

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО
КАФЕДРА ОСНОВ ТВАРИННИЦТВА
ІМЕНІ ГНАТА ЗАПАДНЮКА**

Допускається до захисту

« » _____ 2025 р.

В.о. завідувача кафедри основ
тваринництва імені Гната Западнюка

(підпис)

доктор вет. наук, професор Н. З. Огородник
наук. ступ., вч. зв. (ініц. і прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на присвоєння рівня вищої освіти

магістр

на тему: «Формування продуктивності зеленої маси ріпаку озимого та
її поживна цінність»

Виконав студент групи Аг-61

Спеціальність Н1 «Агрономія»

Стронціцький Ярослав Володимирович

Керівник: Н.З. Огородник

Рецензент: О.М. Андрушко

Дубляни – 2025 рік

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО
КАФЕДРА ОСНОВ ТВАРИННИЦТВА ІМЕНІ ГНАТА ЗАПАДНЮКА**

Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність Н1 «Агрономія»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри

основ тваринництва

імені Гната Западнюка

(назва кафедри)

(підпис)

Огородник Н.З.

(Прізвище та ініціали)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту

Стронціцькому Ярославу Володимировичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Формування продуктивності зеленої маси ріпаку озимого та її поживна цінність»

Керівник роботи Огородник Наталія Зіновіївна, докт.вет.н., професор.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ЛНУП № 906/к-с від «31» грудня 2024 р.

2. Строк подання студентом роботи до «24» листопада 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи

1. Літературні джерела 81;

2. Варіанти досліду: озимий ріпак Комбіа, який обрали за контроль, Аттіка, що був першою і Ханнелі, який був другою дослідною групою;

3. Ґрунти - чорнозем;

4. Природно-кліматична зона: Західний Лісостеп.

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

Вступ.

1. Огляд літератури.

2. Умови і методика проведення досліджень.

3. Результати досліджень.

4. Охорона праці і захист населення.

5. Охорона навколишнього природного середовища.

Висновки і рекомендації для виробництва.

Бібліографічний список.

Додатки.

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

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 22 шт.

2. Світлини – 3 шт.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони праці і захисту населення	Городецький І.М., доцент кафедри інженерної механіки	04.02.2025		
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р., в.о. завідувача кафедри екології та захисту довкілля	05.02.2025		

7. Дата видачі завдання «04» лютого 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання (роботи)	Відмітка про виконання
1.	Полеві дослідження стосовно впливу різних сортів озимого ріпаку на врожайність і поживну цінність їх зеленої маси.	2024-2025	
2.	Написання розділу 1. Огляд літератури.	17.01.2025-12.02.2025	
3.	Написання розділу 2. Умови і методика проведення досліджень.	13.02.2025-28.04.2025	
4.	Написання розділу 3. Результати досліджень.	29.04.2025-01.10.2025	
5.	Написання розділу 4. Охорона праці і захист населення.	02.10.2025-12.10.2025	
6.	Написання розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища.	13.10.2025-05.11.2025	
7.	Формування висновків і рекомендації для виробництва, бібліографічного списку, додатків.	06.11.2025-23.11.2025	

Студент

(підпис)

Стронціцький Я. В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Огородник Н. З.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
Розділ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1 Значення ріпаку озимого.....	10
1.2 Передумови високої урожайності ріпаку озимого.....	13
1.3 Технологія вирощування ріпаку озимого.....	16
Розділ 2 УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	30
2.1 Характеристика ґрунтів господарства, зайнятих під вирощування ріпаку озимого.....	30
2.2 Гідротемпературні умови вирощування ріпаку озимого.....	32
2.3 Схема і методи досліджень.....	36
2.4 Технологія вирощування сортів ріпаку озимого.....	37
2.5 Опис досліджуваних сортів ріпаку озимого.....	38
Розділ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	44
3.1 Морфологічні ознаки, що відображають структуру урожаю сортів ріпаку озимого.....	44
3.2 Урожайність сортів ріпаку озимого.....	46
3.3 Вміст поживних речовин в зеленій масі сортів ріпаку озимого.....	48
3.4 Показники поживної цінності зеленої маси сортів ріпаку озимого.....	49
3.5 Економічна та енергетична ефективність вирощування сортів ріпаку озимого.....	55
Розділ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ І ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	58
4.1 Охорона праці і її дотримання.....	58
4.2 Техніка безпеки і дотримання пожежної безпеки.....	59
4.3 Вимоги з безпеки у надзвичайних ситуаціях при вирощуванні ріпаку озимого.....	61

Розділ 5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО	
СЕРЕДОВИЩА.....	63
5.1 Стан ґрунту за вирощування ріпаку озимого.....	63
5.2 Стан атмосферного повітря за вирощування ріпаку озимого.....	64
5.3 Стан флори і фауни за вирощування ріпаку озимого.....	65
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА.....	66
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	68
ДОДАТКИ.....	75
Додаток А Технологічна карта вирощування ріпаку озимого.....	76
Додаток Б Фото досліджуваних сортів ріпаку озимого.....	80
Додаток В Статистика урожайності в 2024 р. зеленої маси сортів ріпаку озимого.....	83
Додаток Г Статистика урожайності в 2025 р. зеленої маси сортів ріпаку озимого.....	84
Додаток Д Копії матеріалів результатів досліджень.....	85

ВСТУП

Актуальність теми. Ріпак озимий є важливою олійною культурою, яка займає провідні позиції не лише в Україні, а й в усьому світовому аграрному секторі [10]. Насіння й зелена маса цієї рослини володіє унікальними біохімічними властивостями, що зумовлює його високі економічні показники і стабільний попит на ринку [15, 33, 49]. Ця культура виконує функцію ефективного попередника для озимої пшениці, оскільки пригнічує розвиток бур'янів і покращує структуру та аерацію ґрунту [5, 26]. Це робить його цінним елементом у системі сільськогосподарського виробництва [17, 35, 45].

Проте, незважаючи на широкий асортимент нових сортів і гібридів ріпаку озимого, успішне вирощування цієї вимогливої культури залежить від дотримання агротехнічних норм і своєчасного виконання технологічних операцій [4, 18, 28, 56]. На успішність вирощування ріпаку озимого, передусім, впливає комплекс факторів: агрокліматичні умови, правильний підбір сорту або гібриду, якість підготовки ґрунту, система удобрення, норми та обрані методи їх висіву, а також ефективні й вчасно виконані заходи щодо захисту посівів від патогенів і шкідників [1, 6, 8, 19, 32, 61, 63, 72]. Такі вимоги до умов вирощування, передусім, зумовлені біологічними особливостями сортів і гібридів і для збереження рослин ріпаку озимого та отримання запланованої кількості зеленої маси відповідно потребують їх ретельного вивчення.

Мета і завдання досліджень. Кваліфікаційна робота мала за мету вивчення біологічних особливостей різних сортів ріпаку озимого, які впливають на урожайність та кормову цінність їх зеленої маси для тварин.

Реалізації вказаної мети допомогло окреслення наступних завдань:

- дослідження елементів формування структури урожаю зеленої маси сортів ріпаку озимого;

- встановлення обсягів зеленої маси сортів ріпаку озимого і її хімічного складу;
- визначення показників, які характеризують загальну і енергетичну цінність зеленої маси сортів ріпаку озимого;
- проведення зоотехнічного аналізу зеленої маси сортів ріпаку озимого;
- з'ясування економічної ефективності вирощування сортів ріпаку озимого;
- вирахування енергетичної ефективності вирощування сортів ріпаку озимого.

Об'єкт дослідження: умови, що впливають на урожайність зеленої маси сортів ріпаку озимого і її кормову цінність для тварин.

Предметом досліджень була структура урожайності зеленої маси сортів ріпаку озимого, її обсяг і хімічний склад, поживна цінність, економічна та енергетична доцільність вирощування.

Методи дослідження: застосовували наукові й спеціальні методи досліджень: вивчення взаємодії сортів ріпаку озимого з біотичними і абіотичними факторами регіону, визначення хімічних показників зеленої маси, аналіз агрохімічних властивостей ґрунту, дисперсійну оцінку вірогідності результатів, розрахунок поживності, економічної й енергетичної ефективності технології вирощування.

Наукова новизна результатів полягає у комплексному дослідженні за агрокліматичних умов Лісостепу України трьох сортів ріпаку озимого. Уперше проведено їх порівняльний аналіз та вивчено вплив сортових особливостей і гідротермічних умов на кормову якість та врожайність зеленої маси ріпаку. З'ясовано закономірності формування продуктивності різних сортів ріпаку озимого за темпами накопичення зеленої маси за аналогічної технології їх вирощування. Встановлено, що ріпак озимий Ханнелі є перспективним сортом для впровадження

у сучасне агровиробництво, особливо в умовах змін клімату та посилення фітосанітарного тиску.

Практичне значення результатів полягає в обґрунтуванні рекомендацій щодо впровадження у виробництво найкращих сортів ріпаку озимого, що забезпечить ефективніше використовувати кліматичний потенціал регіону і дозволить постачати більші обсяги зелених кормів для тварин.

Публікації. За матеріалами дипломної опубліковано тези доповідей «Продуктивність та кормова цінність зеленої маси різних сортів озимого ріпаку в агроекологічних умовах Західного Лісостепу України», Всеукраїнської наукової конференції «Біотехнологія, генетика та біохімія сільськогосподарських рослин», м. Одеса, 30 вересня 2025 р.

Апробація результатів пройшла на засіданнях наукового гуртка кафедри основ тваринництва імені Гната Западнюка і набула практичного впровадження у дослідному господарстві.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 87 сторінках, складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, практичних рекомендацій виробництву та включає 22 таблиці, 3 рисунки, 5 додатків. Список літературних джерел нараховує 81 найменування, з яких 6 іншомовних.

УДК 631.559:636.085.51:665.334.9

Формування продуктивності зеленої маси ріпаку озимого та її поживна цінність. Стронціцький Ярослав Володимирович – Кваліфікаційна робота. Кафедра основ тваринництва імені Гната Западнюка. – Дубляни, 2025 р.

87 сторінок текстової частини, 22 таблиці, 3 рисунки, 81 джерело

Кваліфікаційну роботу виконано у 2023-2025 рр. за умов чорноземів Кам'яно-Бузького району Львівської області. Її метою було дослідження особливостей формування урожайності зеленої маси сортами ріпаку озимого Комбіа, який обрали за контроль, Аттіка що був першою і Ханнелі, який був другою дослідною групою.

Результати експериментів засвідчили, що вегетативна маса сортів Аттіка та Ханнелі у 2023-2024 рр. відзначалась більшою кількістю листя, порівняно з сортом Комбіа. Густота стояння рослин у цих сортів ріпаку озимого перевищувала контрольні значення на 8,9-32,5% у Аттіки та на 14,5-48,0% у Ханнелі. Точка росту в дослідних сортів у 2023-2024 рр. розміщувалась нижче, ніж у Комбіа. У 2023 р. коренева шийка у Ханнелі мала більший діаметр, а в 2024 р. в обох дослідних сортів ріпаку цей показник перевищував контроль. Щодо висоти, рослини сорту Аттіка перевищували рослини сорту Комбіа на 13,9-17,8%, тоді як у Ханнелі вона була більшою на 11,1-12,4%. Найбільші розбіжності відзначені за довжиною кореневої системи: сорт Ханнелі мав перевагу в межах 22,1-39,4%, а Аттіка – на 4,0-27,0%, порівняно з контрольним сортом.

Серед сортів ріпаку найбільшу продуктивність формував сорт Ханнелі, середній приріст зеленої маси якого за два роки становив 5,5% у порівнянні з сортом Комбіа. Сорт Аттіка також показав високий результат, за яким урожайність його зеленої маси була на 2,7% вищою за контроль. Сухой речовини у зеленій масі Аттіки

та Ханнелі було більше на 0,2-0,4%, вміст протеїну переважав на 0,3-0,5%, а безазотистих екстрактивних речовин – на 0,1-0,3%. Водночас вміст клітковини у них був меншим.

Виявлено, що в зеленій масі ріпаку озимого сорту Ханнелі нагромадження жиру було на 5,2% більшим, а вміст кормових одиниць – на 10,0% вищим, ніж у Комбіа. Сорт Аттіка хоч і не перевершив контроль за загальною поживною цінністю, проте, забезпечив більше жировідкладання.

Енергетична цінність зеленої маси у сорту Аттіка виявилась вищою на 1,8%, що пояснюється вищим вмістом перетравного протеїну та жиру. Ханнелі ж серед усіх сортів вирізнявся найвищою енергетичною поживністю – на 8,3% більше, ніж у Комбіа, що забезпечило підвищену загальну кормову цінність. Менша кількість енергії з клітковини була компенсована підвищеним рівнем БЕР. Сорт Ханнелі характеризувався збільшенням виходу кормових одиниць на 16,1%, перетравного протеїну – на 27,7% та кормо-протеїнових одиниць – на 23,1% у порівнянні з сортом Комбіа, а ріпак озимий Аттіка продемонстрував зростання цих показників на 2,6%, 3,1% і 2,9% відповідно.

За сукупністю економічних показників сорти Аттіка та особливо Ханнелі мали перевагу над Комбіа, що забезпечило підвищення рівня рентабельності на 6,3% та 11,8% відповідно. Ріпак озимий Аттіка і Ханнелі також вирізнявся вищою енергетичною ефективністю виробництва, порівняно з контролем, завдяки більшій врожайності, підвищеному вмісту сухої маси та нижчим енерговитратам на виробництво, особливо ефективним у цьому плані виявився сорт Ханнелі.

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Значення ріпаку озимого

Ріпак (*Brassica napus* L.) є високопродуктивною кормовою культурою, що характеризується значним вмістом поживних речовин [33]. За обсягами жиру і білка ріпак значно випереджає сою, хоча дещо поступається соняшнику [21]. Насіння ріпаку озимого містить 40-48 % жиру та 21-33 % білка [5].

Під час переробки 100,0 кг насіння ріпаку озимого отримують 38,0-41,0 кг олії та 55,0-57,0 кг ріпакової макухи, яка містить 32-34% білка і оптимальний вміст амінокислот, а також 10-18% ліпідів [10, 30]. Шрот ріпаковий містить 34-38% білку та 2-5% жиру [49]. Білковий комплекс ріпаку озимого включає незамінні амінокислоти, такі як лізин, метіонін, цистин, триптофан і треонін, які є критично важливими для метаболізму тварин [21].

Ріпакова олія є висококалорійним продуктом із широким спектром застосування: у харчовій промисловості, косметології та консервній як заміник оливкової олії [78]. Ця олія містить оптимальне співвідношення незамінних жирних кислот, що забезпечує її переваги над іншими рослинними оліями [9]. Вживання ріпакової олії сприяє покращенню метаболічних процесів, знижує ризик тромбоутворення, протидіє серцево-судинним патологіям і регулює рівень холестерину [27].

За обмінною енергією культура перевищує зернові (овес, ячмінь) у 1,7-2,0 рази, а бобові (горох, соя) – у 1,3-1,7 рази. Коефіцієнт енергетичної віддачі ріпаку озимого становить приблизно 1:2,25, що значно перевищує аналогічний показник для пшениці (1:1,14) і свідчить про високу енергоефективність культури [15]. А енергетична цінність 100,0 кг ріпакової макухи становить близько 90 кормових одиниць [49].

Одна тонна ріпаківих макухи або шроту здатна збалансувати раціон за білком аналогічно 8,-0-10,0 тоннам зернофуражу, підвищуючи вміст перетравного протеїну в 1 к.о. з 80,0 до 110,0 г [21]. З гектара посівів ріпаку озимого отримують до 10,0 ц олії, 5,0-6,0 ц корму з високим вмістом білку та близько 1,0 ц меду [9]. Крім нектару, ця культура забезпечує якісний пилок [13]. Для оптимального запилення рекомендується розміщення бджолиних сімей із розрахунку 2 вулики на гектар.

Ріпак озимий є важливою складовою системи зеленого конвеєра, забезпечуючи зелену масу в ранньовесняний та пізньоосінній періоди [33]. Урожайність зеленої маси в озимих проміжних посівах ріпаку досягає 340,0-360,0 ц/га [27]. Після весняного скошування зеленої маси забезпечується своєчасний посів основних культур, таких як кукурудза, просо, гречка тощо [22]. Поукісні та пожнивні посіви ріпаку є ефективним джерелом зеленого корму для тваринництва восени [74].

