

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ ТА ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ  
ОСВІТИ  
КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА**

Допускається до захисту

«    » \_\_\_\_\_ 2021 року

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)

доктор в. наук, с.н.с.

Н. З. Огородник

наук. ступ., вч. зв.

(ініц. і прізвище)

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на присвоєння рівня вищої освіти \_\_\_\_\_

**магістр**

на тему: «Сортові особливості формування урожайності та поживності  
зеленої маси озимого ріпаку»

Виконав студент групи Аг-22 маг.

Спеціальність 201 «Агрономія»

Товарніцький Андрій Іванович

Керівник: Огородник Н.З.

Рецензент: Борисюк В.С.

Львів – 2021 рік

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ ТА  
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ**

**КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА**

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 201 «Агрономія»

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

(підпис)

Огородник Н.З.

(Прізвище та ініціали)

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу студенту

Товарніцькому Андрію Івановичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. Тема роботи: «Сортові особливості формування урожайності та поживності зеленої маси озимого ріпаку»**

**Керівник роботи** Огородник Наталія Зіновіївна, доктор в. наук, с.н.с.

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

Затверджені наказом ЛНАУ № 212/к-с від «19» липня 2021 р.

**2. Строк подання студентом роботи** до «01» листопада 2021 р.

**3. Вихідні дані до роботи**

1. Літературні джерела;

2. Варіанти досліду: два сорти озимого ріпаку: контрольний – ЕС Нептун і дослідний – Шерпа;

3. Ґрунти - типовий малогумусний 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 та рекомендації для виробництва.

Бібліографічний список.

Додатки.

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

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 15 шт.

2. Світлини – 4 шт.

### 6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони праці і захисту населення	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління та безпеки виробництва в АПК	20.07.21	09.11.21	
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р., завідувач кафедри екології	20.07.21	10.11.21	

7. Дата видачі завдання «20» липня 2021 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.	2020-2021	
2.	Написання розділу 1. Огляд літератури.	21.07.2021-21.08.2021	
3.	Написання розділу 2. Умови і методика проведення досліджень.	22.08.2021-29.08.2021	
4.	Написання розділу 3. Результати досліджень.	30.08.2021-01.10.2021	
5.	Написання розділу 4. Охорона праці і захист населення.	02.10.2021-08.10.2021	
6.	Написання розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища.	09.10.2021-17.10.2021	
7.	Формування висновків, рекомендації для виробництва, бібліографічного списку, додатків.	18.10.2021-31.10.2021	

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Товарніцький А. І.  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

Огородник Н. З.  
(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	5
<b>Розділ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	10
1.1 Народогосподарське значення вирощування озимого ріпаку.....	10
1.2 Біологічні особливості озимого ріпаку.....	13
1.3 Технологічні основи вирощування озимого ріпаку.....	16
<b>Розділ 2 УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	30
2.1 Характеристика ТОВ «Контінентал Фармерз Груп».....	30
2.2 Ґрунти полів ТОВ «Контінентал Фармерз Груп».....	31
2.3 Метеорологічні умови під час вирощування озимого ріпаку.....	34
2.4 Методологічні основи досліджень.....	38
2.5 Агротехнологія вирощування сортів озимого ріпаку в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп».....	39
2.6 Характеристика досліджуваних сортів озимого ріпаку.....	40
<b>Розділ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	43
3.1 Структура врожаю досліджуваних сортів озимого ріпаку.....	43
3.2 Урожайність зеленої маси досліджуваних сортів озимого ріпаку.....	45
3.3 Хімічний склад зеленої маси досліджуваних сортів озимого ріпаку.....	47
3.4 Поживна цінність зеленої маси досліджуваних сортів озимого ріпаку.....	48
3.5 Економіко-енергетична ефективність вирощування зеленої маси досліджуваних сортів озимого ріпаку.....	53
<b>Розділ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ І ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ</b> .....	56
4.1 Охорона праці в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп».....	56
4.2 Техніка безпеки й пожежна безпека в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп».....	57

4.3 Надзвичайні ситуації в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» під час вирощування зеленої маси досліджуваних сортів озимого ріпаку.....60

**Розділ 5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....62**

5.1 Стан ґрунтового покриву в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» за вирощування озимого ріпаку.....62

5.2 Заходи в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» з охорони водних ресурсів.....64

5.3 Заходи в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» з охорони атмосферного повітря.....65

**ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА.....67**

**БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....69**

**ДОДАТКИ.....77**

Додаток А Технологічна карта вирощування досліджуваних сортів озимого ріпаку.....78

Додаток Б Світлини досліджуваних сортів озимого ріпаку.....82

Додаток В Статистичне опрацювання урожайності зеленої маси досліджуваних сортів озимого ріпаку.....84

Додаток Г Сканкопії опублікованих матеріалів з результатами кваліфікаційної роботи.....85

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Проблема забезпечення тваринництва України кормами на сьогодні залишається актуальною [69]. Значна роль в її вирішенні належить олійним культурам [6]. До цього ж вони задовольняють внутрішні потреби держави у продуктах харчування й водночас є конкурентоспроможними на зовнішніх ринках [12, 14, 62, 82].

Озимий ріпак займає провідне місце серед культур цієї групи [76]. Ріпак є природним розпушувачем й поліпшувачем структури ґрунту, відповідно вважається дуже добрим попередником особливо для зернових культур [39, 54, 67]. Упродовж вирощування озимого ріпаку створюється позитивний баланс між споживанням й виробництвом енергії – на рівні 1:2,25, тоді як в пшениці –1:1,14 [5].

Створення високоурожайних низькоглюкозинолатних безерукових його сортів дозволяє динамічно збільшувати площі посівів озимого ріпаку в світі [11, 64]. Водночас політика Європейського Союзу направлена на підвищене використання біодизелю, що формує попит на ріпакову олію [7, 35, 44, 71, 79]. У зв'язку із підвищеним споживанням в світі рослинних олій відповідно зростають відведені під озимий ріпак площі [27, 42, 55, 83]. Це є стимулом й для зростання виробництва ріпаку в Україні [31, 61]. Проте причиною повільного розширення посівних площ, зайнятих під озимим ріпаком в Україні є відсутність для окремих зон науково-обґрунтованої технології його вирощування [10, 17, 51]. Потребують ґрунтового вивчення й технологічні прийоми із підвищення урожайності і якості насіння та зеленої маси озимого ріпаку.

**Мета і завдання досліджень.** За мету кваліфікаційної роботи слугувало з'ясування впливу сортових особливостей озимого ріпаку на врожайність і

поживну цінність зеленої маси за умов ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» Самбірського району Львівської області.

Поставленої мети досягали вирішенням наступних завдань:

- вивчити зміни у формуванні врожайності різних сортів озимого ріпаку;
- визначити хімічний склад зеленої маси сортів озимого ріпаку ЕС Нептун і Шерпа;
- встановити залежність між біологічними особливостями досліджуваних сортів озимого ріпаку та поживністю їхньої зеленої маси;
- дослідити економічну ефективність вирощування за умов ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» різних сортів озимого ріпаку;
- з'ясувати енергетичну ефективність досліджуваних сортів озимого ріпаку.

**Об'єкт дослідження:** процеси формування окремих елементів врожайності і поживної цінності зеленої маси сортів озимого ріпаку ЕС Нептун та Шерпа.

