченої енергії на виробництво його насіння у 2,3 – 2,5 рази.

3.7. Економічна ефективність результатів дослідів

Зростання ефективності сільськогосподарського виробництва можливе завдяки чинникам, що забезпечують зростання обсягів продукції при одночасному зниженні витрат на її одиницю. До комплексу таких заходів належать: підвищення врожайності культур, покращення якості товарної продукції, раціональне та ефективне використання виробничих ресурсів, розширення площ під високоврожайними сортами й гібридами, впровадження комплексної механізації, застосування прогресивних форм організації та оплати праці з орієнтацією на кінцевий результат, а також оптимальне розміщення та концентрація посівів.

Для озимого ріпаку вирішальним фактором нарощування обсягів виробництва є саме підвищення його врожайності.

При визначенні економічної ефективності результатів дослідів ми встановлювали вплив різних систем основного обробітку ґрунту на насінневу продуктивність агроценозу ріпаку озимого гібриду Шрек (табл. 3.9-3.10).

У розрахунках економічну ефективність виробництва насіння ріпаку озимого встановлювали за його врожайністю та загальноприйнятими показниками із кінцевим визначенням рівня рентабельності виробництва продукції.

Таблиця 3.9 Зміна рівня виробничих витрат за різними способами основного обробітку ґрунту у розрахунку на 1 га посіву ріпаку озимого гібриду Шрек, грн. 2025р.

Варіанти	Додаткові витрати,(+/-)			Всього виробничих витрат
	на обробіток, (культивуації та боронування)	на збирально-транспортні роботи	разом	
1. Загальноприйнята рекомендована система (контроль);	-	-	-	30360,0
2. Система No-till – пряма сівба;	- 483,0	+97,2	-385,8	29974,2
3. Система Verti-till.	- 232,0	+194,4	37,6	30322,0

Таблиця 3.10 Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого гібриду Шрек за різних способів основного обробітку ґрунту, 2025р.

Показники	1. Загальноприйнята рекомендована система (контроль);	2. Система No-till – пряма сівба	3. Система Verti-till.
Урожайність насіння, ц/га	21,1	26,5	31,9
Валовий дохід з1га, грн.	46420,0	58300,0	70180,0
Виробничі витрати на 1 га посіву, грн..	30360,0	29974,2	30322,0
Виробнича собівартість 1 ц насіння, грн..	1438,9	1131,1	950,5
Отримано валового прибутку, грн.. з 1 га на 1 ц	16060,0 761,1	28325,8 1068,9	39858,0 1249,5
Рівень рентабельності виробництва, %	52,9	94,5	131,4

Наведені у таблиці 3.10 результати розрахунків економічної ефективності свідчать про те, що найбільша економічна ефективність вирощування ріпаку озимого в досліді була у варіанті із системою обробітку ґрунту Verti-till. Саме у цьому варіанті виробнича собівартість 1 ц насіння ріпаку озимого була на рівні 950,5 грн., що на – 180,6-488,4 грн. менше у порівнянні з варіантами No-till – пряма сівба та загальноприйнятою рекомендованою системою основного обробітку ґрунту (контроль), водночас рівень рентабельності виробництва продукції становив 131,4%, що також перевищує ці варіанти відповідно на 36,9 – 78,5 пунктів.

Висновки до підрозділу 3.7. За результатами визначення економічної ефективності виробництва насіння ріпаку озимого в досліді доведено, що вирощування його за системою основного обробітку ґрунту Verti-till є більш економічно доцільним і може бути рекомендовано у виробництво.

Висновки до розділу 3. Проведені наукові дослідження з визначення впливу різних систем основного обробітку ґрунту у технології вирощування ріпаку озимого на його продуктивність довели, що найбільша продуктивність його агроценозу була отримана при запровадженні систем No-till – пряма сівба та Verti-till. В досліді саме ці системи основного обробітку ґрунту забезпечили найефективніше виробництво якісного насіння ріпаку озимого за рахунок відтворення сприятливих ґрунтових умов, поліпшення фітосанітарного стану агроценозів і оптимізації економічних і енергетичних витрат на його виробництво.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона довкілля охоплює систему міжнародних, державних, регіональних і локальних заходів, спрямованих на збереження та відновлення природних ресурсів, а також їх раціональне використання. Важливим складником цієї діяльності є підтримання екологічної рівноваги біосфери, що виступає основою сталого розвитку та добробуту людства [60,61].