Солома ріпаку озимого, обсяги якої становлять 2,0-6,0 т/га, може бути використана як сировина для виробництва паперу, целюлози, картону та інших матеріалів [17]. З 1,0 гектара ріпаківих посівів можливо отримати до 2,0 тонн паперу [49]. Технології переробки соломи ріпаку озимого успішно впроваджені у Великобританії, Іспанії, Угорщині та Португалії. Наразі близько 10% світового виробництва целюлози припадає на альтернативні джерела сировини, зокрема з ріпаку [30, 76].

Ріпак озимий є цінним попередником у сівозміні, особливо для зернових культур. Тривалість його вегетаційного періоду становить близько 10 місяців, протягом яких рослини захищають ґрунт від ерозійних процесів, викликаних інтенсивними опадами та високою температурою, а також зменшують втрати вологи через випаровування [59]. На відміну від соняшнику, ріпак менш висушує

ґрунт, покращує його агрофізичні властивості та фітосанітарний стан, а також раніше звільняє площу для наступних культур [16].

Заорювання пожнивних решток ріпаку озимого еквівалентне внесенню 15,0-20,0 т/га органічних добрив і сприяє підвищенню врожайності зернових на 5,0-10,0 ц/га [19]. Розвинена стрижнева коренева система ріпаку озимого проникає в глибокі ґрунтові горизонти, покращуючи його структуру та розпушуючи ущільнені шари, що особливо важливо за використання на полях важкої техніки [66]. Коріння ріпаку озимого здатне засвоювати поживні речовини з глибших шарів, недоступних для більшості культур.

Приорювання кореневої системи ріпаку озимого, стерні та подрібненої соломи сприяє частковому поверненню органічної речовини в ґрунт [47]. Після мінералізації органіки в ґрунт надходить приблизно 55,0-60,0 кг Калію, 60,0-65,0 кг Нітрогену і 32,0-36,0 кг Фосфору [46, 55]. Ріпак озимий також використовується як сидерат. Приорювання його зеленої маси навесні (220,0-240,0 ц/га) еквівалентне внесенню 18,0-20,0 т/га гною [53].

Роль ріпаку в сівозміні є ключовою для підтримання агроєкологічної стабільності та отримання високих урожаїв [5]. Рекомендується повертати ріпак у сівозміну не частіше, ніж через 4 роки, щоб уникнути накопичення патогенів, зокрема грибкових (склеротиніоз) та шкідників, що знижує потребу в пестицидній обробці. Порушення чергувань із цукровими буряками та соняшником підвищує ризик розвитку хвороб на ріпаку [10]. Інтервал між посівами ріпаку та цукрових буряків має становити не менше двох років [35]. Не рекомендується висівати ріпак озимий на полях із гірчицею польовою.

При організації посівів ріпаку необхідно враховувати ступінь забур'яненості ділянки в попередні роки, а також застосовані гербіциди для контролю бур'янів [4]. Більшість сортів ріпаку характеризуються високою чутливістю до залишкових

концентрацій сульфонілсечовини [26]. Тому перед висівом культури слід ретельно з'ясувати, які саме гербіциди використовувалися на попередніх посівах [16, 75].

Дотримання цих агротехнічних норм дозволяє ефективно інтегрувати ріпак озимий у більшість стандартних сівозмін, при цьому сівозміни із зерновими культурами вважаються оптимальними, оскільки падалиця ріпаку контролюється стандартними гербіцидами для зернових [17, 70].

1.2 Передумови високої урожайності ріпаку озимого

Ріпак озимий є олійною рослиною, яка не потребує багато тепла. Його насіння починає проростати вже за 1°C , але для швидкої появи паростків на 3-4 день необхідна температура у межах $14-17^{\circ}\text{C}$ [37]. Рослини активно розвиваються при $5-7^{\circ}\text{C}$ й продовжують осінній ріст навіть під час нічних приморозків. Для успішної осінньої вегетації ріпаку озимому достатньо активних температур $+5^{\circ}\text{C}$ у межах $750-800^{\circ}\text{C}$ [12, 40]. Краще переносять зиму посіви ріпаку озимого з добре розвинутою розеткою, яка складається з 6-8 листків, що зумовлюється за рахунок оптимального терміну посіву та рекомендованої густоти посадки [20, 45].

Загартування цієї культури відбувається у два етапи. Перший етап спостерігається восени протягом 14-20 діб за температури $+5-7^{\circ}\text{C}$ і припиняється з настанням морозів [79]. Другий етап розвитку ріпаку озимого займає 5-7 діб за $-5-7^{\circ}\text{C}$ [36]. Паростки, які з'явилися пізно і мають лише 3-4 справжні листки, тому не підлягають загартуванню і гинуть при $-6-8^{\circ}\text{C}$. Правильне загартування рослини ріпаку озимого витримують морози до $-12-14^{\circ}\text{C}$ у зоні кореневої шийки [58]. За наявності снігового покриву товщиною 5,0-6,0 см ріпак озимий може переносити і до $-23-25^{\circ}\text{C}$, а то й -30°C [56]. Краще зимують рослини ріпаку озимого висотою 10,0-15,0 см [80].

Навесні посіви ріпаку озимого відновлюються за середньодобової температури лише $+1-3^{\circ}\text{C}$. Ця культура погано реагує на різкі коливання

температури. Найсприятливіша температура для розвитку вегетативної маси ріпаку озимого становить 18-20°C [10]. Оптимальна температура для ріпаку озимого під час досягання та цвітіння – +22-23°C [59]. При весняному посіві ріпак озимий не утворює квітконосних пагонів, проте, він формує розетку з листям, яка досягає 60,0-80,0 см і може використовуватись у раціонах тварин, як зелений корм [45].

Зазвичай ріпак озимий витримує низькі температури до -15°C без снігу, проте, в умовах суворих зим можлива загибель посівів. Основним чинником загибелі є механічне руйнування клітинних структур при температурах нижче -20°C (для рослин із нормальним розвитком) або нижче -25°C (для добре розвинених екземплярів із низько розташованими апікальними меристемами) [47]. Ризик вимерзання ріпаку озимого підвищується у рослин, ослаблених патогенами, шкідниками або при раптових похолоданнях [12]. Додатковою причиною є ушкодження тканин через недостатнє ущільнення ґрунту, що виникає внаслідок неякісної агротехнічної обробки [22]. Випрівання ріпаку озимого під значним сніговим покривом також призводить до загибелі, оскільки при відтаненні верхнього шару та подальшому зниженні температури нижче +0°C формується льодова кірка, яка обмежує газообмін і сприяє розвитку снігової плісняви [76]. Весняні заморозки провокують утворення мікротріщин, що порушують цілісність тканин.

Ця культура потребує достатньої кількості вологи [15]. При річній кількості опадів 600,0-700,0 мм вона демонструє високу урожайність, за 500,0-600,0 мм – середню, а за меншої кількості опадів врожайність ріпаку озимого значно знижується [36]. Транспіраційний коефіцієнт для ріпаку озимого становить 500-700 [70]. Він слабше вимогливий до кількості вологи восени й на початку весни.

З появою паростків і до закриття ґрунту листю ріпаку озимого достатньо невеликої кількості опадів [59]. Під час відновлення вегетації навесні ріпак озимий ефективно використовує запаси води. Негативно впливає на рослини ріпаку

озимого її нестача під час інтенсивного нарощування стеблової та вегетативної маси, у таких умовах посіви ріпаку озимого зацвітають раніше часу [35]. Посуха під час цвітіння може призвести до інтенсивного опадання квіток і скорочення тривалості цього періоду [81]. Під час формування стручків і досягання рослин ріпаку озимого також необхідно достатньої кількості вологи [15]. Ця культура потребує частих, але не сильних опадів. За дефіциту дощів у час наливу і досягання маса 1000 насінин становить лише 2,5-3,0 г, його досягання тоді прискорюється, а врожайність знижується [50].

Ця культура є рослиною довгого дня. Терміни вегетації ріпаку озимого на 10-15 діб довші, ніж у суріпиці, але урожайність навпаки на 15-20% більша. Сонячна погода при загартовуванні ріпаку озимого сприяє морозостійкості [12]. Тоді у весняно-літню вегетацію культура краще росте особливо за високої вологості та помірних температурах, що часто спостерігаються при похмурій погоді.

Ріпак озимий демонструє адаптивність до широкого спектру ґрунтів, за винятком важких глинистих, піщаних, кислих та заболочених ґрунтів [11]. Ця культура володіє фітосанітарними властивостями, виконуючи роль біологічного регулятора агроценозів.

Ріпак досить вимогливий до родючості ґрунту [70]. Для формування 1,0 ц його насіння потребує більше поживних речовин за решту зернових культур [34]. Він добре вегетує на чорноземах, дерново-підзолистих, темно-сірих та сірих лісових ґрунтах й інших з нейтральною і слабокислою реакцією (рН 6,5-7,4). Ріпак озимий росте і коли рН вище 7,4 й нижче за 6,5. Якщо рН ґрунтового розчину менше 6 такі ґрунти слід вапнувати [50]. Важкі глинисті ґрунти та заболочені з погано проникним для воли орним шаром ґрунт не підходить, оскільки коренева система ріпаку озимого розвивається недостатньо [60]. Вирощування ріпаку озимого на піщаних ґрунтах Полісся залежить від вмісту у них поживних речовин та режиму

зволоження [81]. Ріпаку добре підходить вирощування у Степу, окрім засолених ґрунтів [5]. Сприятливі для вирощування ріпаку озимого ґрунти є в зоні Лісостепу.

Вимоги ріпаку озимого до умов культивування досить значні. Для формування 1,0 центнера продукції він споживає (Нітрогену, Фосфору і Калію вдвічі більше, а використання Кальцію, Бору, Магнію та Сульфуру в 3-4 рази перевищує потреби зернових культур [1-3, 61]. При отриманні врожайності 20,0 ц насіння рослини ріпаку озимого вилучають із ґрунтового профілю близько 110,0 кг N, 60,0 кг P_2O_5 та 100,0 кг K_2O [7, 46].

Крім цього, вміст олії в насінні ріпаку суттєво корелює з забезпеченістю мікроелементами, що вимагає інтегрованого підходу до мінерального живлення з урахуванням ґрунтово-кліматичних параметрів та сівозмінних схем [9, 27, 34].

При дотриманні інтервалу сівби ріпаку у 6-7 років ця культура може бути ефективним попередником [17]. У посушливих умовах після ріпаку озима пшениця може сформувати врожайність 44,0 ц/га. Але це досягається за умов суворого дотримання агротехнічних заходів: оптимальних строків сівби, прикореневого та листового підживлення, захисту від фітопатогенів і шкідників, а також застосування стимуляторів росту [10, 45]. Без комплексного виконання цих агротехнічних прийомів отримання високих урожаїв після будь-яких попередників є малоімовірним [18, 67].

1.3 Технологія вирощування ріпаку озимого

Попередня обробка поля перед вирощуванням ріпаку озимого є критичним чинником для досягнення гарного врожаю [20]. На цьому етапі важливо вирівняти структуру ґрунту після основного обробітку, важливо утримати вологу в орному шарі, а також сформувати поверхневий шар з дрібною грудкуватістю, що сприяє боротьбі з небажаною рослинністю [38, 47].

Оскільки культура утворює глибоку кореневу систему, оптимальним методом підготовки ґрунту вважається глибока оранка на 22,0-25,0 см [22, 51, 66]. Її можна замінити обробкою дисковими знаряддями чи важкими боролами до глибини 20,0-22,0 см [20, 75]. До такої обробки часто рекомендують виконати поверхнєве лушення стерні для швидкого збереження вологи після збирання попередників [68]. Хоча задля економії часу під вирощування ріпаку озимого допускається здійснювати оранку без попереднього лушення одразу після збирання зернових культур [11, 48].

Рослинні залишки від попередніх культур під вирощування ріпаку озимого мають бути рівномірно подрібнені та розподілені на полі незалежно від того, чи застосовується класична технологія обробки чи нульова [25, 48, 54]. Основний обробіток бажано здійснювати за 3-4 тижні до остаточної передпосівної підготовки [22, 66, 76]. Це дозволяє добре ущільнитись ґрунту та створює сприятливі умови для формування орного шару для ріпаку озимого [34].

Технологія вирощування цієї культури передбачає правильну підготовку поля, що має гарантувати вільний доступ повітря до коріння [52, 81]. Не можна допускати ущільнення орного шару, яке ускладнює дихання рослин ріпаку озимого [25, 51]. Використання культиваторів забезпечує оптимальне розпушення верхнього шару та забезпечує відповідний тепловий баланс та режим зволоження ґрунту для вирощування ріпаку озимого [20, 66].

Передпосівна культивація, виконана на глибину 3,0-5,0 см через 20-25 діб після оранки, забезпечує досягнення потрібної зернистої структури ґрунту [8, 75]. Це створює сприятливе середовище для розміщення насіння ріпаку озимого та утримання необхідної вологи [37].

У традиційній системі обробки ґрунту рекомендується здійснення таких операцій: лушення стерні або її дискування, внесення поживних елементів та глибока оранка з паралельним боронуванням чи прикочуванням, завершальна

передпосівна культивуація, коткування до та після висіву насіння ріпаку озимого [11, 47].

За використання мінімальної технології вирощування ріпаку озимого виконують: поверхневий обробіток дисковими агрегатами, внесення добрив, розпушення комбінованими машинами та ущільнення після сівби [14].

Сучасні методики також можуть включати: дискування глибиною 10,0-12,0 см з одночасним внесенням добрив, оранку до глибини 30,0 см або глибоке розпушення на 32,0-35,0 см, обробку на глибину 12,0-15,0 см (TopDown), вирівнювання поля на 2,0-3,0 см перед посівом ріпаку озимого, висів насіння на глибину 2,0-3,0 см, якісне ущільнення, внесення гербіцидів [20, 48, 60]. Для класичної технології вирощуванням ріпаку озимого оптимальна глибина загортання його насіння складає 2,0-3,0 см, тоді як за умов мульчування – 3,0-4,0 см [22, 52]. Технологія TopDown включає ґрунтове розпушування ґрунту, ретельний розподіл рослинних решток й якісну підготовку насінневого ложа [8].

Успішне вирощування ріпаку озимого неможливе без правильного підбору генетичного матеріалу [4]. Ретельний підбір сортів і гібридів даної культури значно впливає на врожайність і якість отриманої продукції [76]. Сучасні селекційні розробки акцентуються на низькому вмісті ерукової кислоти та зниженому рівні глюкозинолатів [5, 69, 71]. Без ерукової кислоти гібриди і сорти ріпаку озимого мають інше призначення, ніж з вмістом ерукової кислоти [21]. Наявна у деяких сортах ріпаку озимого ерукова кислота, була визнана потенційно небезпечною для організму тварин і людей [27]. Відповідно для цих категорій створено гібриди ріпаку, які мають у своєму складі мінімальний вміст цієї кислоти, що робить безпечним до споживання їх олії [30]. Таким чином, можна суттєво підвищити дієтичну цінність та кормове використання ріпакової олії [13, 77].

Окрім ерукової кислоти проводиться селекція ріпаку озимого у напрямку обмеження рівня глюкозинолатів. Глюкозинолати є природними метаболітами у

складі ріпаку, що за високого вмісту можуть суттєво впливати на кормову якість ріпакового шроту [10]. Встановлено, що їх розщеплення призводить до утворення певних сполук, що справляють токсичний вплив на організм тварин [53]. На сьогодні селекційні програми із виведення нових гібридів ріпаку озимого стосуються пониження вмісту в його насінні глюкозинолатів, завдяки чому ріпаковий шрот можна без обмежень використовувати у раціонах як джерело високоякісного білку [28, 762].

Відповідно до цього розроблено класифікацію гібридів і сортів ріпаку озимого залежно від вмісту ерукової кислоти і глюкозинолатів [17]. Існують звичайні види ріпаку озимого (++), які характеризуються великою кількістю глюкозинолатів і ерукової кислоти, тому їх використовуються переважно на сидерацію [27]. Проміжні різновиди ріпаку озимого (0+) містять середній вміст ерукової кислоти, але мають високу концентрацію глюкозинолатів і йдуть на виробництво олії, але з обмеженим використанням в якості шроту [30]. Види подвійного призначення (00) відзначаються низьким вмістом обох речовин, що дозволяє отримати якісну олію і повноцінний протеїновий корм [6, 21]. Спеціалізовані гібриди і сорти ріпаку (+0) розроблені для виготовлення біодизеля й технічної олії [9, 39, 43, 72].

Гібриди ріпаку мають підвищену здатність адаптуватись до умов вирощування, що дозволяє знизити норму висіву, не втрачаючи продуктивності [23]. Це полегшує контроль над щільністю рослин ріпаку озимого і підвищує ефективність використання добрив [65].