**Предмет дослідження:** структура врожайності досліджуваних сортів озимого ріпаку, хімічний склад, економічні та енергетичні величини й показники поживності їх зеленої маси.

**Методи дослідження:** візуальний – з метою з'ясування фенологічних змін у процесі росту озимого ріпаку; кількісний – для визначення густоти стояння та чисельності окремих частин рослин; метод промірів – для фіксації висоти і довжини структурних елементів врожаю; метод пробного снопа – для аналізу індивідуальної продуктивності сортів; біохімічний – для вивчення якісних показників їхнього урожаю; розрахунковий – для встановлення економічної і енергетичної ефективності вирощування досліджуваних сортів ріпаку.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Уперше проведено обґрунтування змін у морфобіологічній структурі рослин озимого ріпаку ЕС Нептун і Шерпа залежно від впливу гідротермічних чинників. Встановлено

залежність між рівнем індивідуальної величини урожайності, якісними показниками поживності зеленої маси та сортовими особливостями озимого ріпаку. Здійснено аналіз за ґрунтових умов ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» економічної й енергетичної ефективності вирощування різних сортів озимого ріпаку.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає у вивченні перспективних сортів озимого ріпаку, вдосконаленні сортових технологій їх вирощування з метою отримання зеленої маси. На основі комплексного дослідження закономірностей формування урожайності та поживності досліджуваних сортів озимого ріпаку сформульовано висновки й пропозиції виробництву щодо ефективності їх вирощування за схожих ґрунтово-метеорологічних умов.

**Публікації.** За темою роботи опубліковано тези «Господарсько-корисні властивості озимого ріпаку і їхній вплив на продуктивність тварин», I International Scientific and Practical Conference. September 20-22, 2021 y. Amsterdam, Netherlands. 2021.

**Апробація результатів.** Матеріали й основні положення кваліфікаційної роботи оприлюднені та обговорені на кафедрі тваринництва і кормовиробництва.

**Структура та обсяг дипломної роботи.** Кваліфікаційна робота займає 89 сторінок, містить вступ, огляд літературних джерел, умови і методик досліджень, результати власних досліджень, охорону праці і захист населення, охорону навколишнього середовища, висновки та рекомендації для виробництва, бібліографічний список, що включає 83 найменування літератури із них 6 іноземною мовою. Робота містить 4 додатки, 15 таблиць та 4 рисунки.



**УДК 631.559:636.085.51:665.334.9**

**Сортові особливості формування урожайності та поживності зеленої маси озимого ріпаку. Товарніцький Андрій Іванович – Дипломна робота.** Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Львів, Львівський НАУ, 2021 р.

**89 сторінок текстової частини, 15 таблиць, 4 рисунки, 83 джерела**

Експериментальна робота виконувалась в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» Самбірського району Львівської області у 2020-2021 рр.

Метою дипломної було з'ясування сортових особливостей озимого ріпаку й їх вплив на врожайність і поживну цінність зеленої маси. Для цього на типових малогумусних чорноземах вирощували два сорти озимого ріпаку: контрольний – ЕС Нептун, французької селекції і дослідний – Шерпа, німецької компанії.

Об'єктом і предметом досліджень були процеси формування елементів врожайності у сортів ЕС Нептун і Шерпа, аналіз хімічного складу та поживної цінності їхньої зеленої маси, оцінка економічної і енергетичної ефективності вирощування.

Результати засвідчили кращий прояв біологічних особливостей сорту Шерпа за ґрунтово-кліматичних умов ТОВ «Контінентал Фармерз Груп», що більше сприяло формуванню структури його врожайності і відповідно отриманню на 6,6 % вищої продуктивності зеленої маси, ніж у сорту ЕС Нептун. При цьому зелена маса дослідного сорту на 3,6 % накопичувала більше сухої речовини, порівняно з контролем. Це відбувалось за рахунок протеїну, білку, БЕР, золи і особливо жиру, вміст яких відповідно на 8,7, 11,1, 3,0, 10,0 та на 40,0 % був більшим, що свідчить про вищий вміст олії у складі сорту Шерпа. А зелена маса ЕС Нептун характеризувалась більшим вмістом клітковини.

Жировідкладання від використання озимого ріпаку сорту Шерпа на 6,3 % перевищує сорт ЕС Нептун, адже його зелена маса на 10,0 % більше дає кормових одиниць і на 8,3 % – енергетичних кормових одиниць. Вирощування сорту Шерпа на полях ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» на 2,5 % збільшує вміст обмінної енергії і на 0,8 ц масу тварин та на 5,6 ц їх молочність, ніж ЕС Нептун.

Собівартість вирощування зеленої маси ріпаку Шерпа, порівняно з сортом ЕС Нептун, на 4,4 % була нижчою, при цьому дохід і рентабельність її виробництва – на 9,6 і 7,3 %, а енергетична ефективність – на 7,7 % були вищими.

## Розділ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1 Народногосподарське значення вирощування озимого ріпаку

Озимий ріпак є однорічною рослиною, що належить до сімейства капустяних [6, 76]. Відомо два види ріпаку – ярий і озимий [22]. Ярий ріпак простіший для вирощування й більше відповідає українському клімату, а озимий ріпак є недостатньо холодостійким, відповідно складніший у культивуванні, проте, порівняно із ярим, він цінніший, адже характеризується більшою кількістю в насінні ріпакової олії [8, 23, 45, 70].

На сьогодні лідерами із виробництва ріпаку є Китайська Народна Республіка та Канада [35]. Вирощування озимого ріпаку в українському агровиробництві займає провідні позиції [28]. В Україні, за даними Державної статистичної служби, у 2022 році під посівами озимого ріпаку перебуватиме 1,5 млн. га земель, що на 30 % більше, порівняно із цим роком.

Дана культура є перспективою у плані потрапляння на світові ринки, адже слугує сировиною для виробництва якісної олії [14]. Ріпакова олія вважається однією із найбільш популярних [69, 82]. Ріпакову олію добувають із насіння ріпаку, вміст якої у ньому сягає 48-52 % [27]. За обсягами виробництва олія, виготовлена з ріпаку, у світі посідає третю позицію після пальмової й соєвої [42, 83].

Вихід ріпакової олії за врожайності насіння у 1,8-2,0 т/га становить до 0,8 т/га, при цьому урожайність зеленої маси озимого ріпаку складає 30,0-35,0 т/га [30]. У рослинній олії, отриманій із насіння сортів ріпаку звичайних генотипів, містить близько 45-48 % ерукової кислоти [28, 72]. Частка олеїнової й лінолевої жирних кислот становить 16-18 %, цінної ліноленової – 9-14 % і ейкозинової кислоти – 8-12 %, при цьому насичені пальмітинова і стеаринова жирні кислоти

складають 4-6 % [56, 79, 82]. На сьогодні досягнуто високого вмісту в ріпаковій олії олеїнової кислоти – 60-63 % і в перспективі його можна збільшити до 80 % [42].

Ріпакова олія широко використовується на харчові цілі, вона є складовою маргарину, компонентом мила, косметичних й лікарських засобів [27, 83]. Її включають у технологічний процес при виробництві біопалива і паливно-мастильних матеріалів [7, 44]. Згідно даних фахівців, якщо посіви ріпаку займатимуть 10 % орних земель України, наша держава повною мірою забезпечить себе біопаливом [12, 14, 40].