Наукові дослідження антропогенного впливу зосереджуються на тих видах діяльності людини, які здатні істотно трансформувати природне середовище. При цьому об'єктом вивчення виступає не лише органічний світ (рослини, тварини, мікроорганізми), а й абіотичні компоненти природи – атмосфера, водні ресурси, ґрунти, мінеральна база.

Метою сучасних підходів до охорони природи є мінімізація негативних наслідків господарської діяльності, зокрема забруднення повітря, води та ґрунтів, скорочення біорізноманіття, посилення кліматичних змін і деградації ландшафтів. Шляхи їх вирішення передбачають упровадження екологічно безпечних технологій, розвиток відновлюваної енергетики, переробку та утилізацію відходів, а також формування екологічної свідомості населення завдяки просвітницьким програмам [60,61].

З огляду на глобальний характер екологічних проблем, охорона довкілля є актуальною не лише для окремих держав, а й у світовому масштабі. З одного боку, людська діяльність сприяє технічному прогресу, а з іншого – провокує деградацію природних ресурсів. У зв'язку з цим головним завданням природоохоронної політики є забезпечення екологічної безпеки шляхом координації дій органів влади та громадських структур, що дозволяє досягати екологічної стійкості та зберігати ресурси для прийдешніх поколінь.

У правовому полі України охорона довкілля регламентується Конституцією України (статті 13, 14, 16, 50, 66, 92) та Законом України «Про

охорону навколишнього природного середовища» (1999 р.), які визначають основні принципи раціонального використання природних ресурсів та гарантії екологічних прав громадян [63].

Інтенсифікація виробництва сільськогосподарської продукції, спрямована на задоволення зростаючих потреб населення, супроводжується надмірним використанням природних і енергетичних ресурсів, що призводить до збільшення обсягів відходів і поглиблення забруднення довкілля. Особливо небезпечними є наслідки хімізації землеробства, зокрема широке застосування пестицидів, мінеральних та органічних добрив. Вони підвищують врожайність, але водночас зумовлюють ризики забруднення ґрунтів, підземних вод і атмосфери, а також погіршення біорізноманіття.

Добрива, навіть у невеликих дозах, можуть впливати на біогеохімічні процеси, а їх систематичне внесення у високих нормах здатне викликати суттєві екологічні порушення. Вони діють як сильний фактор зміни середовища, впливаючи на літосферу, гідросферу, атмосферу, флору та фауну. Це вимагає науково обґрунтованого регулювання їхнього застосування та впровадження більш сталих агротехнологій.

Актуальним стає розвиток біологічних методів землеробства: використання корисних мікроорганізмів, інтродукція природних ворогів шкідників (хижаки, паразити), застосування компостів і біогумусу, що підвищують родючість ґрунтів і сприяють формуванню стійких агроєкосистем.

Фермерське господарство ФГ «Рубін» (с. Холмське, Болградський район Одеської області), розташоване у південно-західній частині Причорноморської низовини (Ізмаїльсько-Одеський агроґрунтовий район південнестепової зони), є показовим прикладом трансформації підходів до ведення землеробства.

Моніторинг стану навколишнього середовища на території господарства виявив низку екологічних проблем, зокрема відсутність дотримання сівозміни у попередні роки. Раніше тут переважно вирощувалися

культури з високою рентабельністю, що призводило до виснаження ґрунтів. Нині ж господарство поступово відновлює структуру посівних площ, вводить культури з ґрунтозахисними властивостями, впроваджує мінімалізацію обробітку, оптимізує систему використання засобів захисту рослин.

Для підвищення рівня екологічної безпеки у господарстві доцільно реалізувати такі заходи:

- формування науково обґрунтованої сівозміни та оптимізація посівних площ;
- впровадження ґрунтозахисної системи землеробства з розширенням площ під прямою сівбою;
- вилучення з обробітку сильно еродованих земель;
- створення системи захисту від водної та вітрової ерозії;
- розширення мережі полезахисних лісосмуг;
- поступовий перехід до екологізованого землеробства;
- суворе дотримання норм внесення органічних і мінеральних добрив;
- підвищення надходження органічних решток у ґрунт.