Щоб ріпак озимий успішно розвинувся до настання зими, потрібно дотримуватись чітко визначених строків. Його сівба здійснюється приблизно за 75-90 діб до припинення осінньої вегетації, зазвичай її проводять у період із 5 по 15 серпня [14]. Для гібридів ріпаку озимого рекомендовані строки сівби є трохи пізніші – з 15 до 20 серпня [34, 40].

Регіональні рекомендації щодо сівби ріпаку озимого також суттєво відрізняються, у Північних регіонах їх проводять найшвидше – 10-20 серпня, в Західних областях: 20-30 серпня, а в Південній частині найпізніше – 25 серпня-5 вересня [8, 15]. Занадто ранній або запізнілий посів ріпаку озимого може вплинути на зимостійкість рослин, адже надто активний ріст або слабкий розвиток восени підвищують ризик вимерзання [12].

В останні роки поширюється практика липневої сівби ріпаку озимого відразу після збирання пшениці [67, 75]. Це дозволяє краще скористатися наявною ґрунтовою вологою. Однак ранній посів ріпаку озимого може призвести до переростання рослин і підвищення чутливості до морозів [58, 76].

Найефективніше висівати ріпак озимий за допомогою точних сівалок, які забезпечують рівномірне загортання насіння на визначену глибину [34]. Оптимально використовувати рядковий метод посіву ріпаку із шириною міжрядь 15,0-35,0 см, проте, в деяких господарствах практикують схеми ширших посівів – до 70,0 см [38, 47]. Після висіву обов'язково слід прикоткувати поле – це покращує контакт насіння з ґрунтом [41].

Норма висіву ріпаку озимого обирається залежно від розміру насіння та властивостей сорту. Гібриди висівають у кількості 0,5-0,7 млн схожих насінин (2,0-4,0 кг/га), тоді як традиційні сорти – до 1,2 млн (4,0-6,0 кг/га) [10]. Насіння ріпаку озимого зарубіжної селекції зазвичай потребує меншої норми через вищу енергію проростання [23]. Орієнтовні показники норми висіву ріпаку озимого для ранніх сортів і гібридів, які сіють 10-20 серпня складають 500,0-550,0 тис. насінин/га, для середніх строк висіву припадає на 20-31 серпня, а норма становить понад 550,0 тис. насінин/га [8, 14, 49].

У вологому ґрунті насіння ріпаку озимого загортають на 1,5-2,0 см [40]. Якщо верхній шар досить сухий – допускається заглиблення насіння далше до 3,0 см [42]. На легких ґрунтах зазвичай норма загортання ріпаку – до 3,0 см, а на важких –

не більше 2,0 см [4]. Надмірне заглиблення (понад 4,0 см) значно знижує його схожість на 25-30% [24]. Якщо строки сівби ріпаку озимого запізнili тоді глибину посіву варто зменшити до 2,0 см [12]. Але це може бути небезпечним, бо за несприятливих умов посіви повністю вимерзнуть чи будуть зрідженими [40].

Оскільки в перші фази ріпак не утворює бічних корінців, він має потребу в добре розпушеному ґрунтовому профілі та помірно ущільненому орному шарі для росту стрижневого кореня [11]. Йому необхідне тверде ложе, сформоване анкерними сошниками.

Ріпак озимий потребує щонайменше 60 діб вегетації до настання зими, під час яких сума середньодобових температур повинна коливатись в межах 600-800°C [53]. Це необхідно для повноцінного приросту зеленої маси та утворення розвиненої кореневої системи рослин. Несвоєчасна сівба ріпаку озимого надто рання або запізнiла може негативно вплинути на здатність рослин переносити зиму та знижує врожайність культури [44]. Надмірно активне зростання або ж, навпаки, недостатній розвиток ріпаку озимого упродовж осені збільшують ймовірність загибелі рослин від морозів [24].

Упродовж останніх років набуває поширення стратегія раннього висіву ріпаку озимого в липневі строки [8]. Здійснюється це зазвичай одразу після збирання озимої пшениці, з метою ефективного використання залишкової вологи у верхньому шарі ґрунту [20, 50]. Такий підхід сприяє зміцненню підземної частини рослин, однак, може викликати передчасне входження в зиму ріпаку озимого з надмірно розвиненою надземною масою, що підвищує ризик вимерзання [37, 65].

Фахівці в галузі агрономії наголошують на необхідності забезпечення осінньої вегетації ріпаку озимого тривалістю 90-110 діб доки середня добова температура повітря знизиться до +2°C [12]. Саме такий інтервал сприяє оптимальній підготовці рослин до зими [52]. У кліматичних умовах України оптимальними вважаються строки посіву ріпаку з 15 серпня і до 5 вересня [54].

Необхідно уникати надто пізньої сівби ріпаку озимого, оскільки за таких умов він не встигає сформувати повноцінну біомасу, а рослини залишаються слабо розвиненими [44]. Це обмежує формування репродуктивних органів та призводить до зменшення кількості гілок і стручків, що безпосередньо впливає на майбутню врожайність [60].

Також варто зважати на те, що ріпак озимий належить до морозостійких рослин, здатних адаптуватись до низьких температур [69]. Насіння ріпаку озимого проростає при $+2-3^{\circ}\text{C}$, а рівномірні сходи утворюються за 5-10 діб у температурному діапазоні $12-18^{\circ}\text{C}$ [40]. Протягом осені формується розетка листків – критичний етап для зимового загартування та подальшого розвитку ріпаку озимого [45].

Вегетація ріпаку озимого триває навіть за $+5-6^{\circ}\text{C}$, а рослини можуть витримати нетривалі заморозки вночі [65]. Процес адаптації до холодів складається з двох етапів – світлового й тіньового. Перший у ріпаку озимого триває до трьох тижнів у прохолодний період за температури $5-7^{\circ}\text{C}$, коли накопичуються легкоперетравні вуглеводи, що підвищують стійкість до морозів [12]. У цей час вони зосереджуються у прикореневій зоні ріпаку озимого. Другий етап – тіньовий, триває приблизно тиждень за температури $-5-7^{\circ}\text{C}$ і сприяє зневодненню клітин, що зменшує ризик пошкодження морозами [59].

Для отримання високого врожаю ріпаку озимого важливо, щоб до настання морозів він досягнув повноцінного розвитку. Оптимальна щільність посівів становить 30-55 рослин/ m^2 [10]. При цьому кожна з рослин повинна мати щонайменше 8-12 листків, добре сформований корінь із товщиною не менше, ніж 8,0 мм у шийці та завдовжки понад 20,0 см [42]. Зимівля має відбуватись у фазі розетки, з висотою стебла не більше 2,0 см [28].

У період потепління ферментативні процеси в тканинах ріпаку озимого активізуються, що може тимчасово знижувати витривалість до морозу [12, 77].

Після такого потепління навіть помірне похолодання до $-5-8^{\circ}\text{C}$ може виявитись згубним для рослин [24]. Тому при виборі гібридів ріпаку озимого і плануванні строків сівби необхідно враховувати регіональні кліматичні особливості [28].

До комплексу агротехнічних заходів на ріпаку озимому входить постійне спостереження за наявністю бур'янів і шкідливих комах, профілактика захворювань, а також внесення поживних речовин згідно з потребами культури [4 26]. Ріпаку озимому в Україні загрожує близько півсотні різновидів шкідників, які негативно впливають на нього протягом усього вегетаційного циклу [17, 32]. Вони уражають різні частини рослин ріпаку, зокрема кореневу систему, стебла, листя, квіти й стручки, що суттєво позначається не лише на обсягах урожаю, але й на його товарних якостях [16].

Із початком весняного відновлення ростових процесів першими активізуються представники групи прихованохоботників, які завдають найбільшої шкоди посівам ріпаку озимого: прихованохоботник хрестоцвітний (*Ceutorhynchus picipitarsis* Gyll.), прихованохоботник ріпаковий великий (*Ceutorhynchus napi* Gyll.) і прихованохоботник стебловий капустяний (*Ceutorhynchus quadridens* Panz.) [52, 59, 73].

Ці комахи перезимовують, як правило, у верхніх шарах ґрунту або під рослинними рештками, зосереджуючись у місцях із густою деревно-чагарниковою рослинністю – на узліссях, у садах, лісосмугах тощо [53]. Після завершення зимової сплячки й настання сприятливих погодних умов вони активно заселяють поля з ріпаком. Найчастіше це відбувається наприкінці березня, хоча можливі невеликі зміщення у термінах [50].

Активізація прихованохоботника хрестоцвітного на ріпаку озимому переважно відбувається при досягненні температури повітря $+6,0^{\circ}\text{C}$, тоді як його інші два види починають свою шкодочинну дію за температури $+7,5^{\circ}\text{C}$ [32]. Масовий виліт особин стартує у кінці березня і триває загалом 11-15 діб [73].

Самки відкладають яйця протягом 8-12 діб, який, як правило, збігається з періодом бутонізації або спочатку цвітіння ріпаку [52]. Варто підкреслити, що ці шкідники мають багато спільних властивостей: фази яйцекладки, розвиток личинок, лялечок та поява дорослих особин у них майже однакові [63]. Відмінності у тривалості окремих етапів розвитку між згаданими видами незначні – у межах кількох днів [68]. Час виходу прихованохоботників із зимової сплячки тісно пов'язаний із сукупністю погодних факторів, зокрема з накопиченням активних температур та початком весняних вегетаційних процесів. Через це період їхньої активності на ріпаку озимому зміщується у міру встановлення сприятливих кліматичних умов [62].

Окрім згаданих жуків, у посівах цієї культури виявлено також озимої совки гусінь (*Scotia segetum* Schiff. Eux., *Agrotis segetum* Schiff.) та травневого хруща (*Melolontha melolontha* L.) [36]. Ці шкідники пробуджуються зі збільшенням температури в ґрунті й завдають шкоди ріпаку озимому, ушкоджуючи підземні частини рослин. У різні стадії розвитку культури, ці комахи можуть спричинити її повну загибель або створити сприятливі умови для проникнення патогенів у тканини рослин [72].

Прихованохоботники є досить непомітними для спостереження, оскільки у разі найменшої загрози вони миттєво покидають рослини і затаюються, що значно ускладнює їх виявлення у природних умовах [50, 73]. Для моніторингу та оцінки чисельності популяції цих шкідників на ріпаку озимому рекомендовано застосовувати спеціальні жовті пастки-чашки, заповнені липкою рідиною [68].

Такі пастки надзвичайно ефективні на початкових етапах вегетації ріпаку озимого і до початку його цвітіння [63]. Встановлювати їх слід, коли температура ґрунту перевищує +5,0°C, що зазвичай припадає на другу половину березня [53]. Кількість пасток залежить від площі конкретної ділянки: на території до 50,0 гектарів встановлюють одну-дві чашки, при площі 50,0-100,0 гектарів дві-три, а для

полів, що перевищують 100,0 гектарів, необхідно не менше чотирьох пасток, розміщених по одній по периметру поля [5].

Потрібно регулярно здійснювати спостереження за станом посівів ріпаку озимого, і за перевищення економічного порогу шкідливості (коли упродовж трьох діб у жовтій пастці фіксується 10 особин або при обстеженні 25 рослин виявляється 2-4 жуки), за температури повітря не нижче $+6,0^{\circ}\text{C}$ (оптимально $+10,0^{\circ}\text{C}$), слід негайно вживати заходів щодо стримування популяції даних шкідників [16].

Щоб не допустити шкоди від прихованохоботників, необхідне своєчасне застосування інсектицидних препаратів – до моменту початку відкладання яєць самками [62]. Для регулювання популяції цих шкідників ефективні: Бомбардир Дуо в нормі 0,2-0,25 л/га, Октант Турбо дозою 0,2-0,25 л/га, Престо – 0,3-0,4 л/га або препарат Твікс – 1,0-1,1 л/га [31, 67, 73].

На сьогодні нетипово теплі зими та періоди відлиги сприяють активному розвитку збудників захворювань у посівах ріпаку озимого [49]. Ще з осіннього періоду можуть спостерігатись перші ознаки таких хвороб, як борошниста роса, циліндроспоріоз, несправжня борошниста роса або пероноспороз, альтернаріоз, а також фомоз [31, 62, 63]. Весняне поширення хвороб, як правило, є результатом зараження, що мало місце восени [35]. Інфекційні агенти, які збереглись на рослинних рештках після збору попереднього врожаю, продовжують свій розвиток з настанням весняного потепління [50].

На основі огляду ріпаку озимого в різних областях України вже на початок третьої декади березня, реєструють наявність рослин, уражених альтернаріозом, сніговою пліснявою (тифульозом), пероноспорозом, корневими бактеріозами, а також фомозом [4].

Усі згадані захворювання можуть стати причиною втрат урожаю ріпаку озимого. Найефективніший шлях запобігання їх масовому поширенню полягає у впровадженні комплексу превентивних заходів [79]. Зокрема, дотримання науково

обґрунтованої сівозміни дає змогу природно стримувати розвиток збудників, а також забезпечує оптимальний розподіл рослинних залишків [65]. Це, у свою чергу, дозволяє висівати насіння ріпаку озимого на необхідну глибину та сприяє формуванню дружних, вирівняних сходів [25].

Обробка ґрунту під посіви ріпаку озимого має бути спрямована на активізацію процесу розкладання післяжнивних решток, що допомагає зменшити джерело інфекції [32]. Внесення поживних речовин у ґрунт відіграє важливу роль у зміцненні природного захисту культури, підвищенні її стійкості до збудників захворювань [61]. Необхідно також проводити передпосівну обробку насіннєвого матеріалу фунгіцидними та інсектицидними препаратами у поєднанні з мікроелементами й стимуляторами росту [31, 75]. Це дозволяє запобігти пошкодженню паростків, забезпечити швидке формування головного кореня та отримати рівномірні, здорові сходи [42].

Не менш важливим заходом є регулярне фунгіцидне обприскування посівів ріпаку озимого для профілактики уражень [59]. Найрезультативнішою стратегією вирощування ріпаку озимого є попереднє застосування фунгіцидів, оскільки пізніше заражені рослини значно затратніше оздоровити і не завжди це забезпечує бажаний ефект [32]. Ефективність захисту ріпаку озимого від хвороб значною мірою залежить від вчасного здійснення фітосанітарного комплексу дій, що неможливе без постійного спостереження за станом посівів та ретельного аналізу фітопатологічної ситуації на полі [16]. Також важливо застосовувати індивідуальний підхід до кожної ділянки ріпаку озимого, оскільки основними чинниками поширення інфекції залишаються залишки рослин, інфікований насіннєвий матеріал, а також бур'яни, що належать до одного роду з цією культурою [49].

На площах, де впродовж зими спостерігались втрати листя ріпаку озимого або пошкодження прикореневої частини стебла, необхідно провести ранньовесняну

обробку після відновлення росту рослин, застосовуючи бакову суміш препаратів: Абсолют з Парацельсом (у нормі 0,5 л/га) [42, 62]. У випадках, коли листя частково пошкоджене, але коренева шийка залишилася неушкоджена, обробляють тільки Абсолютом дозою 0,5-1,0 л/га. До розчину рекомендується додати ад'ювант Супер Мачо (0,1 л/га), що покращує покриття поверхні оброблюваних частин ріпаку озимого [34].

Серед найпроблемніших бур'янів для ріпаку озимого є біологічно близькі до цієї культури, і відповідно складно піддаються знищенню [26]. Основна причина забур'яненості – слабкі, нерівномірні сходи. Повноцінно сформовані рослини ріпаку самі здатні конкурувати з небажаною рослинністю, однак, не у ранній період розвитку [54]. Саме тому до схеми гербіцидного захисту обов'язково слід включати обробку ґрунту. Одразу після висіву ріпаку озимого рекомендується застосувати бакову суміш препаратів: Сора-Нет у нормі 2,0-3,0 л/га та Клаттер – 0,15-0,20 л/га [26, 63, 70].

За проростання самосіву зернових попередників, таких як пшениця чи ячмінь, доцільно включити в систему захисту ріпаку озимого препарат Харума в дозі 0,8-1,2 л/га [32, 63]. Для покращення результативності обробки також варто додати ад'ювант Супер Мачо у кількості 0,1 л/га [31].

Комплекс зазначених дій дозволить отримати потужні, добре розвинені посіви ріпаку озимого, які згодом самостійно стримуватимуть розвиток бур'янів [26]. Це також дасть змогу відмовитися від використання інших гербіцидів, що можуть чинити небажаний вплив на зелену масу культури [33].