Озимий ріпак росте на будь-яких ґрунтах, проте, важкі глинисті та піщані, як і кислі й заболочені ґрунти гірше підходять для його вирощування [57]. Проте, будучи фітосанітарною культурою він має цінні біологічні властивості, що здатні дещо поліпшити ґрунт [52]. Біомаса ріпаку після розкладання в ґрунті слугує легкозасвоюваним добривом, адже збагачує ґрунт гумусом, поповнює його органічними речовинами та неорганічним Фосфором і Сульфуром [48, 74]. Озимий ріпак здатний активно поглинати й засвоювати із верхніх шарів ґрунту поживні елементи, що запобігає їхньому подальшому вимиванню у нижні шари [56]. Суцільний його посів на ґрунтах багатих Нітрогеном сприяє зв'язуванню нітратів й зменшенню їх потрапляння до ґрунтових вод [35].

Озимий ріпак відзначається розгалуженою кореневою системою, яка глибоко розпушує й структурує ґрунт, посилює його повітроємність та вологозабезпечення, завдяки цьому він захищає ґрунт від водної й вітрової ерозії [50, 61]. При цьому озимий ріпак дозволяє затримати сніговий покрив, що сприяє більшому накопиченню вологи й меншому промерзанню ґрунтів [15].

Завдяки наявності ефірних олій у складі усіх частин озимого ріпаку він ефективно оздоровлює ґрунт, слугує природним профілактичним засобом для запобігання появі дотяників та збудників таких захворювань, як парша і

різоктоніоза [52]. Відома його здатність покращувати життєдіяльність дощових черв'яків й ґрунтових мікроорганізмів, адже перегнилі рештки ріпаку є для них поживою [37]. При цьому встановлено, що сівба озимого ріпаку на окультурених ґрунтах дозволяє зменшити розвиток бур'янів [9, 32]. Загалом вирощування озимого ріпаку сприяє зменшенню захворювань рослин і зростанню їхньої врожайності [33].

Зелена маса озимого ріпаку для тварин є високопоживним й легкозасвоюваним кормом [6, 61]. Вона містить вдвічі більше протеїну, порівняно із зеленою масою соняшнику або кукурудзи та велику кількість мінеральних елементів [27]. Визначально, що квітучі рослини слугують добрим медоносом для бджіл [11]. Так, 1 га посівів ріпаку одержують 1,0 ц меду, до 10,0 ц рослинної олії та 5,0-6,0 ц протеїнового корму, тоді як із 1 га сої виходить лише 2,0 ц олії та 7,0 ц протеїнового корму [34].

Озимий ріпак, який вирощується в якості сидерату чи на корм для тварин є добрим попередником для розсадних культур [31, 34]. За весняного посіву ріпак активно нарощує зелену масу, проте не цвіте [53]. Порівняно з озимим ріпаком ярий до укісної зрілості дозріває на місяць пізніше, але до умов вирощування він є менше вибагливим [22, 70]. Упродовж сезону вирощування ріпак збирають двічі-тричі, що збагачує ґрунти поживними речовинами та мікроелементами і забезпечує високу активність ґрунтової мікробіоти [37].

Ріпак високо цінується за здатність у холодні осінні й весняні періоди інтенсивно відростати і швидко нарощувати велику кількість зеленої маси, причому найбільшу серед відомих хрестоцвітних сидератів [6]. Для сидерації вважається кращим саме озимий ріпак, адже посіяний в кінці літнього періоду упродовж осіннього та весняного розвитку він нарощує об'ємну зелену масу, що збирається під розсаду овочевих культур [54]. Проте серед поширених хрестоцвітних сидератів озимий ріпак більш залежний від умов вирощування [15].

Таким чином, культивування озимого ріпаку має велике народогосподарське значення для України, а його продукція є економічно вигідною для експорту, адже на сьогодні він є найдорожчою із олійних культур, що характеризується високою маржинальністю [12, 14, 80].

## **1.2 Біологічні особливості озимого ріпаку**

Особливість росту озимого ріпаку полягає у відносно великій тривалості розвитку рослин до періоду бутонізації [52]. У його розвитку відбувається декілька етапів: проростання або фаза сім'ядолей, поява сходів, утворення листків і розетки, заміна листя (опадання старого й поява нового), стеблуння, яке проходить весною, коли відновлюється вегетація, бутонізація, тобто формування на суцвіттях бутонів, цвітіння, утворення стручків і дозрівання [36, 54].

Озимий ріпак – рослина довгого дня, невибаглива до тепла [56]. Його коренева система стрижневої будови, сильно розвивається й має виражений основний веретеновидної форми корінь, який глибоко проникає до ґрунту сягаючи 3,0 м [51]. Бічні кореневі відростки розміщуються від рослини на віддалі до 60-80 см [54, 63].

Ріпак має циліндричне стебло, яке відносно добре піддається гілкуванню [54]. Його висота сягає 1,2-1,7 м, воно вкрите восковим нальотом, що характеризується забарвленням від сизуватого до зеленого [53]. Бічні пагони у озимого ріпаку розташовані на верхній частині основного пагона, у кількості 6-10 шт. [52] За використання оптимальних кількостей насіння для посіву та застосування необхідних норм мінеральних добрив рослини ріпаку зберігають високу стійкість стебла до вилягання [1].

У озимого ріпаку спочатку утворюється прикоренева розетка листочків [57]. Листки зазвичай черешкові, вони перистонадрізані і мають хвилясті зазубрені краї

[63]. Забарвлення у листків зелено-синє, часто із антоціаном, на нижньому боці наявне опушення [55].

З осені рослини озимого ріпаку переважно формують 6-10 листків [64]. При цьому середні листки списовидної форми, видовжені, а верхні – безчерешкові з розширеною основою, що огортає стебло та ланцетовидним видовженням [68]. Загальна кількість листочків на рослині коливається від 15 до 23 шт. [51].

Суцвіття в озимого ріпаку китицевидне й має 20-40 жовтого забарвлення квітів [53]. Квіти починають цвісти із основної китиці, вони чотирипелюсткові. Тривалість цвітіння квітів складає 2-3 доби, загалом рослини квітують 20-30 діб [62].

Плід озимого ріпаку це стручок, довжиною 6-12 см. На рослинах кількість стручків значно варіює від 20-30 і до 300-400 шт., а інколи й більше [61]. Стручок зазвичай має 18-40 шт. насінин темно-коричневого практично чорного забарвлення [63]. Насіння округле, дуже дрібне, маса 1000 насінин сягає 3-5 г [30].

Вищого урожаю озимого ріпаку отримують із посівів, де навесні на 1 м<sup>2</sup> густина рослин становить 50-70 шт. [5]. За цих умов одна рослина здатна сформувати по 7-10 бічних гілок [76]. При цьому на 1 м<sup>2</sup> оптимальна кількість гілок на рослині може складати 450 шт. і коливається у межах від 350 до 600 шт., а кількість стручків повинна бути у межах від 160 до 290 шт. [60]. На основному пагоні утворюється від 40 до 70 стручків, на верхніх бічних – 25-40 шт., а на нижніх бічних – 15-20 шт [31]. Загалом у одному стручку має в середньому знаходитись 18-25 шт. насінин, що забезпечує масу 1000 насінин на рівні 4,7-5,5 г [55].