Висновки до розділу 4. Головними завданнями у сфері природоохоронної діяльності господарства є впровадження протиерозійних технологій, екологізація захисту рослин, раціональне використання добрив, утилізація відходів тваринництва, рекультивація деградованих земель та захист водних ресурсів. Важливим напрямом також виступає моніторинг стану довкілля та оцінка ефективності впроваджених заходів для їх подальшого удосконалення.

Таким чином, діяльність ФГ «Рубін» демонструє перехід від інтенсивної експлуатації природних ресурсів до більш збалансованої моделі землеробства, орієнтованої на довготривале збереження родючості ґрунтів та екологічну стабільність.

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень можна зробити наступні попередні висновки:

1. За умов 2024-2025 сільськогосподарського року проведення різних систем основного обробітку ґрунту під ріпак озимий протягом вегетаційного періоду не викликало надмірного переущільнення орного шару ґрунту, вона була майже у межах оптимального значення, але із деяким підвищенням значення цього показника у варіанті з системою No-till – пряма сівба.
2. Відмічено, що у досліді перед збиранням ріпаку озимого самі чисті від бур'янів його посіви були у варіантах із системою основного обробітку ґрунту Verti-till, та за системи No-till – пряма сівба – де їх кількість становила відповідно лише 2-7 шт/м² з масою у 8,2-15,2г/м².
3. Моніторинг забур'яненості агроценозів ріпаку озимого в досліді з різними системами основного обробітку ґрунту показав, що проведення загальноприйнятої рекомендованої системи основного обробітку ґрунту (контроль) призвело в умовах 2024-2025 сільськогосподарського року до певного зростання рівня забур'яненості його посівів. Так, саме в цьому варіанті вона склала 15 шт./м² з масою у 26,3 г/м², або у 2,1-7,5 за кількістю бур'янів та у 1,7-3,2 разів за вагою відповідно більше у порівнянні з варіантом системи обробітку ґрунту No-till – пряма сівба та Verti-till.
4. Проведення в досліді систем основного обробітку ґрунту No-till – пряма сівба та Verti-till забезпечило найбільшу кількість доступної вологи у метровому шарі ґрунту, і вони відповідно склали – 14,7-17,3 мм, але вони були за межами критичної величини. Однак, слід відмітити що саме у цих варіантах була отримана і найбільша урожайність насіння, яка була в досліді вища за контрольний варіант – загальноприйнята рекомендована система основного обробітку ґрунту.