Під час вирощування ріпаку важливо своєчасно забезпечити культуру необхідними елементами живлення [29, 57]. Орієнтовна кількість фосфорно-калійних добрив вноситься до або під час сівби ріпаку озимого [7]. Що стосується Нітрогену – восени його застосовують частково разом із комплексними добривами під час висіву, а також для покращення процесів мінералізації соломи після

збирання попередньої культури, 10,0 кг нітрогенвмістних сполук на кожну тону соломи перед її загортанням у ґрунт [1, 42, 54]. Основна ж доза нітрогенвмістних добрив дається навесні у 2-3 етапи (кореневе внесення та позакореневі підживлення), починаючи з внесення по мерзлоталому шару ґрунту і до моменту інтенсивного росту пагонів [14].

Розрахунок кількості Нітрогенвмістних добрив здійснюється за балансовим принципом, з урахуванням аналізу вмісту мінерального Нітрогену в ґрунтовому шарі [3, 61]. Такі дослідження проводяться на початку весняного періоду, до активного старту вегетаційного циклу ріпаку озимого, за стабільної температури приблизно +5 °C [46]. За умови внесення органічних речовин або вирощування ріпаку озимого після попередників із родини бобових, обсяги Нітрогену можна зменшити без втрати очікуваної урожайності [41]. Також норма підлягає коригуванню в бік зменшення у випадку несприятливих погодних умов у квітні, які стримують ріст ріпаку озимого, оскільки надлишок Нітрогену за таких обставин може призвести до зниження продуктивності [44].

Перше внесення Нітрогенвмістних добрив на посівах ріпаку озимого рекомендується проводити якомога раніше [52]. Зазвичай таке обстеження здійснюється через 14 діб після танення снігового покриву [56]. Рекомендована кількість поживного елементу на цьому етапі – 100,0-120,0 кг/га, з метою активізації формування надземної маси ріпаку озимого [41]. У цей період відбувається ріст основного пагона, бічних гілок і кількості бутонів [67]. Важливо провести підживлення ріпаку озимого за 5-7 діб, щоб не допустити зменшення кількості квіткових пагонів першого порядку [57].

Найкращим варіантом ранньовесняного внесення Нітрогену вважається комбінація 60,0 кг/га у вигляді сульфату амонію і така ж кількість у формі КАС або карбаміду [3]. Сульфат амонію забезпечує ще й надходження Сульфуру, що має важливе значення для розвитку ріпаку, адже ця культура чутлива до його нестачі

[6, 64]. Підживлення бажано розділити на два етапи. Другий етап проводиться через 14-18 діб після першого, із внесенням 50,0-60,0 кг/га Нітрогену [29]. Його мета – стимулювання галуження ріпаку озимого й формування пагонів другого та наступних порядків. Нестача поживних речовин у цей момент може обмежити кількість стручків та насінин [54]. Для цього етапу доречніше використовувати аміачну селітру або карбамід [74].

У разі застосування сульфату амонію як джерела Сульфуру важливо внести його в максимально ранні строки, оскільки для повного розчинення необхідна підвищена вологість [55, 78]. Позитивний вплив Нітрогенового підживлення спостерігається до граничної межі – у 160,0 кг/га [14]. При достатньому засвоєнні такої кількості Нітрогену рослина формує в середньому 6,5 бічних пагонів, до 24 стручків на головному і понад 90 – на бічних пагонах, а також досягає максимальної маси 1000 насінин [44].

У перші весняні дні, особливо в умовах прохолодної погоди, на ріпаку можна помітити фіолетове забарвлення листків, що свідчить про низьке засвоєння Фосфору кореневою системою [7, 55, 67]. Ключове значення має також Калій, адже ріпак належить до культур з високою потребою в цьому елементі [3, 64]. Для стимулювання розвитку коренів, зміцнення стійкості до вилягання, підвищення імунітету, нарощування насіння проводять позакореневе підживлення його посівів на стадіях розетки, початку стеблуння та формування бутонів препаратами: Макро за норми 1,0-2,0 л/га чи DEFENDA 13-40-13+ME у водорозчинній формі дозою 1,0-3,0 кг/га [1, 2].

Не менш важливою є забезпечення ріпаку озимого Бором, адже він характеризується вищою потребою в цьому мікроелементі, порівняно з зерновими культурами [27]. Бор погано транспортується до точок росту ріпаку, тому його внесення слід розподіляти на кілька етапів [7]. Рівень Бору вже в осінній період має критичне значення для перезимівлі культури: він необхідний для нормального

функціонування точок росту, зміцнення клітинних оболонок і формування врожаю зокрема, утворення зачатків суцвіть [1, 12, 74].

Листкові підживлення рідкими борними й мангановими добривами потрібно проводити на посівах ріпаку озимого у два підходи [45]. Перший раз рекомендується таке підживлення у фазу бутонізації ріпаку чи на початку цвітіння за норми 150,0 г/га Бору і 75,0 г/га Мангану, як правило, їх використовують з інсектицидом від квіткоїда [2, 68]. Другу обробку здійснюють у кінці цвітіння ріпаку озимого в нормі 150,0 г/га Бору, але разом із фунгіцидом [6].

Навесні можна застосувати й іншу схему – 1-3 позакореневі підживлення ріпаку озимого у фазах стеблуння, розетки і бутонізації добривом DEFENDA Бор з розрахунку 1,0-1,5 л/га [29]. При появі ознак дефіциту в ріпаку озимого Бору і протеїну до бакової суміші доцільно додати стимулятори Аско Гумат або DEFENDA Аміно дозою 0,5-1,0 л/га, які активізують клітинний поділ, генеративні органи, посилюють імунну реакцію та фотосинтетичну активність, сприяють стійкості до стресів і покращують продуктивність культури [2, 42].

Розділ 2

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика ґрунтів господарства, зайнятих під вирощування ріпаку озимого

У Кам'янко-Бузькому районі Львівської області переважають чорноземи, суглинки та глинисті ґрунти, які відзначаються високою структурованістю, здатністю добре утримувати вологу та забезпечувати оптимальну аерацію кореневої системи. Загалом чорноземи вирізняються високою родючістю і є одними із найцінніших ґрунтів для успішного ведення сільського господарства й зокрема вирощування ріпаку озимого.

У таблиці 2.1 представлено основні агрохімічні характеристики ґрунтового покриву дослідних полів.

Таблиця 2.1 — Агрохімічна характеристика чорнозему полів під посівами ріпаку озимого

Запаси гумусу	рН	Вміст органічного Нітрогену	Вміст рухомого Фосфору	Вміст обмінного Калію	Насичення катіонами основ
%		%	мг/100 г		мг-екв/100 г
5,6-5,9	6,5-6,7	0,2-0,3	10,5-12,3	16,8-18,5	32,6-33,4

Як показали аналізи чорноземи дослідних полів характеризувались досить високим вмістом гумусу, який становив 5,6-5,9%. Це, по-перше, забезпечує підвищену біологічну активність даного ґрунту, а по-друге створює оптимальні умови для росту та розвитку рослин ріпаку озимого.

Зазвичай для цього типу ґрунтів характерна нейтральна або слаболужна реакція середовища, з показником рН 6,5-7,5. На дослідних полях ґрунтовий розчин

мав реакцію на рівні 6,5-6,7. Такий рівень кислотності ґрунту сприяє максимальній доступності мінеральних елементів для рослин ріпаку озимого.

Досліджувані чорноземи містили наступну кількість основних поживних речовин. Зокрема в них виявлено достатній вміст органічного Нітрогену – 0,2-0,3%, проте, його доступність для рослин ріпаку озимого великою мірою залежить від інтенсивності процесів мінералізації.

Вміст рухомого Фосфору в досліджуваному чорноземі становив 10,5-12,3 мг/100 г, що вказує про його низьку кількість. Очевидно така концентрація рухомих форм Фосфору була недостатньою і для вирощування рослин ріпаку озимого, що зумовлює необхідність внесення на посівах фосфатних добрив підтримки балансу поживних речовин.

Вміст обмінного Калію перебував у межах 16,8-18,5 мг/100 г чорнозему, це можна охарактеризувати як низький рівень і потребу у калійних добривах. Адже відомо, що високий вміст Калію сприяє розвитку кореневої системи та підвищує стійкість рослин ріпаку озимого до стресових умов.

Також у досліджуваному чорноземі виявлено високий вміст обмінних катіонів (Ca^{2+} і Mg^{2+}) – на рівні 32,6-33,4 мг-екв/100 г, що забезпечує стабільність цього ґрунту. Ці ґрунти містили достатню кількість і мікроелементів, таких як Ферум, Цинк, Купрум й Манган, які є необхідними поживними речовинами для нормального фізіологічного розвитку ріпаку озимого.

У цілому досліджувані чорноземи відрізнялись високою вологоємністю, що дозволяє ефективно зберігати воду та забезпечує рослини необхідною вологою навіть у періоди посухи. Ґрунти мали зернисту або грудкувату структуру, що встановлює оптимальну аерацію та дренаж, сприяючи розвитку кореневої системи ріпаку озимого. Судячи з цього чорноземи господарства є ідеальними для вирощування зернових і технічних культур. Для підтримки їхньої продуктивності рекомендується регулярне внесення органічних і мінеральних добрив, а також

дотримання добре спланованих сівозмін. На схилах можлива водна або вітрова ерозія, що вимагає застосування протиерозійних заходів.

2.2 Гідротемпературні умови вирощування ріпаку озимого

У процесі гідротемпературного аналізу вивчали річний режим опадів, оскільки водозабезпечення істотно впливає на ріст, розвиток та продуктивність сільськогосподарських культур. У таблиці 2.2 подано дані про місячну кількість опадів, а також наведено середні їх багаторічні показники. Так, восени 2023 р. сумарна кількість опадів у вересні, жовтні та листопаді становила 137,1 мм, що загалом близьке до багаторічного рівня (146,3 мм).

Таблиця 2.2 — Річна кількість опадів у 2023-2025 рр., мм

Місяць	Кількість опадів		
	2023-2024 рр.	2024-2025 рр.	Багаторічна
вересень	55,6	47,3	52,5
жовтень	42,8	53,6	50,4
листопад	38,7	44,2	43,4
грудень	25,6	30,9	38,8
січень	29,2	35,8	30,6
лютий	22,7	30,3	32,5
березень	18,6	60,4	52,5
квітень	24,2	77,9	65,8
травень	38,5	72,4	80,6
червень	50,8	103,9	64,6
липень	61,2	55,6	70,4
серпень	40,5	33,4	42,7

У вересні випало 55,6 мм дощів, що трохи перевищило кліматичну норму (52,5 мм), проте, у жовтні й листопаді спостерігалось зменшення їх кількості до 42,8 мм та 38,7 мм, відповідно. Натомість у 2024 р. вересень був посушливішим (47,3 мм), тоді як у жовтні (53,6 мм) та листопаді (44,2 мм) опади перевищили норму. Загалом обидва роки забезпечили рослини достатнім зволоженням на початкових етапах вегетації, що сприяло формуванню дружних сходів у сортів ріпаку озимого.

У зимові місяці 2023-2024 рр. зафіксовано нестачу опадів, порівняно з кліматичною нормою: 25,6 мм у грудні (норма – 38,8 мм), 29,2 мм у січні (при нормі 30,6 мм) і лише 22,7 мм у лютому (при 32,5 мм). Аналогічно, у 2024-2025 рр. хоч загальний обсяг опадів був більшим, все ж у грудні випало їх менше норми (30,9 мм), а у січні (35,8 мм) і лютому (30,3 мм) показники були ближчими до середніх. Таким чином, зима була малосніжною, що могло забезпечило недостатнє зволоження ґрунту в весняний період.

Весна 2024 р. виявилась посушливою: у березні випало 18,6 мм при нормі 52,5 мм, у квітні – 24,2 мм (норма – 65,8 мм), а у травні – 38,5 мм проти 80,6 мм багаторічного рівня. Це свідчить про дефіцит вологи, що негативно вплинув на активний ріст ріпаку озимого в цю фазу розвитку. Водночас весна 2025 р. була надзвичайно вологою: зокрема, у березні випало 60,4 мм, у квітні – 77,9 мм, а у травні – 72,4 мм, тобто в межах норми. Таким чином, вологозабезпечення у цей рік було достатнім, що створювало сприятливі умови для формування генеративних органів культури.

У червні 2024 р. зареєстровано 50,8 мм опадів (при нормі 64,6 мм), у липні – 61,2 мм, а в серпні – 40,5 мм. Ці показники незначно відхилялись від багаторічних і загалом свідчать про зволоженість у літній період. Натомість у 2025 р. у червні випала надмірна кількість опадів – 103,9 мм, що суттєво перевищило норму та призвело до перезволоження. У липні ж опади були помірними (55,6 мм), а серпень виявився найсухішим – лише 33,4 мм, що нижче норми (42,7 мм).

Аналіз річної динаміки опадів свідчить, що 2023-2024 рр. відзначились дефіцитом вологи у зимово-весняний період, що могло обмежити потенціал урожайності ріпаку. Водночас у 2024-2025 рр. опади були значно більш рівномірно розподілені впродовж весни й початку літа, що позитивно вплинуло на водний баланс рослин. У літній період обидва роки характеризувались загалом помірним рівнем опадів. Таким чином, погодні умови формували різний водний режим, що важливо враховувати під час оцінювання впливу клімату на формування урожаю та адаптаційного потенціалу досліджуваних сортів ріпаку озимого.

У таблиці 2.3 представлено середньодобові температури повітря у досліджувані періоди вирощування сортів ріпаку озимого, а також наведено середні багаторічні значення.

Таблиця 2.3 — Температурні показники середньодобової температури у 2023-2025 рр., °C

Місяць	Температура повітря		
	2023-2024 рр.	2024-2025 рр.	Багаторічна
вересень	15,4	17,5	15,0
жовтень	12,0	11,4	10,2
листопад	4,8	3,6	2,2
грудень	0,5	1,2	-1,4
січень	-2,6	-1,3	-3,6
лютий	-1,5	-1,7	-4,5
березень	4,8	1,4	2,9
квітень	7,9	1,8	4,5
травень	15,6	9,3	12,4
червень	25,3	18,5	20,8
липень	28,0	26,3	23,9
серпень	30,2	28,6	24,2

У вересні температура в 2023 р. становила $15,4^{\circ}\text{C}$, тоді як у 2024 р. вона зросла до $17,5^{\circ}\text{C}$, що на $2,5^{\circ}\text{C}$ вище багаторічної норми ($15,0^{\circ}\text{C}$). Жовтень обох досліджуваних періодів також був теплішим за середньобагаторічний показник ($10,2^{\circ}\text{C}$): $12,0^{\circ}\text{C}$ у 2023 р. і $11,4^{\circ}\text{C}$ у 2024 р., аналогічна тенденція спостерігалась у листопаді: $4,8^{\circ}\text{C}$ та $3,6^{\circ}\text{C}$ проти кліматичної норми в $2,2^{\circ}\text{C}$. Отже, температурні умови осені упродовж обох річних періодів досліджень були сприятливішими для проростання та розвитку ріпаку озимого.

У зимові місяці середньодобові температури також виявились вищими за багаторічні значення. Грудень 2023 р. мав $+0,5^{\circ}\text{C}$, а у 2024 р. – $1,2^{\circ}\text{C}$, що на $1,9-2,6^{\circ}\text{C}$ тепліше за норму ($-1,4^{\circ}\text{C}$). У січні 2024 р. зафіксовано $-2,6^{\circ}\text{C}$ та у 2025 р. – $1,3^{\circ}\text{C}$, що свідчить про дещо м'якші зими, порівняно з багаторічною температурою ($-3,6^{\circ}\text{C}$). Лютий в обох роках був суттєво теплішим: $-1,5^{\circ}\text{C}$ та $-1,7^{\circ}\text{C}$ відповідно, у 2024 і 2025 рр. проти $-4,5^{\circ}\text{C}$ у багаторічному періоді. Такі температури, особливо у грудні-лютому, були позитивним фактором для перезимівлі ріпаку.

Весна 2024 р. була теплішою: у березні температура сягала $4,8^{\circ}\text{C}$, перевищивши норму на $1,9^{\circ}\text{C}$, а у квітні – $7,9^{\circ}\text{C}$, що також вище середнього значення ($4,5^{\circ}\text{C}$). Натомість весна 2025 р. виявилась прохолоднішою: $1,4^{\circ}\text{C}$ у березні та $1,8^{\circ}\text{C}$ у квітні, що нижче багаторічного рівня. У травні також спостерігалось незначне відхилення: $15,6^{\circ}\text{C}$ у 2024 р. проти $9,3^{\circ}\text{C}$ у 2025 р. Середньобагаторічна температура в травні складає $12,4^{\circ}\text{C}$, тобто у 2025 р. весняна прохолода дещо стримувати інтенсивність розвитку культури.