Озимий ріпак – культура, що особливо потребує дотримання агротехнологій під час сівби й вирощування, проте, вона надзвичайно залежна від погодних чинників на перших етапах вегетації, під час зимового спокою й навесні [10]. Відповідно його урожайність відчутно коливається від 28,0 до 34,0 ц/га і до 45,0-

50,0 ц/га [23]. За сприятливих погодних умов та оптимальних технологій продуктивність озимого ріпаку сягає 60,0 ц/га [31]. У першу чергу це зумовлено вибором сортів чи гібридів озимого ріпаку, термінів їх сівби, технологічних моментів обробітку ґрунту, забезпеченням рослин мінеральними елементами та захистом посівів [15, 21, 49].

Сортовий озимий ріпак більше використовується для ранніх термінів сівби, у ньому міститься більше олії, він краще пристосований [28]. Рентабельність сортів ріпаку буде вища, оскільки господарства спроможні самостійно запасати насіннєвий матеріал [12, 14, 27].

Використання гібридного озимого ріпаку дозволяє обрати певний варіант, що відповідає конкретним потребам: морозостійкість, стресостійкість чи посухостійкість [38, 80]. За сприятливих умов вони мають більшу урожайність та змогу в розріджених посівах добре кущитись [21].

Зазвичай озимий ріпак без снігового покриву може витримати заморозки до  $-15^{\circ}\text{C}$ , проте, інколи в дуже холодні зими зазнає вимерзання [9]. Температура нижча за  $-20^{\circ}\text{C}$  незалежно від доброго розвитку рослин згубно діє на їхню перезимівлю, відбувається механічне руйнування тканин, а у розвинених рослин із низьким розміщенням верхівки основних пагонів загибель спостерігається за морозів  $-25^{\circ}\text{C}$  [23].

Загалом перед входженням у зиму для нормального розвитку рослинам озимого ріпаку потрібно 60-80 діб [15]. Перед настання зимового періоду рослини повинні загартуватись і утворити розетку із 6-10 листків [38]. Встановлено, що найкраще озимий ріпак перезимовує, коли висота рослин складає 10-15 см, при цьому над поверхнею ґрунту їхня точка росту розміщена на висоті, що не перевищує 1,0 см, діаметр кореневої шийки відповідно має дорівнювати 0,6-1,0 см [35, 67].



Небезпека загибелі посівів зростає при ушкодженні рослин збудниками хвороб, шкідниками чи за різких температурних коливань [32]. Зневоднення рослин під час неповного осідання ґрунту за його неякісного обробітку теж загрожує ріпаку вимерзанням [9]. Проте і за великого снігового покриву можлива загибель рослин внаслідок випрівання посівів [56]. Випрівання озимого ріпаку пов'язано і з таненням верхнього шару снігу й наступним зниженням температури, що викликає утворення крижаної кірки [23]. Такі посіви не отримують повітря, сповільнюється його обмін, рослини уражаються сніговою пліснявою [10]. Коливання температурних режимів навесні призводить до порушення цілісності рослин.

### **1.3 Технологія вирощування озимого ріпаку**

Основні чинники, що впливають на врожайність озимого ріпаку – це характеристики сорту, агрокліматичні умови регіону, строки та норми посіву [24, 28]. Загалом ґрунтово-кліматичні умови нашої країни цілком сприятливі для росту й розвитку рослин озимого і ярого ріпаку як, адже відповідають його біологічним вимогам [56, 70]. Родючість ґрунтів, їхня задовільна повітро- і водопроникність, достатня кількість опадів та температурний режим усіх регіонів дозволяють за грамотної технології вирощування забезпечити до 4,0 т/га врожайність ріпаку [42]. При цьому для цієї рослини важливе значення має сівозміна [71].

Вибір попередника озимого ріпаку визначається строками його збирання й відсутністю спільних шкідників [5]. Встановлено, що його найкращими попередниками є чорний й зайнятий пар, а також сільськогосподарські культури, рано звільняючі поле, зокрема озимі та ярі колосові, вико-вівсяна суміш на зелену масу, зернобобові, горох, люцерна і конюшина [55]. Вказані культури добре удобрюють ґрунт, залишаючи багато поживних речовин і вологи [62].

Якщо попередником був озимий ріпак сіяти дану культуру потрібно не раніше, ніж через 4 роки, а в разі вирощування буряків – через 5-6 років [57]. За порушення цих умов недобір урожаю ріпаку становитиме 25 % і більше. Проте фахівці стверджують, що добрим попередником озимий ріпак може бути при посіві на тому ж місці лише через 6-7 років [61]. За цих умов з дотриманням відповідних технологій посіву, прикореневого і листового підживлення, оброблення від шкідників та збудників хвороб і внесення стимуляторів росту, можна отримати оптимальний урожай культури навіть у посушливі сезони [15].

Частіші посіви озимого ріпаку незважаючи на його позитивний вплив на ґрунт небажані, адже порушують схему попередник-основна культура, спричиняють негативний ефект на біорізноманіття агроценозу, призводять до інокуляції різноманітних збудників [31, 32].

Озимий ріпак потребує твердого насінневого ложа, відповідно глибина обробітку ґрунту під цю культуру має дорівнювати глибині орного шару [10]. Якщо озимий ріпак сіяти після зернових колосових культур відразу після їхнього збирання потрібно провести оранку без луцення стерні, це дозволить ущільнити ґрунт [22]. Оранку як правило поєднують з боронуванням і проводять за 3-4 тижні до посіву озимого ріпаку [49]. Передпосівний обробіток ґрунту здійснюють на глибину 5-6 см, що дозволяє створити дрібногрудкувату структуру та ефективніше зберегти вологу та запобігти ерозії [36, 74]. Після посіву ріпаку проводять коткування, особливо у посушливу погоду [49].

Високі показники врожайності озимого ріпаку у першу чергу залежать від якості насіння. Важливим етапом захисту ріпаку є підготовка його насінневого матеріалу шляхом протруювання [19]. Ефективність протруювання визначається не лише застосованими препаратами, але й якістю самого насіння [25, 72]. Відповідно посівний матеріал має бути вирівняний, добре виповнений, насіння повинно забезпечувати схожість і енергію проростання на рівні 100 % або

наближатись до цієї величини, а його сортова чистота має бути не нижчою за 99 % [19].

Дуже важливо дотримуватись норм використання насіння, оскільки їх перевищення збільшує вартість протруювання й одночасно знижує його посівні якості, а зменшення – не дозволяє отримати бажаний урожай [35]. Помилки в протруюванні незважаючи на використання якісного посівного матеріалу знижують урожайність озимого ріпаку на 20-25 % [25].

Ранні строки сівби у перших числах оптимальних строків, на ретельно підготовлених площах і родючих ґрунтах із добрим запасом вологи у теплу погоду норма висіву насіння гібридів озимого ріпаку повинна складати 2,0-4,0 кг/га, а сортів 5,0-6,0 кг/га [28]. Якщо насіння сіють у кінці оптимальних строків чи за несприятливих умов, його норму потрібно збільшити до 8,0-10,0 кг/га [15, 61]. Раніший строк посіву озимого ріпаку чи триваліший період його вегетації фахівцями розцінюються позитивно, оскільки вищі температури прискорюють розвиток рослин і, водночас, відповідні етапи розвитку [10, 21].