5. За умов вкрай посушливого південного Степу України, використання в технології вирощування ріпаку озимого систем основного обробітку ґрунту No-till – пряма сівба та Verti-till є доцільним, науково обґрунтованим і незамінним агротехнічним заходом, особливо за попередником пшениця озима, який спроможний забезпечити додатково отримати від 0,54-1,08т/га або 25,6-51,2% насіння ріпаку озимого з 1 гектара.
6. Запровадження в технології вирощування ріпаку озимого системи основного обробітку ґрунту Verti-till відбувається незначне зменшення олійності його насіння, але разом із ростом урожайності відповідно збільшується і вихід олії з 1 га ріллі, і за умов 2024-2025 сільськогосподарського року у нашому досліді склав відповідно – 1,44т/га.
7. На підставі проведених розрахунків нами доведено, що впровадження систем основного обробітку ґрунту No-till – пряма сівба та Verti-till у Південному Степу України у короткоротаційних польових сівозмінах під ріпак озимий після пшениці озимої може забезпечити підвищення ефективності витраченої енергії на виробництво його насіння у 2,3 – 2,5 рази.
8. Найбільша економічна ефективність вирощування ріпаку озимого в досліді була у варіанті із системою обробітку ґрунту Verti-till. Саме у цьому варіанті виробнича собівартість 1 ц насіння ріпаку озимого була на рівні 950,5 грн., що на – 180,6-488,4 грн. менше у порівнянні з варіантами No-till – пряма сівба та загальноприйнятою рекомендованою системою основного обробітку ґрунту (контроль), водночас рівень рентабельності виробництва продукції становив 131,4%, що також перевищує ці варіанти відповідно на 36,9 – 78,5%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За умов вкрай посушливого південного Степу України, використання в технології вирощування ріпаку озимого систем основного обробітку ґрунту No-till – пряма сівба та Verti-till є доцільним, науково обґрунтованим і незамінним агротехнічним заходом, особливо за попередником пшениця озима, який спроможний забезпечити додатково отримати від 0,54-1,08т/га або 25,6-51,2% насіння ріпаку озимого з 1 гектара, з рівнем рентабельності виробництва у 131,4%, із собівартістю виробництва 1 центнера насіння у 950,5 грн., що доводить економічну доцільність і може бути запропоновано для використання у виробництві в господарствах Степу України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Глухова Н.А. Сфери використання ріпаку: розширюємо погляд
<https://agroelita.info/sfery-vykorystannya-ripaku-rozshyryujemo-pohlyad/> (дата звернення: 25.08.2025).
2. Яковенко Т.М. Олійні культури України. К.: Урожай, 2005. 408 с.
3. Зінченко О.І. та ін. Рослинництво/ Підручник за ред.. О.І. Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2001. 591с.
4. Тищенко В.Н., Чекалин Н.М., Баташова М.Е. Селекція і генетика ріпаку. Біологічні особливості, класифікація, походження.
https://agromage.com/stat_id.php?id=494 (дата звернення: 25.08.2025)
5. Рекомендації з технології вирощування та переробки насіння ріпаку в Одеській області./А.Г. Новаковський, В.І. Калашник, В.Я. Щербаков та ін. Одеса: Астро Принт – 2000. 36с.
6. Шувар І.А. та ін. Обробіток ґрунту в адаптивно-ландшафтних системах землеробства: навч. посіб./ за ред.. І.А. Шувара. Львів: НВФ «Українські технології», 2011. 384с.
7. Гордієнко В.П. Ґрунтова волога. Сімферополь: «Предприятие Феникс», 2008. 368 с.
8. Горбатенко А.І., Горобець А.Г., Циліорик О.І. Ефективний спосіб накопичення вологи в ґрунті парового поля. *Аграрна наука виробництва*. 2009. № 2. С. 4.
9. Циліорик О.І. Ефективність мульчувального обробітку ґрунту в паровому полі короткоротаційної сівоzmіни. *«Стан та перспективи розвитку рослинницької галузі в умовах змін клімату»* тези доп.IV міжнарод. наук.-практ. конф. молодих вчених (м. Харків, 3 липня. 2009 р.). С. 192-193
10. Горбатенко А.І., Горобець А.Г., Циліорик О.І. Ефективний спосіб накопичення вологи в ґрунті парового поля *Аграрна наука виробництва*. 2009. № 2. С. 4.

11. Мазур Г.А. та ін. Оцінка ефективної родючості ґрунтів. Зб. наук. пр. інституту землеробства УААН. К.: Фітосоціоцентр, 2003. Вип. 1–2. С. 12–17.
12. Горбатенко А.І., Горобець А.Г., Циліорик О.І. Система обробітку ґрунту в сівоzmінах. *Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області*. Дніпропетровськ.: ІЗГ УААН, 2005. С. 40–48.
13. Циков В.С., Матюха Л.П. Удосконалення системи контролю забур'яненості в Степу. *Вісник аграрної науки*. 2003. № 7. С. 20–24.
14. Бондарева О.Б., Махмудов І.І. Перспективні комплекси машин для вирощування зернових культур в агрокліматичних умовах Донбасу. *Наукові основи землеробства в умовах недостатнього зволоження*: мат. наук.-пр. конф., м. Київ 21-23 лютого 2000 р. К.: Аграрна наука, 2001. 343 с
15. Примах І.Д. та ін. Ресурсозберігаючі технології механічного обробітку ґрунту в сучасному землеробстві України. Київ : «КВІЦ», 2007. 272 с.
16. Танчик С.П., Центило Л.В., ЦюкО.А. Вплив удобрення та обробітку ґрунту на врожайність культур сівоzmіни. *Вісник аграрної науки*. 2019, №8 (797). С.11-16
17. Циліорик О.І. Вплив систем основного обробітку ґрунту та удобрення на урожайність парової пшениціозимої в Північному Степу України. *Зернові культури*. Т. 3. № 1. 2019. С. 110–119.
18. Циліорик О.І. Система мульчувального обробітку ґрунту в сівоzmінах Північного Степу. Львів – Дніпро : «Новий Світ-2000», 2019. 297 с.
19. Косолап М.П., Кротінов О.П. Система землеробства. No-Till. Київ, 2011. 372с.
20. Сайко В.Ф. Малієнко А.М. Мінімальний та нульовий обробітки ґрунту, стан і перспективи їх запроваджень в Україні. *Посібник українського хлібороба. Науково-виробничий щорічник*. Київ : Урожай, 2009. С. 178–188.
21. Сайко В.Ф., Малієнко А.М. Системи обробітку ґрунту в Україні. Київ : ВД «ЕКМО», 2007. 44 с.