Температурні показники влітку демонстрували яскраво виражену тенденцію до перевищення норми. У червні 2024 р. було зафіксовано $25,3^{\circ}\text{C}$, тоді як у 2025 р. $18,5^{\circ}\text{C}$, що нижче за багаторічну норму ($20,8^{\circ}\text{C}$). Найвищі температури спостерігались в липні та серпні 2024 р. – $28,0^{\circ}\text{C}$ і $30,2^{\circ}\text{C}$ відповідно, що перевищило кліматичну норму для цих місяців ($23,9^{\circ}\text{C}$ і $24,2^{\circ}\text{C}$). У 2025 р.

температури були дещо нижчими: 26,3°C у липні та 28,6°C у серпні, однак, усе одно перевищували середньобагаторічні показники.

Порівняльний аналіз свідчить, що досліджувані роки характеризувались аномально високими температурами у більшості місяців, особливо в осінньо-зимовий період. Це створювало сприятливі умови для вегетації ріпаку озимого на ранніх стадіях розвитку та покращувало перезимівлю рослин. Однак у 2025 р. спостерігалось зниження температури у весняний період, що могло уповільнити ріст культури навесні. Літні ж температури у роки вирощування ріпаку перевищували норму, що вплинуло на вологозабезпечення і підвищило ризик теплового стресу під час вегетації.

2.3 Схема і методи досліджень

Дослідження ріпаку озимого проводились в 2023-2025 рр. контролем був сорт Комбіа, першою дослідною групою – сорт Аттіка і другою дослідною групою – сорт Ханнелі. Посівна площа експериментальної ділянки становила 100,0 м², а облікова – 25,0 м².

Наукові дослідження здійснювали згідно загальноприйнятих у агрономії підходів:

морфологічні показники рослин визначали за вимогами «Методики державного випробування сортів сільськогосподарських культур»;

збір зеленої маси проводили методом суцільного скошування рослин з усієї облікової ділянки з перерахунком на гектар виходу урожаю, перетравного протеїну, кормових одиниць;

хімічний склад корму (вміст протеїну, жиру, золи і клітковини) аналізували лабораторними методами, а БЕР вираховували як різницю між органічною масою та вмістом основних поживних речовин;

кількість кормових одиниць вираховували на підставі результатів лабораторного аналізу хімічного складу із застосуванням коефіцієнтів перетравності;

економічну ефективність досліджуваних сортів ріпаку озимого визначали за технологічною картою, фактичними витратами на їх вирощування і реалізаційними цінами готової продукції.

енергетичну оцінку вирощування сортів ріпаку озимого проводили за методикою, запропонованою Медведовським і Іваненком;

обробку результатів виконували із застосуванням дисперсійного аналізу у програмному забезпеченні Statistica 6.

2.4 Технологія вирощування сортів ріпаку озимого

У ході проведення агротехнічних заходів після збирання попередника ріпаку озимого здійснювали лушення стерні на 6,0-8,0 см. Враховуючи, що органічні добрива були внесені під попередню культуру, при вирощуванні ріпаку їх не застосовували. Натомість у ґрунт вносили мінеральні добрива у нормі $N_{40}P_{40}K_{20}$. За три тижні до запланованої дати посіву було проводили оранку на 25,0 см.

Безпосередньо перед посівними роботами, за чотири доби до висівання культури, у рамках передпосівного обробітку, виконували боронування та культивуацію поля впоперек напрямку запланованого рядкового розміщення. Такий захід був спрямований на знищення бур'янів. Обробка ґрунту проводилась на глибину 3,0-4,0 см. Оскільки ріпак озимий чутливо реагує на строки сівби, дотримувались оптимальних термінів, що збіглися з достатнім рівнем вологості в орному шарі ґрунту. Тому висівання було здійснене 22-25 серпня. Метою вирощування культури була заготівля зеленої маси на корм, тож обрали широкорядний спосіб сівби з глибиною загортання насіння 2,5 см і нормою висіву 6,0 кг/га.

Під час висіву сортів ріпаку озимого додатково вносили мінеральні добрива у дозі по 15,0 кг/га кожного з елементів – Нітрогену, Фосфору й Калію. Після сівби виконували коткування поля для забезпечення щільнішого контакту насіння з ґрунтом.

При вирощуванні ріпаку озимого на зелений корм було впроваджено технологію, що не передбачала використання гербіцидів. Відповідно, боротьбу з бур'янами здійснювали шляхом боронування посівів та міжрядної обробки. Оскільки культура має високу потребу в N, навесні здійснювали підживлення у формі внесення азотних добрив у нормі 40,0 кг/га. Після підживлення додатково проводили боронування. За появи нової хвилі бур'янів виконували міжрядний обробіток.

Для попередження ураження рослин шкідниками та патогенами було проведено дворазову обробку посівів інсектицидами й фунгіцидами. Використовували інсектицид Суміцидин, 0,3 л/га. Робочий розчин готували з розрахунку 200,0 л/га води. Застосовували фунгіцид Цинеб А у дозуванні 2,4 кг/га з тією ж нормою витрати робочого розчину.

Зелену масу сортів ріпаку озимого збирали у фазі бутонізації, що забезпечувало оптимальні показники кормової цінності.

2.5 Опис досліджуваних сортів ріпаку озимого

Контрольним був сорт ріпаку озимого Комбіа, який створено у Франції компанією MAS Seeds і внесено до державного реєстру України в 2023 р. Цей сорт рекомендований для вирощування в зонах Лісостепу та Полісся.

Згідно таблиці 2.4 видно, що ріпак озимий Комбіа демонструє стабільні морфологічні якісні показники в різних агрокліматичних зонах. Залежно від регіону вирощування середня висота рослин Комбіа становить: у Степу – 132,7 см, у Лісостепу – 130,5 см, на Поліссі – 141,3 см. Урожайність ріпаку Комбіа залежить від умов вирощування: в зоні Лісостепу вона становить 37,1 ц/га, а на Поліссі – 41,1 ц/га. Вегетаційний період сорту Комбіа триває від 296 до 314 діб. Рослини ріпаку озимого Комбіа мають середню висоту: у зоні Степу – 132,7 см, у Лісостепу – 130,5 см, а на Поліссі – 141,3 см.

Насіння ріпаку Комбіа характеризується вмістом олії – 48,3-50,4. Маса 1000 насінин ріпаку озимого Комбіа за стандартної вологості коливається від 5,0 г у Степу до 5,8 г у Лісостепу і 5,9 г на Поліссі. Вміст протеїну у насінні Комбіа становить 17,4% у Степовій зоні, 15,0% – у Лісостеповій, та 15,6% – у Поліській. Водночас вміст олії змінюється від 48,3% у Степу до 50,4% у Лісостепу, з показником 49,6% на Поліссі.

Комбіа демонструє високу зимостійкість (6-9 балів) і посухостійкість (8-9 балів), що дозволяє вирощувати його в різних кліматичних умовах. Сорт також відзначається стійкістю до вилягання (6-9 балів) та осипання (7-9 балів), що зменшує втрати врожаю насіння під час збирання.

Таблиця 2.4 — Офіційні дані характеристики сорту ріпаку Комбіа

Показники	Регіон		
	П	Л	С
Урожайність насіння, ц/га	41,1	37,1	34,2
Тривалість вегетаційного періоду, діб	309	314	296
Висота сорту, см	141,3	130,5	132,7
Маса 1000 насінин (за вологості 12%), г	5,9	5,8	5,0
Кількість протеїну, %	15,6	15,0	17,4
Кількість олії, %	49,6	50,4	48,3
Кількість ерукової кислоти, %	0	0	0
Кількість глюкозинолатів, %	0,8	0,8	0,8
Толерантність до вилягання, бал	7	9	6
Толерантність до обсіпання, бал	9	7	7
Толерантність до посухи, бал	9	8	8
Зимостійкість, бал	9	6	9
Толерантність до пильщика ріпакового, бал	7	7	7
Толерантність до квіткоїду ріпакового, бал	5	7	7
Толерантність до бактеріозу, бал	8	9	9
Толерантність до пероноспорозу, бал	8	7	9

Насіння сорту Комбіа не містить ерукової кислоти (0% у всіх зонах вирощування), а вміст глюкозинолатів є стабільно низьким і становить 0,8%, що свідчить про його безпечність для годівлі тварин. Сорт Комбіа проявляє високу толерантність до різних шкідників та хвороб. Зокрема, його стійкість до ріпакового пильщика становить 7 балів, до квіткоїда ріпакового – 5-7 балів, до бактеріозу – 8-9 балів, а до пероноспорозу – 7-9 балів. Такі характеристики роблять цей сорт перспективним для інтенсивного вирощування.

Першим дослідним був сорт ріпаку озимого Аттіка, зареєстрований у Державному реєстрі сортів рослин України у 2023 р. Його селекція здійснена в Німеччині, а розробником виступила міжнародна аграрна компанія Limagrain Europe. Цей сорт належить до категорії суспільного надбання та рекомендований до вирощування у зонах Лісостепу і Полісся, де демонструє високі показники продуктивності та адаптивності. Тривалість вегетаційного періоду ріпаку озимого Аттіка становить від 295 до 313 діб, що свідчить про середньостиглий розвиток. Урожайність сорту Аттіка перебуває у межах 35,9 ц/га у Степу, 39,6 ц/га у Лісостепу та 40,7 ц/га на Поліссі, що є свідченням його високого потенціалу (табл. 2.5).

За результатами досліджень, висота рослин сорту ріпаку Аттіка залежно від регіону становить: у Степу вона 138,7 см, у Лісостепу – 137,3 см, а на Поліссі досягає 146 см, що свідчить про добру адаптивність до умов зволоження і ґрунтово-кліматичних факторів. Маса 1000 насінин (за вологості 12%) варіюється в межах від 4,8 г у Степовій зоні до 5,3 г у Лісостеповій та 5,8 г на Поліссі, демонструючи поступове збільшення за сприятливіших умов. Уміст протеїну також залежить від регіону вирощування: у Степу він досягає 19,4%, у Лісостепу – 16,4%, на Поліссі – 16,8%, що дозволяє оцінити сорт як багатий на білок, особливо у зонах з підвищеним температурним режимом.

Щодо олійності, показники залишаються високими в усіх зонах: 47,2% у Степу, 49,5% у Лісостепу та 49,4% на Поліссі. Насіння сорту Аттіка характеризується повною відсутністю ерукової кислоти, що є ключовим показником високої харчової безпеки продукції. Вміст глюкозинолатів не перевищує критичних значень і складає 0,7% у Степу, 1,0% у Лісостепу та 0,8% у Поліссі, залишаючись у межах норми, визначеної для якісного насіння.

Сорт Аттіка має добру адаптивність до абіотичних факторів, зокрема стійкість до посухи оцінюється у 8-9 балів, зимостійкість – на рівні 5-9 балів. Стійкість до вилягання перебуває у межах 6-9 балів, а до обсіпання – 7-8 балів. Щодо захисту від біотичних чинників, сорт Аттіка виявляє високу толерантність до шкідників і хвороб. Зокрема, опірність до ріпакового пильщика оцінюється на рівні 7-9 балів, до квіткоїда ріпакового – 3-8 балів, до бактеріозу – 6-9 балів, а пероноспорозу – 7-8 балів.

Таблиця 2.5 — Офіційні дані характеристики сорту ріпаку Аттіка

Показники	Регіон		
	П	Л	С
Урожайність насіння, ц/га	40,7	39,6	35,9
Тривалість вегетаційного періоду, діб	310	313	295
Висота сорту, см	146	137,3	138,7
Маса 1000 насінин (за вологості 12%), г	5,8	5,3	4,8
Кількість протеїну, %	16,8	16,4	19,4
Кількість олії, %	49,4	49,5	47,2
Кількість ерукової кислоти, %	0	0	0
Кількість глюкозинолатів, %	0,8	1,0	0,7

Толерантність до вилягання, бал	8	9	6
Толерантність до обсіпання, бал	8	7	7
Толерантність до посухи, бал	9	8	8
Зимостійкість, бал	9	5	8
Толерантність до пильщика ріпакового, бал	7	9	7
Толерантність до квіткоїду ріпакового, бал	3	7	8
Толерантність до бактеріозу, бал	6	9	9
Толерантність до пероноспорозу, бал	7	7	8

Завдяки такому комплексу характеристик сорт Аттіка проявляє стабільні адаптивні та якісні характеристики у трьох природно-кліматичних регіонах України, що підтверджує його високу потенційну продуктивність і придатність для промислового вирощування.

Другим дослідним став ріпак озимий Ханнелі, який у 2023 р. було включено до Державного реєстру. Цей сорт є результатом французької селекції, розроблений компанією KWS. Вегетаційний період сорту Ханнелі триває 295-313 діб, що відповідає середньостиглій групі. Сорт демонструє урожайність, яка змінюється в межах 31,6 ц/га у Степу, 38,1 ц/га у Лісостепу та 33,1 ц/га на Поліссі (табл. 2.6).

Агроекологічна стійкість сорту Ханнелі до несприятливих умов є важливою перевагою. Його зимостійкість оцінена в 7-9 балів, а толерантність до посушливих умов перебуває в межах 7-9 балів. Також зафіксовано стійкість до вилягання – 6-9 балів, до осипання – 6-7 балів, що знижує ризики втрат врожаю під час збору врожаю. Щодо стійкості ріпак озимий Ханнелі виявив добру толерантність до основних збудників і шкідників: ріпаковий пильщик в межах 6-8 балів, бактеріоз –

7-9 балів і проти пероноспорозу сорт демонструє – 7-9 балів, опірність до квіткоїду ріпакового змінюється від середнього до помірно високого рівня – 3-7 балів.

Висота рослин ріпаку озимого сорту Ханнелі коливається залежно від регіону: у Степовій зоні вона становить 134,0 см, у Лісостеповій – 139,0 см, а на Поліссі досягає 148,6 см, що вказує на виражену пластичність та позитивну реакцію на підвищення рівня зволоження. Маса 1000 насінин у сорту Ханнелі за стандартної вологості від 4,3 г у Степу до 5,2 г у зоні Полісся, а в Лісостепу становить 4,9 г. Уміст протеїну в насінні Ханнелі демонструє високі значення у всіх регіонах, з максимальним показником 19,2% у Степовій зоні, 17,0% у Лісостеповій та 17,9% на Поліссі. Такий його рівень є ознакою високої поживності та потенціалу для використання у комбікормовому виробництві.

Таблиця 2.6 — Офіційні дані характеристики сорту ріпаку Ханнелі

Показники	Регіон		
	П	Л	С
Урожайність насіння, ц/га	33,1	38,1	31,6
Тривалість вегетаційного періоду, діб	308	313	295
Висота сорту, см	148,6	139,0	134,0
Маса 1000 насінин (за вологості 12%), г	5,2	4,9	4,3
Кількість протеїну, %	17,9	17,0	19,2
Кількість олії, %	48,6	49,3	47,3
Кількість ерукової кислоти, %	0	0	0
Кількість глюкозинолатів, %	0,7	0,7	0,6
Толерантність до вилягання, бал	9	9	6
Толерантність до обсіпання, бал	6	7	7

Толерантність до посухи, бал	9	8	7
Зимостійкість, бал	8	7	9
Толерантність до пильщика ріпакового, бал	6	8	7
Толерантність до квіткоїду ріпакового, бал	3	7	7
Толерантність до бактеріозу, бал	7	9	9
Толерантність до пероноспорозу, бал	7	7	9

За показниками олійності сорт Ханнелі також демонструє стабільно високі значення: 47,3% у Степу, 49,3% у Лісостепу та 48,6% на Поліссі. Це дозволяє класифікувати Ханнелі як високопродуктивний олійний сорт, адже він поєднує добрі морфологічні характеристики, високу якість насіння та комплексну стійкість до біотичних і абіотичних чинників.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Морфологічні ознаки, що відображають структуру урожаю сортів ріпаку озимого

Кількість листків на рослинах ріпаку озимого є важливим показником, що відображає його фотосинтетичні можливості. У 2023 р. чисельність листків у сортів Аттіка та Ханнелі становила відповідно 10,3 та 11,3 шт, це перевищувало показник ріпаку озимого Комбіа (9,9 шт) відповідно на 4,0% та на 14,1% (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 — Структура урожаю сортів ріпаку озимого перед зимівлею

Показники	Сорти ріпаку озимого					
	Комбіа	Аттіка	Ханнелі	Комбіа	Аттіка	Ханнелі
Рік досліджень	2023 р.			2024 р.		
Чисельність листків, шт.	9,9	10,3	11,3	10,5	10,8	11,9
Густота рослин, шт/м ²	48,2	52,5	55,2	50,4	66,8	74,6
Розміщення точки росту, см	0,9	0,8	0,8	1,0	0,8	0,9
Діаметр корневої шийки, см	0,9	0,9	1,0	0,9	1,1	1,1
Довжина рослин, см	12,9	15,2	14,5	14,4	16,0	16,4
Довжина коріння, см	14,9	15,5	18,2	13,7	17,4	19,1

Аналогічна тенденція спостерігалась і у 2024 р., коли чисельність листків у сорту Ханнелі досягла 11,9 шт, що на 13,3% більше, порівняно з контрольним сортом Комбіа (10,5 шт). У ріпаку озимого Аттіка у цьому ж році був показник у 10,8 шт, що перевищило контроль на 2,9%. У 2023 та 2024 рр. більша кількість листків у сортів Аттіка та Ханнелі, ніж Комбіа свідчить про кращий розвиток їх листового апарату до зимівлі, що створює більш сприятливі умови для накопичення пластичних речовин у кореневій шийці і кореневій системі й підвищує зимостійкість рослин.