Зазвичай озимий ріпак сіють у середині серпня, щоб до зими в середньому на рослинах було по 8 листків, а ярий ріпак – ранньою весною за температури ґрунту 5-7°C [8, 22]. Початок серпня для посіву озимого ріпаку за умов довгого дня і високих нічних температур спричиняє утворення надміру великих листків із довгими черешками, що пригнічує розвиток бруньок [45]. Строк його посіву планують враховуючи утворення восени розвиненої на глибину 1,0-2,0 м кореневої системи [41]. Оптимальним вважається, якщо осіння вегетація озимого ріпаку проходить упродовж 50-60 діб після посіву за температури вище 5°C [39].

Озимий ріпак за рядкового способу сіють із міжряддями шириною 15 см, а за широкорядного 30 і 45 см, середня густина посіву складає 25-50 рослин/м<sup>2</sup> [42, 81]. Проте встановлено, що оптимальна густина озимого ріпаку, що восени забезпечує добрий біологічний розвиток рослин, сприяє перезимівлі та високій

продуктивності складає 80-100 рослин/м<sup>2</sup> [39, 78]. Щоб забезпечити таку густоту рослин норма висіву для сортів цієї культури повинна становити 0,9-1,2 млн. схожих насінин/га або 4,0-6,0 кг/га [28]. Гібриди озимого ріпаку сіють з меншою нормою – 3,0-3,6 кг/га [21, 72]. Оптимальні строки сівби дозволяють зменшити норму висіву до 2,5-3,0 кг/га [19]. Проте вирощування озимого ріпаку на зелений корм потребує збільшення норми висіву до 6,0-10,0 кг/га [50].

Густота стояння озимого ріпаку впливає на винесення рослинами в осінній період точки росту над поверхнею ґрунту та розвиток кореневої системи, що безпосередньо впливає на його зимостійкість й урожайність [38, 67]. Збільшення густоти посіву суттєво погіршує зимостійкість рослин та знижує їхню продуктивність [17]. Якщо на 1 м<sup>2</sup> сіяти понад 100 рослин, збільшується ризик загибелі посів через ослаблення їхнього розвитку [45]. Понаднормове підвищення посіву насіння озимого ріпаку спричиняє внутрішньовидову конкуренцію між рослинами і витягування стебла, що більше характерно для ранніх строків посіву [5, 67, 78]. Проте переростання озимого ріпаку не призводить до загибелі рослин, коли точка росту перебуває низько над поверхнею ґрунту (1,0 см), це можливо за норм посіву до 3,0-4,0 кг/га [47].

За рядкового способу сівби рослини озимого ріпаку розміщуються більш рівномірно і швидко утворюють прикореневу розетку листків, затіняють поверхню ґрунту, що пригнічує бур'яни [32, 71].

За рядкового способу посіву озимого ріпаку норма становить 6,0-8,0 кг/га [53]. За широкорядного способу його норма висіву складає 3,0-4,0 кг/га, що забезпечує 100-120 рослин/1 м<sup>2</sup> [19]. Ці норми є оптимальними, адже сприяють кращій перезимівлі озимого ріпаку та його високій продуктивності [23, 38, 81].

Глибина загортання насіння озимого ріпаку має становити 3,0 см, на суглинках рекомендована глибина – 1,0-2,0 см, а на супісках – 2,0-2,5 см [36].

Густоту посівів ріпаку формують не пізніше, ніж через 7-10 діб після появи його сходів [50].

Серед агротехнологій, що застосовуються при вирощуванні озимого ріпаку вплив добрив на продуктивність рослин сягає 50-60 % й більше, адже вказана культура потребує більшої їхньої кількості, порівняно із зерновими [41]. Із відомих макроелементів озимий ріпак найбільше засвоює Калій [29]. При цьому, встановлено, що орієнтовно 10-30 % із усіх поступаючих елементів живлення він поглинає з ґрунту, це пов'язано із рівнем урожайності сорту [4, 68]. Близько половини мінеральних речовин ефективно можна замінити внесенням 20,0-30,0 т/га органічних добрив, решту його потреби забезпечується неорганічними добривами [45]. Гній застосовують під попередник.

Озимий ріпак характеризується великою потребою у Нітрогені. Нітрогенвмісні добрива збільшують вміст протеїну та жиру в насінні ріпаку, змінюють хімічний склад жиру [18]. Даний вид добрив є підґрунтям для накопичення ним вегетативної маси і формування великого врожаю насіння [15, 47]. Ефективність Нітрогенвмісних добрив зменшується за відсутності фосфорних й калійних [45]. Серед нітрогенвмісних добрив основною є аміачна селітра.

Фосфорвмісні добрива також потрібні ріпаку, адже сприяють розвитку кореневої системи [58]. За їхнього впливу у рослин формуються розетки, краще засвоюється Нітроген, суттєво зростає морозостійкість [1]. Фосфор підвищує урожайність насіння, зменшує втрати від вилягання посівів. Фосфор також ефективно впливає на виповненість насіння, прискорює і забезпечує рівномірніше досягання озимого ріпаку [45]. Із фосфорних добрив найкращим вважається суперфосфат, до складу якого також входить Кальцій і Сульфур [29, 43].

Незаперечною є й важливість Калійвмісних добрив, адже вони сприяють синтезу та нагромадженню у тканинах озимого ріпаку вуглеводів, в результаті чого зростає стійкість рослин до морозів [1, 60]. Вуглеводи підвищують у клітинах

кореневої системи ріпаку осмотичний тиск, а це збільшує засвоєння води й внаслідок цього і елементів живлення [63,67]. Калійвмісні добрива також підвищують стійкість озимого ріпаку до вилягання, зменшують ураження хворобами, збільшують насінневу продуктивність рослин та масу 1000 насінин [18].

Таким чином, озимий ріпак можна віднести до калійпотребуючих рослин. Серед калійних добрив під ріпак слід вносити калімагнезію, яка є цінною завдяки значному вмісту у ній не лише Калію, але й Магнію [53].

Мінеральні добрива під озимий ріпак вносять залежно від попередника, програмованого рівня врожайності та родючості ґрунту [64]. Фосфорні і калійні вносять зазвичай під оранку, можна під культивуацію, а Нітрогенні добрива – весною [36]. Упродовж осені і за зиму Фосфор та Калій розщеплюються й переходять у легкодоступні для рослин форми [48]. При цьому в осінній період внесення понаднормових кількостей Нітрогену погіршує живлення і перезимівлю рослин, а їх застосування пізніше формування 4-5 листків, призводить до накопичення у тканинах вологи, що перешкоджає загартуванню озимого ріпаку [45, 73].

Внесення Нітрогенвмісних добрив до посіву ріпаку або восени під час його підживлення за норми 30,0-40,0 кг/га д.р. можливе, коли після попередника у ґрунті вміст Нітрогену складає 30 кг/га чи приорано великі кількості соломи, за поганих структурних якостей земель, якщо сходи ріпаку ушкоджені шкідниками і коли культура не встигла сформувати 3-4 листки до завершення осінньої вегетації [22, 59].