22. Цилюрик О.І. Вплив способів основного обробітку чистого пару на агрофізичні властивості та водний режим ґрунту. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2009. № 71. С. 31–36.
23. . Горбатенко А.І., Горобець А.Г., Цилюрик О.І. Вплив способів основного обробітку чистого пару на агрофізичний стан ґрунту і урожайність озимої пшениці. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2010. № 38. С. 40–45.
24. Шикула М.К. Охорона ґрунтів. К.: «Знання», КОО. 204.
25. Шикула М.К. Шляхи відтворення родючості ґрунтів. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2002. Кн.3. С.168-169.
26. Шикула М.К. Наукове обґрунтування ґрунтозахисної системи землеробства в Україні. *Вісник аграрної науки*. 1988. №9. С. 98-101.
27. Оптимізація азотного живлення рослин при інтенсивних технологіях / За ред. Б.С. Носка, А. Я. Буки. – К.: Урожай, 1992. – 136 с.
28. . Носко Б.С. Сучасний стан і майбутнє чорноземів України / Б.С. Носко // *Вісник аграрної науки*. – 1996. – № 5. – С. 20–24.
29. Черенков А.І. та ін. Оптимізація азотного живлення озимої пшениці по чистому пару. *Вісник аграрної науки*. 2007. № 3. С. 11–14.
30. Круть В.М., Медведєв В.В., Грабак Н.Х., Озеранський Л.А. Теоретичні основи обробітку ґрунту. Обробіток ґрунту в системі інтенсивного землеробства: за ред. В.М. Крутя. К.: Урожай, 1986. С. 5-24.
31. Круть В.М., Пабат І.А. Система обробітку ґрунту в зоні Степу. Обробіток ґрунту в системі інтенсивного землеробства: за ред. В.М. Крутя. К.: Урожай, 1986. С. 24-41.
32. Цюк О.А. Формування поживного режиму чорнозему типового в системах землеробства. *Вісник ХНАУ*. 2011. №1. С. 140-145
- 33 Цюк О.А. Вплив систем землеробства на вміст гумусу та чисельність мікроорганізмів у чорноземі типовому. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2009. Вип. 72. С. 97-101.
34. Кириченко В.П. Післядія глибокої оранки і удобрення в умовах різного

зволоження на врожай та якість зерна озимої пшениці сорту Безоста 1

Зрошуване землеробство. 1969. № 8. С. 23–27.

35. Цандур М.О. Наукові основи землеробства Південного Степу України
Одеса.: Папірус, 2006. 180 с.

36. Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні:
монографія / за ред. С.А. Балюка, Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО. Харків: НТУ
«ХП», 2010. 460 с

37. Танчик С.П. Гумусний стан чорнозему типового залежно від обробітку
ґрунту. Зб. наук. пр. Національний науковий центр «Інститут землеробства
НААН». К.: 2010. Вип.1/2. С. 39-45.

38. Матеріали Державного підприємства Одеський науково-дослідний та
проектний інститут землеустрою. Одеса, 2008.

39. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Методика польових дослідів в
агрономії. К.: Вища школа. 1991. 312с.

40. Підопригора, В.С., Писаренко, П.В. Практикум з основ наукових
досліджень в агрономії. Полтава, 2003. 138 с.

41. Визначення щільності ґрунту складення на суху масу. ДСТУ ISO 11272-
2001. Національні стандарти України.

42. Веселовський І. В., Манько Ю.П., Козубський О.В. Довідник по бур'янах.
К.: Урожай, 1993. 208 с.

43. Будьонний Ю. В. та ін.. Практикум із загального і меліоративного
землеробства. За ред. Ю. В.Будьонного. Харків: ХНАУ, 2005. 286 С.

44. Методика державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних
та зернобобових культур. *Офіц. бюл.* К.: Мінагрополітики, 2003. Вип. 2.
С.191241.