Перед зимівлею густота рослин у сортів ріпаку озимого Аттіка і Ханнелі також перевищувала Комбіа. У 2023 р. вона відповідно становила 52,5 і 55,2 шт/м², що більше на 8,9% та на 14,5%, порівняно з контролем (48,2 шт/м²). У 2024 р. ці відмінності стали вираженішими і густота рослин у сорту Аттіка становила 66,8 шт./м², а у ріпаку озимого Ханнелі – 74,6 шт/м², що на 32,5% і на 48,0% вище за контроль (50,4 шт/м²).

Розміщення точки росту в обох досліджуваних сортів ріпаку озимого виявилось нижчим, ніж у Комбіа. У 2023 р. значення цього показника у Аттіки і Ханнелі становили по 0,8 см проти 0,9 см у ріпаку озимого Комбіа, тобто на 11,1% менше. У 2024 р. точка росту у сорту Аттіка знизилась до 0,8 см (на 20,0% нижче за Комбіа – 1,0 см), а у Ханнелі – до 0,9 см (на 10,0% нижче). Водночас за діаметром кореневої шийки у 2023 р. лише сорт ріпаку озимого Ханнелі мав перевагу над контролем – 1,0 см проти 0,9 см (на 11,1% більше). Сорт Аттіка мав такий самий показник, як і сорт Комбіа. У 2024 р. діаметр кореневої шийки у ріпаку озимого Аттіка та Ханнелі становив по 1,1 см, що на 22,2% було більше, ніж у контрольного сорту (0,9 см).

За довжиною рослин обоє сортів ріпаку озимого перевищували показники контролю. У 2023 р. у сорту Аттіка вона становила 15,2 см, що на 17,8% більше Комбіа, у сорту Ханнелі – 14,5 см, на 12,4% більше контролю. У 2024 р. довжина

рослин у ріпаку Комбіа склала 14,4 см, а у сорту Аттіка і Ханнелі – відповідно 16,0 та 16,4 см, що на 13,9 та 11,1% більше контролю.

Довжина коріння, як одна із ознак адаптації рослин до ґрунтово-кліматичних умов, була найбільш вираженою у сорту ріпаку озимого Ханнелі: 18,2 см у 2023 р., на 22,1% більше Комбіа (14,9 см) та 19,1 см у 2024 р., що на 39,4% перевищило контроль, який мав 13,7 см. У сорту Аттіка цей показник становив 15,5 см у 2023 р. (на 4,0% більше сорту Комбіа) та 17,4 см у 2024 р., що на 27,0% більше за контроль.

Представлені у таблиці результати свідчать про те, що сорти ріпаку озимого Аттіка й особливо Ханнелі відрізнялись перед зимівлею кращими морфологічними показниками, ніж контрольний сорт Комбіа. Це дозволяє констатувати вищий потенціал їх зимостійкості, енергії росту і більшої стресостійкості, що є умовою для ефективного вирощування ріпаку озимого.

3.2 Урожайність сортів ріпаку озимого

У 2024 р. в результаті наших досліджень було встановлено, що урожайність зеленої маси сортів ріпаку озимого залежно від генетичних особливостей сорту мала відмінності (табл. 3.2). Так, контрольним сортом Комбіа було сформовано урожайність зеленої маси, яка становила 380,7 ц/га. Сорт ріпаку озимого Аттіка забезпечив урожайність на рівні 385,3 ц/га, що на 4,6 ц/га або на 1,2% перевищувало контрольний показник. Проте найвищу продуктивність продемонстрував сорт ріпаку озимого Ханнелі – 395,3 ц/га, що на 14,6 ц/га або на 3,8% більше, порівняно з контролем.

Таблиця 3.2 — Продуктивність в 2024 р. зеленої маси сортів ріпаку озимого

Показники	Сорти ріпаку озимого		
	Комбіа	Аттіка	Ханнелі
Урожайність, ц/га	380,7	385,3	395,3
Приріст до контролю, ц/га	-	4,6	14,6
Приріст до контролю, %	-	1,2	3,8
НІР 05	-	18,02	

Зазначені прирости урожаю зеленої маси у дослідних сортів ріпаку вважаються статистично вірогідними, оскільки вони перевищили поріг найменшої істотної різниці (НІР), яка становила 18,02 ц/га.

У 2025 р. за результатами досліджень продуктивності зеленої маси ріпаку озимого видно, що врожайність сорту Комбіа становила 389,3 ц/га (табл. 3.3). Сорт ріпаку озимого Аттіка сформував урожайність на рівні 405,7 ц/га, що перевищувало контроль на 16,4 ц/га або на 4,2%. Але найвища продуктивність зеленої маси у 417,0 ц/га належала ріпаку озимому сорту Ханнелі, це на 27,7 ц/га або на 7,1% було більше від показника контрольного сорту.

Таблиця 3.3 — Продуктивність в 2025 р. зеленої маси сортів ріпаку озимого

Показники	Сорти ріпаку озимого		
	Комбіа	Аттіка	Ханнелі
Урожайність, ц/га	389,3	405,7	417,0
Приріст до контролю, ц/га	-	16,4	27,7
Приріст до контролю, %	-	4,2	7,1
НІР 05	-	11,99	

Такі прирости урожайності зеленої маси у сортів ріпаку озимого Аттіка та Ханнелі щодо контролю можна вважати статистично вірогідними, адже значення $НІР_{0,5}=11,99$ ц/га.

У середньому за 2024-2025 рр. врожайність зеленої маси ріпаку озимого сорту Комбіа перебувала на рівні 385,0 ц/га (табл. 3.4). Перший дослідний сорт Аттіка продемонстрував урожайність 395,5 ц/га, що перевищило контроль на 10,5 ц/га або 2,7%. Найвищу продуктивність сформував сорт ріпаку Ханнелі – 406,1 ц/га, на 21,1 ц/га або на 5,5% більше за сорт Комбіа.

Таблиця 3.4 — Середня продуктивність в 2024-2025 рр. зеленої маси сортів ріпаку озимого

Показники	Сорти ріпаку озимого		
	Комбіа	Аттіка	Ханнелі
Урожайність, ц/га	385,0	395,5	406,1
Приріст до контролю, ц/га	-	10,5	21,1
Приріст до контролю, %	-	2,7	5,5

Загалом обидва дослідні сорти – Аттіка та Ханнелі виявили тенденцію до формування вищої продуктивності зеленої маси, порівняно з контролем, протягом 2 років спостережень. Особливо слід відзначити сорт Ханнелі, який забезпечив найвищий приріст урожайності зеленої маси і вказує на доцільність його широкого використання.

3.3 Вміст поживних речовин в зеленій масі сортів ріпаку озимого

Аналіз хімічного складу зеленої маси ріпаку озимого свідчить про певні сортові відмінності за основними показниками вмісту поживних речовин (табл. 3.5). Так, контрольний сорт ріпаку озимого Комбіа характеризувався вмістом сухої речовини в зеленій масі на рівні 16,8%, тоді як у сортів Аттіка та Ханнелі цей показник становив 17,0% та 17,2% і відповідно на 0,2 та на 0,4% був вищим, що вказує на більшу концентрацію поживних речовин.

За вмістом протеїну сорти ріпаку озимого також істотно відрізнялись: у контролі його рівень складав 2,1%, тоді як у сортів Аттіка та Ханнелі він досягав

2,4% і 2,6%, що на 0,3 та на 0,5% відповідно більше за сорт Комбіа. Це свідчить про кращу кормову цінність зеленого корму нових сортів, особливо Ханнелі.

Вміст жиру в зеленій масі був однаковим у сортів ріпаку озимого Комбіа та Ханнелі (по 0,5%), тоді як сорт Аттіка мав незначну перевагу – 0,6%. За вмістом клітковини сорти Аттіка та Ханнелі мали показники (по 5,2%), порівняно з Комбіа (5,5%) на 0,3% нижчі, що підвищує перетравність їх зеленого корму.

Таблиця 3.5 — Средній вміст поживних речовин в зеленій масі сортів ріпаку озимого, %

Показники	Сорти ріпаку озимого		
	Комбіа	Аттіка	Ханнелі
Суша речовина	16,8	17,0	17,2
Протеїн	2,1	2,4	2,6
Жир	0,5	0,6	0,5
Клітковина	5,5	5,2	5,2
Безазотисті екстрактивні речовини	6,4	6,5	6,7
Зола	2,3	2,3	2,2

Показник безазотистих екстрактивних речовин в зеленій масі досліджуваних сортів ріпаку озимого перебував у межах 6,4-6,7%. Максимальне значення встановлено у сорту Ханнелі 6,7, а середнє в 6,5% у сорту Аттіка, що на 0,3 і на 0,1% більше їх вмісту в зеленій масі ріпаку Комбіа (6,4%). Вміст золи був найвищим у сортів Комбіа та Аттіка (по 2,3%) і дещо нижчим у сорту Ханнелі (2,2%).

Таким чином, за більшістю показників поживності зеленої маси сорти ріпаку озимого Аттіка та Ханнелі перевершують контрольний сорт Комбіа, що свідчить про їх доцільність для заготівлі зелених кормів.

3.4 Показники поживної цінності зеленої маси сортів ріпаку озимого

Дослідження ріпаку озимого сорту Комбіа свідчить, що вміст перетравного протеїну у його зеленій масі становив 14,9 г, вміст перетравного жиру був невисоким – 3,1 г, перетравної клітковини – 29,7 г і вміст перетравних безазотистих екстрактивних речовин – 43,5 г (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 — Поживність зеленої маси ріпаку озимого сорту Комбіа

Показник	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
Вміст, %	2,1	0,5	5,5	6,4
Вміст в кг корму, г	21,0	5,0	55,0	64,0
Коефіцієнт перетравності, %	71	62	54	68
Вміст перетравних поживних речовин, г	14,9	3,1	29,7	43,5
Константи жировідкладання	0,235	0,474	0,248	0,248
Очікуване жировідкладання, г	3,5	1,5	7,4	10,8
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	23,2			
Знижувальна дія клітковини	7,7			
Фактичне відкладання жиру, г	15,5			
Вміст кормових одиниць у кг корму, кг	0,10			

Сумарне очікуване жировідкладання з усіх зазначених поживних компонентів зеленої маси у сорту Комбіа становило 23,2 г, однак, із врахуванням знижувальної дії клітковини, фактичне відкладання жиру склало 15,5 г. Загальний вміст кормових одиниць у кг зеленої маси ріпаку озимого сорту Комбіа становив 0,10 кг.

Аналіз таблиці 3.7 свідчить, що кількість перетравного протеїну у зеленій масі ріпаку озимого сорту Аттіка зросла до 17,0 г/кг корму, на 14,0% вище, ніж у сорту Комбіа. Вміст перетравного жиру у зеленій масі сорту Аттіка також був вищим – 3,7 г, що на 19,4% більше, порівняно з контролем. Перетравна частка БЕР

у зеленій масі сорту Аттіка проти контролю також зросла (на 1,6%) і становила 44,2 г/кг. За вмістом перетравної клітковини сорт Аттіка мав на 5,4 % нижче значення – 28,1 г/кг, порівняно з 29,7 г/кг у Комбіа. Очікуване жировідкладання з зеленого корму у сорту Аттіка становило 23,4 г, що на 0,9% перевищує відповідний показник Комбіа. Фактичне відкладання жиру також на 1,3% зросло – 15,7 г проти 15,5 г у контролі, але вміст кормових одиниць залишився на одному рівні – 0,10 кг для обох сортів.

Таблиця 3.6 — Поживність зеленої маси ріпаку озимого сорту Аттіка

Показник	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
Вміст, %	2,4	0,6	5,2	6,5
Вміст в кг корму, г	24,0	6,0	52,0	65,0
Коефіцієнт перетравності, %	71	62	54	68
Вміст перетравних поживних речовин, г	17,0	3,7	28,1	44,2
Константи жировідкладання	0,235	0,474	0,248	0,248
Очікуване жировідкладання, г	3,9	1,7	6,9	10,9
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	23,4			
Знижувальна дія клітковини	7,7			
Фактичне відкладання жиру, г	15,7			
Вміст кормових одиниць у кг корму, кг	0,10			

Поживна цінність зеленої маси ріпаку озимого сорту Ханнелі перевищила сорт Комбіа практично за усіма ключовими показниками (табл. 3.7). Зокрема, вміст перетравного протеїну в зеленій масі сорту Ханнелі досягав 18,5 г/кг, що на 24,2% вище за аналогічний показник у контролі. Але за вмістом жиру, обидва сорти мали однаковий показник – 3,1 г/кг, а перетравна частка клітковини у сорту Ханнелі знизилась на 5,4% – з 29,7 г/кг (у сорту Комбіа) до 28,1 г/кг. При цьому вміст

перетравних БЕР в зеленій масі ріпаку озимого Ханнелі склав 45,6 г/кг, що на 4,8% вище, порівняно з контролем.

Очікуване жировідкладання з зеленого корму сорту Ханнелі становило 24,0 г, на 3,4% більше, ніж у сорту Комбіа. Фактичне відкладання жиру теж було вищим – 16,3 г, що перевищило показник контролю на 5,2%. Потрібно зазначити, що вміст кормових одиниць у зеленій масі сорту Ханнелі становив 0,11 кг, що на 10% вище у порівнянні з сортом Комбіа.

Таблиця 3.7 — Поживність зеленої маси ріпаку озимого сорту Ханнелі

Показник	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
Вміст, %	2,6	0,5	5,2	6,7
Вміст в кг корму, г	26,0	5,0	52,0	67,0
Коефіцієнт перетравності, %	71	62	54	68
Вміст перетравних поживних речовин, г	18,5	3,1	28,1	45,6
Константи жировідкладання	0,235	0,474	0,248	0,248
Очікуване жировідкладання, г	4,3	1,5	6,9	11,3
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	24,0			
Знижувальна дія клітковини	7,7			
Фактичне відкладання жиру, г	16,3			
Вміст кормових одиниць у кг корму, кг	0,11			

Згідно таблиці 3.8 загальний вміст обмінної енергії в складі зеленої маси ріпаку озимого сорту Комбіа становив 299,3 ккал. Серед окремих її складових найбільший внесок у формування обмінної енергії забезпечили безазотисті екстрактивні речовини – 160,9 ккал. На другому місці за енергетичним внеском була клітковина, яка забезпечила 86,1 ккал, протеїн додав 49,2 ккал, а внесок жиру в обмінну енергію, хоча він має високу калорійність, був мінімальний – 3,1 ккал.

Вміст енергетичних кормових одиниць (ЕКО) у складі зеленої маси ріпаку озимого сорту Комбіа становив 0,12 ккал/кг.

Таблиця 3.8 — Енергетична поживність зеленої маси ріпаку озимого сорту Комбіа

Показник	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	14,9	3,1	29,7	43,5
Енергетичний еквівалент	3,3	-	2,9	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	49,2	3,1	86,1	160,9
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	299,3			
Вміст ЕКО у кг корму, ккал	0,12			

Отримані дані свідчать про досить збалансований рівень енергетичної цінності зеленого корму, отриманого при вирощуванні ріпаку озимого сорту Комбіа, що дозволяє його використовувати у складі зеленого конвеєра при складанні раціонів для великої рогатої худоби.