Оскільки ріст у висоту й відповідно приріст зеленої маси в озимого ріпаку навесні розпочинається дуже рано важливо у цей період забезпечити його Нітрогеном, адже нестача цього макроелемента весною призводить до пришвидшення росту основного пагона, зменшення розвитку бічних гілок,

прискороного цвітіння рослин та скорочення його тривалості, меншої кількості стручків, зниження продуктивності посівів [42].

У зв'язку із цим, доцільно перше підживлення N60-100 провести швидше й краще ще відразу ж після відлиги, для цього найбільше підходить аміачна селітра [46]. Одержанню високого врожаю озимого ріпаку сприяє не перевищення норми внесення Нітрогену в першому підживленні N100 [18]. Через три тижні після першого проводять друге внесення Нітрогену, найкраще до початку росту стебла, за норми N40-90, також у формі аміачної селітри [29].

Третє підживлення посівів проводять на початку їх цвітіння і до його середини на легких ґрунтах, які сприятливі до швидкого вимивання Нітрогену у глибші шари чи на високопродуктивних полях (30,0-40,0 ц/га) [1, 54]. Для третього внесення Нітрогену використовують аміачну селітру чи карбамід [20]. Це підживлення стимулює розвиток стручків та збільшує масу насіння, на формування 1 т якого потрібно внести N50-60 [46]. Для одержання продуктивності посівів озимого ріпаку 35,0-45,0 ц/га загальна норма Нітрогену повинна становити N200 [39].

Зелена маса озимого ріпаку найбільше наростає упродовж перших 14-21 діб після відновлення вегетації, яка починається за температури навколишнього середовища 1-3°C, відповідно цей період потребує найбільшого забезпечення рослин Нітрогеном [17]. У перші два підживлення озимий ріпак має отримати практично 80-90 % усього запланованого об'єму Нітрогенвмісних добрив [25]. Високі вимоги культури до забезпечення цим елементом відчуються упродовж формування генеративних органів і дозрівання насіння, відповідно не меншу важливість відіграє підживлення у періоді до цвітіння [59].

Проте на озимий ріпак добре впливає і позакореневе внесення Нітрогену восени й навесні до бутонізації, адже він менш схильний до опіків, порівняно з зерновими [47]. Для цього використовують 12 % концентрації карбамід (12,0 кг

Карбаміду беруть на 100 л води) [46]. Проводять 2-3 обприскування: спочатку вегетації, коли рослини мають 10-15 см висоти і в фазі бутонізації [48]. Загалом вноситься 300 л/га чи не більше N15 [59]. Не рекомендується проводити позакореневе підживлення озимого ріпаку у фазі цвітіння [63].

Значно менше уваги у практиці вирощування озимого ріпаку приділяється іншим макроелементам: Магнію, Сульфурі та Кальцію. Проте за його вирощування особливе значення має забезпечення Магнієм. Магній бере участь в утворенні АТФ, що в рослинах є носієм енергії [48]. Він відіграє важливу роль у фотосинтетичних процесах, адже міститься у складі хлорофілу, який відповідає за метаболізм CO<sub>2</sub> [29]. Магній підвищує стійкість рослин до водного стресу та хвороб [60]. Цей елемент сприяє збільшенню вмісту в насінні ріпаку протеїну та жиру [41]. Часто дефіцит Магнію пов'язаний із низьким вмістом в озимому ріпаку Фосфору [67]. Восени Магній сприяє транспортуванню з листя до коренів озимого ріпаку цукрів, внаслідок цього формується потужніша коренева система [39, 47].

Найчастіше використовують такий вид магнієвмісних добрив як калімагнезія, до її складу крім Магнію входить Калій, також Магній вносять у вапнякових добривах, зазвичай під оранку [46]. Ефективним є вапнування 4,0-6,0 т/га кислих ґрунтів, цим агрозаходом на 20-25 % підвищується урожайність озимого ріпаку [4]. Ушкоджені за зиму рослини ріпаку при підживленні сірчаноокислим магнієм швидко відновлюються [1]. З сірчаноокислих сполук Магній здатний інтенсивно поступати у клітини рослин навіть за низьких температур [60]. На відміну від інших елементів він не токсичний, посилює засвоєння інших поживних речовин, впливає на якість насіння ріпаку і підвищує в ньому вміст олії [51]. Для одержання 20,0 ц/га насіння озимого ріпаку потрібно внести Магнію 15,0-25,0 кг/га [43]. Особливо збільшується потреба у цьому макроелементі при формуванні урожаю понад 25,0 ц/га [47, 65].



Великий вплив на якість насіння озимого ріпаку проявляє Сульфур, завдяки йому відбувається збільшення вмісту екзогенних амінокислот, змінюється відсоток ненасичених жирних кислот і підвищується вміст жиру у ньому [4, 64]. Проте надмірні кількості Сульфору сприяють зростанню вмісту глюकोзинолатів [25].

Враховуючи закон Лібіха, для озимого ріпаку обмежуючим чинником врожайності є той макроелемент, який перебуває в дефіциті [75]. З цього слід розуміти, що система удобрення у якій не вистачає Магнію чи Сульфору або мікроелементів не буде ефективною навіть враховуючи внесення високих доз NPK, це лише збільшить перевитрати коштів, адже елементи живлення повною мірою не засвоюватимуться рослинами [22].

Крім макроелементів озимий ріпак добре реагує на внесення мікроелементів: Бору, Мангану, Молібдену, Цинку тощо [4]. Добавки мікроелементів сприяють збільшенню в насінні вмісту олії [48]. Достатнє забезпечення потреби ріпаку до удобрення мікроелементами вимагає системного підходу відповідно до сівозміни та ґрунтово-кліматичних умов [16, 50].

Бор в рослинах озимого ріпаку регулює синтез вуглеводів, метаболізм нуклеїнових кислот, впливає на ріст, поділ і диференціацію клітин, адже є структурним елементом їх стінок [65]. Завдяки Бору покращується транспорт в рослинах продуктів фотосинтезу, зростає стійкість до морозів, підвищується вміст олії та насіннева продуктивність [1, 60]. Його нестача спричиняє зменшення кількості стручків та насіння в них, пригнічує ріст рослин, викликає хлороз молодого листя [48].

Слабо забезпечені Бором ґрунти після внесення цього мікроелемента дозволяють отримати на 2,0-5,0 ц/га більшу урожайність озимого ріпаку [69]. Бор обов'язково застосовують на кислих ґрунтах його вносять, коли вміст в ґрунті не перевищує 0,30 мг/кг. Норма внесення під ріпак Бору складає 300-600 г/га [39].

Елемент вносять навесні у позакоренових підживленнях перед змиканням у рядках рослин, коли у них добре розвинута листкова поверхня від фази бутонізації до цвітіння [3, 16].

Манган найбільш ефективний на нейтральних чи лужних ґрунтах, адже за реакції іонів Гідрогену вище 6,5 він переходить важкозасвоювані для рослин форми [52]. Внесення Мангану зменшує ураження рослин борошнистою россою і забезпечує приріст урожаю озимого ріпаку 2,5-5,0 ц/га [48]. Нестача цього елемента призводить до пригнічення росту ріпаку, хлорозу молодих листків, сповільнює синтез протеїну і вуглеводів [65]. Манган краще вносити у фазі бутонізації під час найбільшого розвитку листкової поверхні озимого ріпаку, адже для нього це другий за значенням мікроелемент [16]. Потреба озимого ріпаку в Мангані складає 200-500 г/га [43].