45. ДСТУ Iso 10565-2003 Насіння олійних культур. Одночасне визначання
вмісту олії та вологи. Технічні умови. Національний стандарт України
[Чинний від 01.01.2010]. Київ: В-во стандартів.

46. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних
технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ: Урожай, 1990. 205 с.

47. Рибка В. С. Нормативи витрат та основні аспекти формування конкурентоспроможного рівня виробництва зернових культур в степовому регіоні України. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2005. № 23–24. С. 85–88.
48. <https://agroexp.com.ua/uk/semena-rapsa-shrek-lembke-ukraina> (дата звернення 26.08.25)
49. Цюк О.А., Манько Ю.П., Ямковий Ю.В. Зміна агрофізичних властивостей ґрунту залежно від систем землеробства. *Таврійський науковий вісник*. ХДАУ, 2007. Вип. 52. С. 102-108.
50. Бондарева О.Б., Махмудов І.І. Бондарева О. Б., Дмитренко П. П., Логвиненко Ю. В., Мамєдова Е. І. Напрямки і результати селекції ячменю ярого в Донецькій ДСД станції НААН. Стратегічні напрями сталого виробництва сільськогосподарської продукції на сучасному етапі розвитку аграрного комплексу України: всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (Дніпропетровськ, квітень 2014р.). Дніпропетровськ, 2014. С. 5-7.
51. Цандур В.О. Розвиток інноваційних процесів в системах землеробства степової зони України. *Вісник аграрної науки південного регіону*. Одеса: СМІЛ, 2004. Вип. 5. С. 3-11.
52. Інтенсивна технологія вирощування ріпаку / Г. І. Лазар, О. М. Лапа, А. В. Чехов та ін.. Київ: Глобус-Принт, 2006. 100 с.
53. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Ріпак. Львів: НВФ «Українські технології», 2010. 124 с.
54. Довідник по олійних культурах / З. Б. Борисонік, В. Г. Михайлов, Б. К. Погорлецький та ін.. Київ: Урожай, 1988. 181 с.
55. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України . за ред. М. В. Зубця. К.: Аграрна наука. 2010. 986 с.
56. Бойко П. І. Енергетичні засади ефективного використання ресурсів у сільському господарстві *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава. 2010. № 3. С. 14–18.

57. Юркевич Є. О. Підвищення ефективності сівозмін на основі їх енергетичної оцінки. *Вісник Державного агроекологічного університету*. Житомир. 2007. № 2. С. 47–53.
58. Мороз О. В. Енергетична еволюція сільського господарства України К.: ІАЕ УААН, 1997. 263 с.
59. Юркевич Є. О., Бойко П. І., Коваленко Н. П., Валентюк Н. О. Науково-технологічні та агробіологічні основи високопродуктивних агроecosистем України: монографія; наук. ред. д-р історичних наук, с. н. с. Н. П. Коваленко. Одеса : Видавництво ТОВ «Іздателський центр», 2021. 654 с.
60. Мельник Л.Г., Шапочка М.К. Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням. Суми: ВТО «Університетська книга», 2005. 759с.
61. Агроєкологія: Навч. посібник. За ред. О.В.Солошенка, А.М. Фесенко, Харків, 2013. 291 с.
62. «Конституція України». Прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996р. Одеса, Маяк, Рівно, 1996. 64 с.

ДОДАТКИ

Результати дисперсійного аналізу урожайних даних

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСИОННИЙ АНАЛІЗ

Дослід «Агробіологічне обґрунтування різних систем основного обробітку ґрунту під ріпак озимий в умовах Степу України»

Одиниці виміру даних t/ha

Варіантів 3 ,Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє		Повторення	
1	2.11	2.06	2.15	2.12
2	2.65	2.70	2.55	2.70
3	3.19	3.17	3.22	3.18

Середня по досліді - 2.65 t/ha

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	1.77	8		
Повторень	0.00	2		
Варіантів	1.75	2	0.87	6.944
Залишкова	0.03	4	0.0075	

Похибка середньої = 0.02 Похибка різниці середніх = 0.057

НІР = 0.16 t/ha або 7.04%

Сила впливу фактора = 0.99

Точність досліді = 2.08% Варіація даних = 2.77%

09-13-2025