Порівняльний аналіз енергетичної поживності зеленої маси ріпаку озимого сорту Аттіка свідчить про підвищення в нього рівня обмінної енергії відносно сорту Комбіа (табл. 3.9). Загальний вміст обмінної енергії в кг зеленої маси сорту Аттіка становив 304,8 ккал, що на 1,8% було більше, ніж у сорту Комбіа. Вміст енергетичних кормових одиниць залишився незмінним – 0,12 ккал/кг, як і в контролі. Слід вказати те, що вклад протеїну в обмінну енергію у сорту Аттіка, порівняно з сортом Комбіа, зріс на 14,0%, жиру – на 19,4%, а БЕР – на 1,6%. Енергетичний вклад клітковини знизився на 5,3%, оскільки її перетравна частка була меншою у складі зеленої маси сорту Аттіка.

Таблиця 3.9 — Енергетична поживність зеленої маси ріпаку озимого сорту Аттіка

Показник	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	17,0	3,7	28,1	44,2
Енергетичний еквівалент	3,3	-	2,9	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	56,1	3,7	81,5	163,5
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	304,8			
Вміст ЕКО у кг корму, ккал	0,12			

Сорт ріпаку озимого Ханнелі перевищив сорт Комбіа за більшістю показників енергетичної поживності (табл. 3.10). Вміст обмінної енергії у зеленій масі сорту Ханнелі склав 314,3 ккал, що на 5,0% більше, ніж у сорту Комбіа. Крім цього, вміст ЕКО у нього становив 0,13 ккал/кг, що на 8,3% вище, ніж у контролі. Це стало можливим завдяки зростанню відносно контролю вкладу у обмінну енергію протеїну на 24,0% і безазотистих екстрактивних речовин – на 4,9%.

Таблиця 3.10 — Енергетична поживність зеленої маси ріпаку озимого сорту Ханнелі

Показник	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	18,5	3,1	28,1	45,6
Енергетичний еквівалент	3,3	-	2,9	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	61,0	3,1	81,5	168,7
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	314,3			
Вміст ЕКО у кг корму, ккал	0,13			

Таким чином, сорт ріпаку озимого Ханнелі суттєво переважав контрольний сорт Комбіа за вмістом перетравного протеїну, БЕР, енергетичною цінністю зеленого корму та рівнем фактичного жировідкладання. Результати досліджень

свідчать про високу кормову якість зеленої маси цього сорту як джерела високопоживного об'ємного корму.

Аналіз зоотехнічних показників зеленої маси досліджуваних сортів ріпаку озимого свідчить про істотні відмінності у їх продуктивності та кормовій цінності (табл. 3.11). Так, контрольний сорт Комбіа забезпечив вихід кормових одиниць на рівні 38,5 ц/га, а перетравного протеїну – 6,5 ц/га. Кількість кормо-протеїнових одиниць у сорту Комбіа дорівнювала 48,5 ц/га. Проте сорт ріпаку Аттіка продемонстрував вищі показники. Вихід кормових одиниць, порівняно з Комбіа, у нього збільшився на 2,6% і досяг 39,5 ц/га. Вихід перетравного протеїну у сорту Аттіка становив 6,7 ц/га, тобто на 3,1% більше від контролю, а кількість кормо-протеїнових одиниць зросла до 49,9 ц/га, що перевищує відповідний показник Комбіа на 2,9%.

Найвищі результати отримано за вирощування ріпаку сорту Ханнелі, вихід кормових одиниць у якого становив 44,7 ц/га, тобто на 16,1% більше за Комбіа. Вміст перетравного протеїну збільшився до 8,3 ц/га – це на 27,7% було вище від контрольного рівня, а загальна кількість кормо-протеїнових одиниць становила 59,7, що на 23,1% перевищило показник сорту Комбіа.

Таблиця 3.11 — Зоотехнічний аналіз вирощування сортів ріпаку озимого

Сорти ріпаку озимого	Урожайність, ц/га	Вихід з га						
		кормових одиниць			перетравного протеїну			кормо- протеїнових одиниць
		всього, ц/га	різниці		всього, ц/га	різниці		
			ц	%		ц	%	
Комбіа	385,0	38,5	-	-	6,5	-	-	48,5
Аттіка	395,5	39,5	1,0	2,6	6,7	0,2	3,1	49,9
Ханнелі	406,1	44,7	6,2	16,1	8,3	1,8	27,7	59,7

Отже, аналіз цих результатів засвідчує, що сорт ріпаку озимого Ханнелі підвищує вихід поживних речовин з одиниці площі, що важливо при формуванні повноцінної кормової бази для тваринництва.

3.5 Економічна та енергетична ефективність вирощування сортів ріпаку озимого

У процесі дослідження економічної ефективності вирощування різних сортів ріпаку озимого було встановлено, що вартість зеленої маси сорту Комбіа становила 115500,0 грн/га, а витрати на її вирощування склали 46876,0 грн/га (табл. 3.12). Він характеризувався чистим прибутком на рівні 68624,0 грн/га і рентабельністю виробництва 146,4%. Собівартість зеленої маси у цього сорту становила 121,7 грн/ц. Натомість сорт Аттіка відзначався вартістю валової продукції – 118650,0 грн/га і чистим прибутком – 71705 грн/га, що відповідно на 2,72 і на 4,49% було більше, ніж у контрольного сорту ріпаку озимого. Незважаючи на незначне зростання витрат на вирощування (на 0,15%), собівартість зеленої маси у нього знизилась до 118,7 грн/ц, що свідчить про ефективніше використання ресурсів. Рівень рентабельності сорту Аттіка відносно сорту Комбіа підвищився на 6,3%, тобто сягав 152,7%.

Таблиця 3.12 — Економічна ефективність вирощування сортів ріпаку озимого

Показники	Сорти ріпаку озимого		
	Комбіа	Аттіка	Ханнелі
Урожайність, ц/га	385,0	395,5	406,1
Вартість продукції, грн/га	115500,0	118650,0	121830,0
Витрати на вирощування зеленої маси, грн/га	46876,0	46945,0	47178,0
Собівартість зеленої маси, грн/ц	121,7	118,7	116,2
Чистий прибуток, грн/га	68624,0	71705,0	74652,0
Рентабельність, %	146,4	152,7	158,2

Та все ж кращі результати за економічними критеріями оцінки продемонстрував сорт ріпаку озимого Ханнелі. Вартість зеленої маси у сорту Ханнелі становила 121830,0 грн/га, що на 5,47% вище за сорт Комбіа. Незважаючи на вищі на 0,65% витрати на її вирощування, собівартість продукції ріпаку озимого Ханнелі знизилась до 116,2 грн/ц, що на 4,52% було менше, ніж у контрольного сорту. Чистий прибуток у сорту Ханнелі досяг 74652,0 грн/га і на 8,79% перевищував контроль, а рівень рентабельності зріс до 158,2%, що на 11,8% було більше, ніж у сорту Комбіа і свідчить про найвищу економічну ефективність серед досліджуваних сортів.

Дослідження енергетичної ефективності вирощування сортів ріпаку озимого показало, що вміст сухої речовини у сорту Комбіа складав 64,7 ц/га, вміст обмінної енергії становив 1,25 МДж, а енергоємність урожаю зеленої маси – 80,8 МДж (табл. 3.13). Витрати енергії на технологічний процес вирощування зеленої маси сорту Комбіа склали 27,3 МДж, що зумовило коефіцієнт енергоефективності на рівні 2,96. Сорт ріпаку озимого Аттіка відзначався на 3,9% вищим, ніж у сорту Комбіа, показником вмісту сухої речовини, який становить 67,2 ц/га. У виробничому процесі, порівняно з контролем, його обмінна енергія зросла на 2,4% до 1,28 МДж, а енергоємність технології знизилась на 2,9% до 26,5 МДж. Енергоємність урожаю зеленої маси у сорту Аттіка відносно Комбіа зросла на 6,6% до 86,1 МДж. Як результат, коефіцієнт енергоефективності у сорту ріпаку озимого Аттіка становив 3,25, що на 9,8% перевищувало контроль.

Таблиця 3.13 — Енергетична ефективність вирощування сортів ріпаку озимого

Показники	Сорти ріпаку озимого		
	Комбіа	Аттіка	Ханнелі
Урожайність, ц/га	385,0	395,5	406,1
Вміст сухої речовини, ц/га	64,7	67,2	69,8
Вміст обмінної енергії, МДж	1,25	1,28	1,31
Енергоємність технології, МДж	27,3	26,5	25,8
Енергоємність урожаю, МДж	80,8	86,1	91,5
Коефіцієнт енергетичної ефективності	2,96	3,25	3,55

У сорту Ханнелі вміст сухої речовини перевищував сорт Комбіа на 7,9% і становив 69,8 ц/га, а обмінна енергія досягає 1,31 МДж, що на 4,8% було більше за контроль. Водночас у нього спостерігався найнижчий рівень енергоємності технології – 25,8 МДж, при максимально високій енергоємності урожаю – 91,5 МДж, різниця за цими показниками з контролем відповідно склала 5,5 і 13,3%. Коефіцієнт енергоефективності вирощування на зелену масу сорту ріпаку озимого Ханнелі становив 3,55, що на 19,9% було більше, ніж у сорту Комбіа і свідчить про найвищий рівень енергетичної ефективності.

Наведені результати свідчать про перевагу дослідних сортів ріпаку озимого і особливо сорту Ханнелі у формуванні зеленої маси, що має велике практичне значення у разі впровадження у виробництво з ціллю зміцнення кормової бази аграрних господарств.

Розділ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ І ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1 Охорона праці і її дотримання

Аналіз стану охорони праці свідчить про те, що господарство дотримується сучасної концепції охорони праці, яка базується на положеннях Конституції України та чинного законодавства. Основна мета цієї концепції забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці на всіх робочих місцях, охорона життя та здоров'я працівників у процесі трудової діяльності, формування відповідального ставлення до особистої та колективної безпеки, а також впровадження нових і вдосконалення існуючих підходів до управління охороною праці.

Реалізація зазначеної концепції сприяє формуванню національної системи запобігання виробничим ризикам та стимулює створення здорового і безпечного виробничого середовища. Це, у свою чергу, веде до підвищення рівня захисту працівників, зменшення випадків травматизму, аварій та професійних захворювань, посилення відповідальності роботодавців, підвищення ефективності роботи інспекцій праці, а також до спрощення законодавства з охорони праці й зменшення адміністративного тиску.

Оцінка умов праці під час виробництва ріпаку озимого показує, що сучасні зміни в аграрному секторі впливають і на характер трудової діяльності, що потребує поліпшення умов праці та запобігання професійним захворюванням. Зростання техногенних ризиків висуває нагальну потребу в модернізації системи управління охороною праці. У ході вирощування ріпаку озимого працівники зазнають впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів, притаманних сільськогосподарському виробництву.

Технологічні операції з вирощування, збирання та первинної обробки ріпаку мають відповідати затвердженим стандартам. Нові технології повинні передбачати

безпечні умови праці, зокрема: усунення прямого контакту з обробленим насінням під час транспортування і завантаження, забезпечення хорошого огляду робочих органів машин із кабіни, використання техніки з автоматичним приєднанням агрегатів, наявність систем візуальної та звукової сигналізації для безпечної взаємодії обладнання. Під час виконання захисних заходів слід дотримуватись державних санітарних норм ДСП 8.8.1.2.001-98, правил особистої гігієни та залучати до робіт лише працівників, які мають відповідні дозволи.

Загалом у господарстві забезпечується належний рівень дотримання вимог з охорони праці, а працівники свідомо дотримуються правил безпеки та технічних вимог. На території господарства функціонує спеціально обладнаний кабінет охорони праці. Він укомплектований наочними матеріалами – стендами та плакатами, що ілюструють правила безпеки. Тут зберігаються нормативні документи, журнали обліку інструктажу, інструкції до виконання робіт, річні плани заходів, акти про нещасні випадки. У кабінеті проводяться як планові, так і позапланові заняття, інструктажі, спрямовані на підвищення обізнаності працівників у питаннях безпечної праці. За наявності можливостей організовується підвищення кваліфікації інженерно-технічного персоналу.

4.2 Техніка безпеки і дотримання пожежної безпеки

У господарстві висуваються чіткі вимоги до технічного стану засобів механізації та дотримання правил пожежної безпеки. Зокрема, посівні машини повинні бути обладнані справним сидінням для оператора, зручною платформою або підніжкою завширшки не менше 350,0 мм із захисними бортиками висотою 100,0 мм, а також надійно закріпленими гладкими поручнями на висоті 1,0 метра. Обов'язковими є захисні кожухи для рухомих частин приводних механізмів, система двостороннього сигналізування та надійне закріплення маркерів у транспортному положенні.

Також проводиться паспортизація земель із фіксацією ухилів (поздовжніх і поперечних), що дозволяє забезпечити безпечну експлуатацію техніки. До початку збиральних робіт усі вивідні борозни, перемички та інші нерівності повинні вирівнюють. Поля, де працює техніка, готують завчасно. Місця для короткочасного відпочинку та прийому їжі позначають віхами (шириною 2,5-3,0 м), освітлюють в темний час доби, обладнують навісами. Облаштування таких місць в охоронній зоні ліній електропередач заборонено.

Розміщення техніки на полях є згідно з технологічними картами. Заправлення машин паливом або іншими матеріалами здійснюється на спеціально визначених технологічних дорогах із використанням механізованих засобів.

Під час виконання робіт швидкість і режими руху техніки відповідає вимогам документації, для виключення можливості зіткнень або наїздів на людей. У темний час техніку оснащують освітленням згідно з конструктивними особливостями. Відстань між збиральним агрегатом і транспортним засобом при вивантаженні врожаю є не менше 1,5 м.

Причіпна сільськогосподарська техніка з постійними робочими місцями має сигналізацію. Усі механізовані процеси на ріпаку озимому (обробіток ґрунту, посів, догляд) здійснюються відповідно до технологічних карт. Заборонено одному працівнику обслуговувати кілька сівалок під час їхнього руху. Завантаження сівалок насінням і добривами проводять механізовано. У разі ручного завантаження – лише при зупиненому агрегаті, заглушеному двигуні та за умови використання засобів індивідуального захисту та дотримання допустимих фізичних навантажень.

Заміна, очищення чи регулювання робочих органів навісного обладнання у піднятому стані, дозволяється лише після фіксації його від самовільного опускання. Заборонено підніматися чи спускатися з машин під час їх руху та працювати сівачам на посівних сівалках.

Особливе значення надається санітарно-гігієнічним заходам для збереження здоров'я працівників. Усі вимоги регламентуються чинними нормативними документами. Робота з мінеральними добривами й пестицидами дозволена лише за наявності відповідного наказу. Працівники, які залучаються до робіт із хімічними речовинами, проходять медичний огляд перед початком робіт, а ті, хто працює з ними регулярно, не рідше, ніж двічі на рік (відповідно до статті 8 Закону України «Про охорону праці» від 21.11.2002 р.).

Індивідуальні засоби захисту видаються кожному працівнику. Наприкінці року проводиться розрахунок потреби в спецодязі, спецвзутті та захисних пристроях, необхідних для виконання кожного виду робіт відповідно до технологічного процесу.

Щоб запобігти опікам, суворо заборонено знімати шланги з патрубків радіатора обігрівача, якщо двигун працює. У разі виникнення пожежі необхідно негайно викликати пожежну службу, повідомити керівника робіт і діяти згідно з Інструкцією з пожежної безпеки.

4.3 Вимоги з безпеки у надзвичайних ситуаціях при вирощуванні ріпаку озимого

При виявленні обірваних електропроводів або пошкодження їхньої ізоляції не слід до них наближатися чи торкатись. Про інцидент потрібно повідомити керівника робіт і електрика, а також вжити заходів для недопущення ураження струмом людей або тварин.

Заборонено рух техніки впоперек крутих схилів понад 15°, щоб уникнути перекидання. Канави, нерівності та інші перешкоди необхідно долати повільно, не допускаючи різких нахилів машини. У разі випадкового розливу бензину його необхідно зібрати тирсою або піском, а потім утилізувати. Категорично

забороняється використовувати металеві предмети (лопати, совки тощо), які можуть спричинити іскру через тертя.

У випадку нещасного випадку тракторист повинен вміти надати першу медичну допомогу постраждалому. При серйозних травмах слід викликати швидку допомогу.

Якщо етилований бензин потрапив на відкриту шкіру (наприклад, обличчя чи руки), його потрібно відразу обережно видалити ганчіркою, змоченою в гасі, не втираючи у шкіру. Після цього промити уражену ділянку мильним розчином. У випадку потрапляння бензину в очі – промити їх водою та звернутись до лікаря. Якщо етилований бензин випадково потрапив у шлунок, необхідно негайно викликати блювання, випивши велику кількість теплої води, після чого терміново звернутись за медичною допомогою.