Кислі ґрунти особливо дефіцитні на Молібден. Його вносять, якщо вміст мікроелемента зменшується до 0,15 мг/кг сухого ґрунту [3]. Нестача Молібдену проявляється помітним зниженням урожайності озимого ріпаку [51].

Таким чином, вимоги озимого ріпаку до надходження мінеральних речовин високі, адже оптимальне забезпечення рослин макро- і мікроелементами у осінній період розвитку впливає на краще формування розмірів кореневої шийки [4]. При цьому удобрення лише Нітрогеном спричиняє витягування кореневої шийки [43]. Завдяки мінеральним елементам відбувається підвищення концентрації клітинного соку за рахунок переходу води з міжклітинного простору тканин, а це важлива умова для зменшення ризику вимерзання рослин [9]. Добре удобрені рослини накопичують в кореневій шийці в оптимальних кількостях запасні речовини, які використовуватимуться упродовж весняного відновлення вегетації [41, 65]. Завдяки цьому озимий ріпак здатний витримувати у безсніжні зими температуру  $-15^{\circ}\text{C}$ , а за достатнього снігового покриву – навіть  $-30^{\circ}\text{C}$  [38, 60].

При цьому на формування 1 ц урожаю ним витрачається вдвічі більше, ніж у зернових культур, Нітрогену, Фосфору і Калію, в 3-4 рази більше Кальцію, Сульфуру, Магнію та Бору [3, 48]. З урожаєм 20,0 ц з га посіву насіння озимого ріпаку забирає з ґрунту 110 кг Нітрогену, 100 кг Калію і 60 кг Фосфору [20].

Посіви озимого ріпаку після зимівлі для відновлення весняної вегетації й інтенсивного росту рослин потребують проведення низки заходів. Окрім боронування і ранньовесняного підживлення посівів, які вже показали свою ефективність, з метою створення сприятливих умов для нарощування ріпаком вегетативної маси важливу роль відіграє його захист від шкідників, збудників хвороб і бур'янів, які призводять до втрати більше 30-50 % урожаю [15, 66, 75].

Для оброблення насіння озимого ріпаку та обприскування його посівів під час вегетації потрібно застосовувати регулятори росту [2]. Оброблення цими препаратами доцільно поєднувати із інкрустацією й з протруєнням насіння перед посівом [52]. Особливо ефективним є обприскування посівів ріпаку регуляторами росту в фазі бутонізації, також їх можна поєднувати з фунгіцидами чи інсектицидами [13].

При вирощуванні ріпаку для підвищення врожайності з успіхом застосовують Біотрансформатор, у складі якого міститься композиція мікродоз Натрію, Калію, Магнію, Сульфуру, Купруму, Бору, Феруму і сахароза [51]. Норма оброблення насіння цим регулятором росту становить 8 г/т, для обприскування посівів використовують 300-400 г/га [62]. Вермістим включає природні біологічно-активні речовини, макро- і мікроелементи, для обробки насіння його застосовують у кількості 3-10 л/т, а обробки посівів – 5-15 л/га [3]. Препарат Діазофіт (ризогрін) містить в 1 г 4-6 млрд. клітин *Agrobacterium radiobacter* [32]. Для підвищення врожайності і пригнічення поширення інфекційних хвороб у день висіву проводиться обробка насіння ріпаку Діазофітом 200 г/га [17]. Емістим С – це екстракт ростових речовин, що знаходяться в 60 % етанолі, для обробок 1 га

посівів беруть 100 мл препарату розчиненого в 300 л води [31]. Обприскування рослин проводять у фазі формування 3-4 справжніх листків, повторюють оброблення одночасно із внесенням інсектицидів [42].

На посівах озимого ріпаку, вирощуваних за інтенсивною технологією, можна застосовувати регулятор росту Антивілягач 675 SL [10]. Цим препаратом навесні обробляють посіви озимого ріпаку в період інтенсивного росту стебла до початку бутонізації, у дозі 0,75-1,0 л/га [51]. Завдяки цьому формується товстіше стебло, зменшується ризик вилягання рослин, зростає чисельність бічних відгалужень, збільшується кількість стручків і насіння в них, підвищується врожайність [2].

Функцію регуляторів росту можуть виконувати фунгіциди Horizon 250 EW та Карамба 60 SL, вони зменшують ріст стебла у висоту, що захищає посіви озимого ріпаку від вилягання [25].

На озимому ріпаку поширені такі хвороби як альтернаріоз, циліндроспоріоз, фомоз, борошниста роса, несправжня борошниста роса або пероноспороз [51]. Коли з'являються навесні перші ознаки ураження озимого ріпаку пероноспорозом чи альтернаріозом рослини потрібно обприскати одним із ефективних фунгіцидів: Фітал РК (2,0-3,0 л/га), Амістар екстра 280 КС (0,75-1,0 кг/га) або Піктор КС (0,5 л/га) [31].

Навесні найважливішим питанням технології вирощування озимого ріпаку є його захист від шкідників. Найбільш небезпечними шкідниками для культури вважаються ріпаковий квіткоїд, капустиана попелиця, прихованохоботники, хрестоцвіта і ріпакова блішкірпаковий білан [54, 75]. Ці шкідники особливо швидко розвиваються в роки з оптимальними і температурами, що переважають багаторічні показники [52]. За настання тепла і прогрівання ґрунту до +6°C на глибині 2-4 см, стають активними капустианий стебловий та великий ріпаковий

прихованохоботники [32, 66]. Далі з'являються капустяний стручковий комарик, капустяний насіннєвий прихованохоботник і ріпаковий квіткоїд [61].

Найпроблематичніше виявити прихованохоботників у посівах озимого ріпаку, адже при русі рослини вони падають, завмирають і маскуються на землі [13]. Відповідно для щоденного моніторингу цих шкідників потрібно використовувати жовті чашки, встановлені у рівень з рослинами ріпаку. Виявлення прихованохоботників у вмісті чашок відразу проводять обприскування посівів [32].

Від найбільш поширених шкідників на посівах озимого ріпаку можна використовувати фосфорганічні, піретроїдні і неоніотиноїдні інсектициди. Обираючи інсектицид враховуються біологічні особливості певного шкідника [51]. У боротьбі з листогризучими фітофагами, до яких належать совки, ріпаковий трач, блішки і міль застосовують інсектициди з контактно-кишковою дією, а від комах з колючо-сисним ротовим апаратом, таких як клопи і попелиці використовують засоби системної дії [25]. Від прихованохоботника посіви обприскують у стадії імаго у період відкладання ним яєць чи відродження личинок [62].

На посівах озимого ріпаку потрібно проводити два-три обприскування [5, 65]. Фахівці радять після застосування восени захисних препаратів від трача і молі навесні проводити оброблення посівів ріпаку від листогризучих шкідників, клопів, попелиць, прихованохоботників у кінці періоду стеблуння-бутонізації [54, 75]. Наступне обприскування виконується наприкінці періоду бутонізації для запобігання ушкодженню шкідниками генеративних органів культури [61]. Препарати обирають зважаючи на тривалість розвитку генерації, строки оброблення і особливості дозрівання сорту чи гібриду ріпаку [21].