У приміщеннях для зберігання пестицидів заборонено зберігати хлорне вапно, що використовується для дезактивації, оскільки при його контакті з вогнебезпечними речовинами можливе самозаймання.

Розділ 5

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Стан ґрунту за вирощування ріпаку озимого

Безсистемне та нераціональне ведення технології вирощування ріпаку озимого призводить до деградації родючості ґрунтів, що може спричинити втрату аграрного потенціалу країни протягом 15-20 років. Оптимальна частка ріпаку озимого у сівозміні становить 12-15% за умови правильного чергування. За результатами минулого сезону, його частка сягала близько 20%, при цьому лише 15-20% вітчизняних виробників суворо дотримувались сівозмінних норм. Переважно це великі агрохолдинги, здатні залишати значні площі під паром, тоді як у дрібних господарствах така практика обмежена.

У зв'язку із цим законодавчо встановлено нормативи періодичності вирощування культури на одному полі: для ріпаку озимого не менше, ніж через 3 роки (але рекомендовано 5).

Ріпак озимий, кукурудза, соняшник та інші олійні культури відносяться до групи «важких» культур через значне виснаження ґрунту. Для підтримання агрохімічного балансу на 1,0 га необхідно вносити приблизно 150,0 кг Нітрогену, 60,0 кг Фосфору та 120,0-130,0 кг Калію. Інтенсивне застосування пестицидів і комплексних добрив на посівах ріпаку озимого, що супроводжує підвищення врожайності, негативно впливає на екологічний стан ґрунтів і водних ресурсів.

Внесення мінеральних добрив із мікроелементами (Бор, Цинк, Манган, Молібден, Магній) є обов'язковим для підтримки фізіологічної активності рослин ріпаку озимого. Поліпшення фізико-хімічних властивостей ґрунту та оптимізація водного режиму, що включає профілактику формування ґрунтової кірки, запобігає його ущільненню і знижує ерозійні процеси.

Загалом вирощування ріпаку озимого відповідає екологічним стандартам за умови дотримання принципів адаптивно-ландшафтного землеробства та інтегрованої системи захисту рослин.

5.2 Стан атмосферного повітря за вирощування ріпаку озимого

Ця культура не лише забезпечує економічну ефективність, а й позитивно впливає на екосистемні функції. Зокрема, фотосинтетична активність ріпаку озимого забезпечує продукування близько 10,6 млн літрів кисню на гектар, що ставить його на друге місце серед сільськогосподарських культур після цукрових буряків (15,0 млн л/га). Для порівняння, лісові масиви генерують близько 4,0 млн літрів кисню на гектар.

Інтенсивне поглинання нітратного нітрогену розвиненою кореневою системою ріпаку озимого сприяє зниженню залишкового Нітрогену в ґрунті після попередніх культур, що зменшує ризик нітратного забруднення гідросфери і атмосфери. Швидке формування суцільного рослинного покриву ріпаку озимого ефективно протидіє водній та вітровій ерозії.

Сівба ріпаку у регламентовані агротехнічні терміни, що не належать до ранніх фаз, сприяє формуванню потужної кореневої системи та інтенсивному вегетативному росту, що, у свою чергу, знижує ймовірність інфікування фітопатогенами.

На ділянках із високою фітосанітарною небезпекою рекомендовано мінімізувати механічний вплив на ґрунтовий покрив, аби запобігти розповсюдженню патогенів. Технологічні операції повинні забезпечувати підтримання оптимальних аерації та гідрорежиму ґрунту. Виконання польових робіт на таких площах слід планувати в останню чергу, щоб уникнути перенесення інфекційного матеріалу. Дезінфекція сільськогосподарської техніки, очищення від

грунтових залишків, є критичною для запобігання механічному переносу збудників на незаражені території.

5.3 Стан флори і фауни за вирощування ріпаку озимого

Згідно міркувань вітчизняних дослідників враховуючи позитивний вплив ріпаку озимого на агрофізичні та агрохімічні властивості ґрунту, а також його ефективність як попередника в сівозміні, виникає питання щодо доцільності збільшення обсягів його вирощування. Однак надмірне насичення сівозміни ріпаком сприяє фітопатогенним захворюванням, що суттєво знижує формування високих і стабільних урожаїв.

Ріпак озимий характеризується підвищеною чутливістю до фітопатогенів та ентомофагів. За відсутності ураження килою капусти природні механізми пригнічення шкідливих організмів і конкурентних видів бур'янів функціонують ефективно.

Результати досліджень підтверджують необхідність інтегрованого підходу до технології вирощування ріпаку озимого, що включає: детальний фітосанітарний моніторинг посівів, особливо на ділянках із підвищеним ризиком інфікування. Важливо ідентифікувати осередки потенційного зараження та уникати культивування капустяних культур на цих площах. Дотримання тривалої паузи на площах за наявності килової інфекції, не менше 7-9 років. У цей період рекомендується вирощування культур, таких як зернові, бобові, картопля та цукрові буряки. Післязбирна агротехнічна обробка, що передбачає ретельне закладення у ґрунт рослинних решток, знищення падалиці ріпаку озимого, з метою зменшення інокуляції патогенів.

У післязбирних посівах проміжних культур після зернових слід уникати сівби ріпаку озимого, гірчиці й ріпи. Комплексне знищення бур'янів, особливо капустяних видів, у посівах наступних культур, а також на полях, узбіччях доріг, межах і непридатних для обробітку ділянках. Регулювання оптимального рівня

кислотності ґрунту (рН 6,5-7,2) шляхом проведення вапнування після тривалої перерви у вирощуванні ріпаку озимого та інших капустяних культур.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА

У кваліфікаційній роботі проаналізовано фактори, що вплинули на формування в 2023-2025 рр. на чорноземах урожайності зеленої маси сортів ріпаку озимого Комбіа, Аттіка і Ханнелі за умов Лісостепу України.

1. Дослідження показали, у сортів ріпаку озимого Аттіка та Ханнелі в 2023-2024 рр. кількість листків на 2,9-4,0% та 13,3-14,1% була більшою, ніж в сорту Комбіа. Густота рослин у цих сортів відповідно на 8,9-32,5% та на 14,5-48,0% була вищою за контроль. Залежно від року досліджень точка росту в Аттіки і Ханнелі розміщувалась на 11,1% в 2023 р. нижче, ніж у сорту Комбіа, а в 2024 р. на 20,0% нижче у Аттіки і на 10,0% у Ханнелі. Діаметр кореневої шийки у сорту Ханнелі в 2023 р. на 11,1% був більшим, а в 2024 р. у обох дослідних сортів ріпаку озимого на 22,2% переважав сорт Комбіа.

2. Висота рослин у сорту Аттіка на 13,9-17,8%, а в сорту Ханнелі на 11,1-12,4% була більшою, ніж у контролі. Ще більші різниці стосувались довжини коріння у сорту Ханнелі вона на 22,1-39,4%, а в сорту Аттіка на 4,0-27,0% була більшою, ніж у ріпаку Комбіа.

3. Серед трьох досліджуваних сортів ріпаку озимого найвищу ефективність вирощування продемонстрував сорт Ханнелі, який за два роки забезпечив найбільший середній приріст зеленої маси, що становив 5,5% відносно контролю. Сорт Аттіка мав урожайність зеленої маси, яка на 2,7% перевищила сорт Комбіа.

4. Сорти Аттіка і Ханнелі в зеленій масі характеризувались вищим на 0,2-0,4% вмістом сухої речовини, на 0,3-0,5% протеїну і на 0,1-0,3% безазотистих екстрактивних речовин. Вміст клітковини у них був на 0,3 % меншим, а золи і жиру істотно не відрізнявся від сорту Комбіа.

5. Фактичне відкладання жиру в зеленій масі сорту Ханнелі на 5,2%, а вміст кормових одиниць на 10,0% вищі, ніж у сорту Комбіа, а сорт Аттіка не відрізнявся від контролю за поживною цінністю, проте, забезпечив на 1,3% більше відкладання жиру.

6. Сорт ріпаку озимого Аттіка демонстрував на 1,8% більший вміст обмінної енергії, що зумовлено підвищеним вмістом перетравного протеїну та жиру. Натомість сорт Ханнелі серед досліджуваних сортів показав на 8,3% вищу енергетичну поживність, що збільшує загальну енергетичну цінність його зеленого корму, при цьому зниження енергії з клітковини компенсувалось збільшеним показником за рахунок БЕР.

7. У сорту Ханнелі був на 16,1% вищий вихід кормових одиниць, на 27,7% більший вихід перетравного протеїну, на 23,1% вищий рівень кормо-протеїнових одиниць, порівняно із сортом Комбіа. У сорту Аттіка вихід кормових одиниць збільшився на 2,6%, перетравного протеїну на 3,1%, а кількість кормо-протеїнових одиниць на 2,9%, порівняно з сортом Комбіа.

8. Сорти Аттіка та особливо Ханнелі мали переваги над сортом Комбіа за всіма економічними показниками, зважаючи на що, це забезпечило на 6,3 та на 11,8% вищу рентабельність виробництва.

9. Сорти ріпаку озимого Аттіка і Ханнелі мали вищі показники енергетичної ефективності, порівняно з сортом Комбіа, що зумовлено більшою урожайністю і вмістом сухої речовини та меншою енергоємністю технологічного процесу. Особливо виділявся сорт Ханнелі у якого співвідношення між енергетичними витратами і вирощуванням зеленої маси було найкращим з точки зору енергоефективного виробництва.

Рекомендації для виробництва

Результати досліджень свідчать про найвищий потенціал урожайності ріпаку озимого сорту Ханнелі для вирощування за ґрунтово-кліматичних умов 2024-2025 рр., з урахуванням стабільності його агрономічних та якісних характеристик зеленої маси.

ДОДАТОК Д
Копії матеріалів результатів досліджень

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНИЙ ІНСТИТУТ – НАЦІОНАЛЬНИЙ
ЦЕНТР НАСІННЄЗНАВСТВА ТА СОРТОВИВЧЕННЯ



Біотехнологія, генетика та біохімія
сільськогосподарських рослин

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
Всеукраїнської наукової конференції
м. Одеса, Україна
30 вересня 2025 року



Одеса
СГІ-НЦНС
2025

ОГОРОДНИК Н.З., СТРОНЦІЦЬКИЙ Я.В.

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів, вул. Пекарська, 50, e-mail: nataohorodnyk@ukr.net

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА КОРМОВА ЦІННІСТЬ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ РІЗНИХ СОРТІВ
ОЗИМОГО РІПАКУ В АГРОЕКОЛОГІЧНИХ УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ
УКРАЇНИ**

Озимий ріпак посідає стратегічне місце серед сільськогосподарських культур олійного спрямування як в Україні, так і на глобальному рівні. Завдяки високій біохімічній цінності вегетативної маси й насіння, ця культура користується високим попитом, зокрема, як ефективний попередник для зернових, сприяючи покращенню фітосанітарного стану ґрунтів та їх структурно-фізичних характеристик. Ріпак озимий є однією із базових культур, що забезпечують стабільне надходження високоякісної сировини для олійної, кормової та енергетичної галузей аграрного сектору економіки України. Високі адаптивні властивості, конкурентоспроможність на ринку та здатність до ефективного використання ресурсів зумовлюють його широку інтеграцію у сівозміну. Разом з цим, продуктивність ріпаку значною мірою визначається дотриманням технологічного регламенту, особливо в частині вибору сортового матеріалу, параметрів агрофону, систем удобрення, а також засобів захисту рослин.

Метою даної роботи було вивчення продуктивності нових сортів озимого ріпаку з урахуванням агрокліматичних чинників Західного регіону України. Проаналізовано динаміку приросту біомаси, а також якісні показники зеленої маси у трьох генотипів цієї культури. На основі проведених досліджень виділено найбільш перспективний сорт ріпаку, що упродовж двох років демонстрував стабільно високу врожайність, проявляв стійкість до стресових умов середовища та мав підвищену кормову цінність.

У дослідженнях використовували три сорти озимого ріпаку: Комбіа (контроль), Аттіка та Ханнелі (перша й друга дослідні групи), які вирощувались упродовж 2023-2025 рр. в умовах Західного Лісостепу України. Ріпак сорту Комбіа (MAS Seeds, Франція) – рекомендований для вирощування у агрокліматичних зонах Лісостепу та Полісся. Сорт Аттіка є результатом німецької селекції компанії Limagrain Europe, він зареєстрований в Україні у 2023 році. Сорт Ханнелі розроблений французькою компанією KWS, також внесений до офіційного реєстру у 2023 році. Агротехніка вирощування була уніфікована для всіх варіантів, що дало змогу провести об'єктивне порівняння. Оцінка продуктивності вказаних сортів озимого ріпаку базувалась на визначенні морфо-фізіологічних показників зеленої маси, рівні накопичення сухої речовини, хімічного складу та енергетичної ефективності вирощування за умов чорноземів.

Згідно отриманих нами результатів на рослинах сортів Аттіка та Ханнелі зафіксовано на 2,9-14,1%, у порівнянні з контролем, більшу кількість листків. Щільність розміщення рослин у цих генотипів була вищою на 8,9-48,0%. Глибина розташування точки росту в обох дослідних сортів ріпаку в середньому була нижчою на 10-20%, що свідчить про кращу зимостійкість. Діаметр прикореневої частини у сорту Ханнелі перевищував аналогічний показник у Комбіа на 11,1-22,2%. Сорт Аттіка мав перевагу над контролем за висотою рослин на 13,9-17,8%, а сорт Ханнелі – на 11,1-12,4%. Довжина кореневої системи у сорту Ханнелі була більшою, ніж у сорту Комбіа на 22,1-39,4%, а у Аттіки – на 4,0-27,0%.

Дворічні дослідження показали, що серед цих сортів ріпаку максимальний приріст вегетативної маси продемонстрував Ханнелі, який перевищив контрольний сорт на 5,5%. Сорт Аттіка мав на 2,7% більшу врожайність, порівняно з сортом Комбіа. Сорти Аттіка та Ханнелі у складі зеленої маси мали вищий вміст сухої речовини (на 0,2-0,4%), сирого протеїну (на 0,3-0,5%) та безазотистих екстрактивних сполук (на 0,1-0,3%), тоді як вміст клітковини був нижчим за контроль на 0,3%. Встановлено, що зелена маса сорту Аттіка відзначалась високим рівнем утворення обмінної енергії через більшу перетравність протеїну й жиру. Сорт Ханнелі мав на 8,3% вищу енергетичну поживність зеленої маси, компенсуючи

Тези доповідей конференції, м. Одеса, Україна, 30 вересня 2025 року

меншу кількість енергії, утвореної за рахунок перетравлення клітковини більшим вкладом в енергетичні процеси безазотистих екстрактивних речовин.

За рівнем економічної доцільності вирощування на чорноземах обидва дослідні сорти ріпаку озимого перевершили контроль: рентабельність виробництва зеленої маси була на 6,3% вищою у Аттики і на 11,8% – у Ханнелі. Порівняно з сортом Комбіа, сорти Аттика і особливо Ханнелі мали нижчу енерговитратність на вирощування завдяки вищій урожайності та більшому вмісту сухої речовини в зеленій масі.

Загалом комплексна оцінка морфо-фізіологічних показників та кормової цінності зеленої маси досліджуваних сортів озимого ріпаку дозволила виокремити сорт Ханнелі як найбільш перспективний для вирощування у Лісостепу України. Завдяки високій адаптивності, врожайності та енергетичній цінності зеленої маси він здатний забезпечити стабільні економічні показники навіть за умов кліматичних змін. Сорт Аттика також показав добрі, проте, нижчі за сорт Комбіа результати, зокрема, за врожайністю, показниками обмінної енергії та економічною ефективністю вирощування на зелену масу.

Ohorodnyk N.Z., Strontzitskyi Y.V.

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv, Lviv, Pekarska, 50, e-mail: nataohorodnyk@ukr.net

GREEN MASS PRODUCTIVITY AND FEED VALUE OF DIFFERENT WINTER RAPESEED VARIETIES IN THE AGROECOLOGICAL CONDITIONS OF THE WESTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE

A comprehensive assessment of the morphological and physiological characteristics and feed value of the green mass of winter rapeseed varieties studied allowed us to identify the Hanneli variety as the most promising for cultivation in the forest-steppe zone of Ukraine. Thanks to its high adaptability, yield, and energy value of green mass, it is capable of ensuring stable economic indicators even under conditions of climate change. The Attica variety also showed good results, although lower than those of the Kombia variety, in particular in terms of yield, metabolic energy indicators, and economic efficiency of cultivation for green mass.