З екологічного погляду, також важливий регламент застосування інсектицидів, особливо від ріпакового квіткоїда [51]. Адже на початку та

упродовж цвітіння озимого ріпаку відбувається масовий виліт на ріпак медоносних бджіл, відповідно інсектицидні обробки проводяться обережно, лише ввечері [75]. Бажано використовувати препарати, що мають репелентну дію: Каліпсо 480 у кількості 0,2 л/га, Моспілан ВП за норми 0,1-0,12 кг/га чи Біскайя – по 0,2 л/га [61].

Потрібно враховувати й те, що озимий ріпак особливо чутливий не лише до хвороб, але й до бур'янів [26]. На уражених хворобами ділянках дотримуються тривалої перерви при його вирощуванні та використанні культур з родини капустяних [6]. Поля уражені килою капусти не використовуються для посіву озимого ріпаку упродовж 7-9 років [53]. Після збирання зернових колосових у післяжнивних посівах не використовуються для проміжного вирощування озимий і ярий ріпак, гірчицю та ріпу-стернянку [8, 64]. Після його збирання ретельно приорюють післяжнивні рештки, знищують падалицю і бур'яни [13, 22].

Найбільш ефективним заходом у боротьбі із бур'янами є хімічний – із застосуванням гербіцидів [52]. Гербіциди суцільної дії, такі як Гліфос чи Раундап, у кількості 2-6 л/га для знищення бур'янів використовують за 2-3 тижні до оранки [26]. У передпосівному догляді найкраще застосовувати Трефлан, у ранньому післяпосівному – вносять Комманд чи Бутизан, а в пізньому післяпосівному і у після сходовому – Лонтрел і Грамініцидин [54, 65, 66].

Пізні слаборозвинуті посіви озимого ріпаку, які можуть загинути упродовж зими для економії коштів не підлягають осінньому застосуванню гербіцидів, всі заходи з пестицидного оброблення рослин переносяться на весний період [17].

З метою збору зеленої маси скошування озимого ріпаку проводять не пізніше фази бутонізації-цвітіння [20]. Для випасу худоби посіви використовують ще раніше навесні чи пізно восени [27, 33]. Урожай насіння озимого ріпаку збирають тоді, коли стручки на рослинах набувають жовто-зеленого забарвлення [24, 77].

## Розділ 2

### УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Характеристика ТОВ «Контінентал Фармерз Груп»

«Контінентал Фармерз Груп» – це агрокомпанія, яка працює на теренах Західноукраїнського регіону з міжнародними інвестиціями. Директором Компанії є Георг фон Нолкен.

Свій початок ТОВ веде від «МРІЯ Агрохолдинг», який розпочав свою діяльність у 1992 р. у формі селянсько-фермерського науково-виробничого господарства. У 2006 р. на її базі було створено компанію CFG, яка в 2009 р. під керівництвом Королівства Саудівська Аравія Фонду державних інвестицій перетворилась у акціонерне товариство Saudi Agricultural and Livestock Investment Company (SALIC). У вересні 2018 р. «МРІЯ» і SALIC підписали договір про купівлю-продаж активів українського агрохолдингу й з червня 2019 р. агрохолдинг «МРІЯ» та компанія CFG об'єднуються у ТОВ «Контінентал Фармерз Груп».

Центральний офіс ТОВ знаходиться у Тернополі на вулиці Винниченка, 8, а кластер «Самбір» в селі Чуква Самбірського району Львівської області. Розташоване село на віддалі 6 км від міста Самбір та за 73 км від Львова.

Село Чуква розташоване над річкою Солониця, яка є лівою притокою Ореба і протікає на північний схід від села, навпроти південної околиці Самбора.

У зембанку агрохолдингу перебуває понад 195 тис. га землі, розташованої у п'яти областях: Львівській, Тернопільській, Хмельницькій, Івано-Франківській і Чернівецькій. Компанія застосовує передові технології, має нову сільськогосподарську техніку і сучасне обладнання, впроваджує раціональні системи обробітку.

Агрохолдинг на своїх полях вирощує пшеницю, ячмінь, ріпак, соняшник, цукровий буряк, інші сільськогосподарські культури, є провідним виробником картоплі. До складу ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» входять три сушильно-зернових комплекси, потужністю 420 тис. т, чотири елеватори, загальною потужністю понад 380 тис.т. Найбільші елеватори (на 100 тис.т), де зберігається зерно пшениці, кукурудзи, ріпаку, сої та соняшнику, розташовані в м. Борщів, смт. Козова, с. Деренівка. До складу Агрохолдингу входить насіннєвий завод, розташований у м. Хоростків (Тернопільська область). На ньому щодня обробляється до 300 т високоякісного насіння чистотою 99,8 %. Для зберігання насіння використовують сховища місткістю 70 тис.т. «Контінентал Фармерз Груп» також має крохмальний завод.

У 2021 р. в селі Чуква почалось будівництво картоплесховища для зберігання до 10 місяців 16 тис.т врожаю. Нове сховище використовуватиметься для зберігання картоплі кластеру «Самбір». Загалом у компанії працює майже 2400 співробітників.

## **2.2 Ґрунти полів ТОВ «Контінентал Фармерз Груп»**

За структурою найпоширенішими типами ґрунтів на полях ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» є чорноземи. Серед них на запливних терасах обширні території займають солонцюваті чорноземно-лучні або лучні ґрунти, в яких у різних кількостях містяться поклади содових солонців. На деяких ділянках їх вміст становить до 25-38 % загальної площі.

До властивостей цих ґрунтів відноситься висока рухливість елементів живлення рослин, зокрема Калію і Нітрогену. Натрій, що перебуває у складі катіонів вбирного комплексу відмінно переводить частину органічних речовин в колоїдні розчини. При цьому за дії мікроорганізмів, які добре розвиваються у лужному середовищі, вони швидко розкладаються і використовуються рослинами.



На це слід звернути увагу, оскільки шкідливий вплив солей негативно позначається на розвитку рослин. Внаслідок високого осмотичного тиску ґрунтового розчину до рослин не надходить вода і поживні речовини.

За географічним районуванням ґрунтовий покрив полів знаходиться в межах Східноєвропейської рівнини, яка розміщена в українській лісостеповій зоні. Морфологічними властивостями цього ґрунту є типова малогумусність, за ознаками він відноситься до сформованих за впливу помірного клімату чорноземів. Рівень зволоження ґрунту наближається до оптимального. У породотворенні були задіяні лесові карбонатні рихлі породи, які характеризувались багатим на мінеральні елементи складом. На слабо дренажованих вододілах під впливом переважно лучної рослинності та на терасах під широколистяно-лісовою рослинністю вони набули добрих фізико-хімічних властивостей.

На глибині 80-120 см типових малогумусних чорноземів залягають карбонати Кальцію, у деяких місцях лінія скипання знаходиться нижче 150-160 см. Аналіз механічного складу цих ґрунтів свідчить, що це важкий суглинок, оскільки вміст грубого пилу в них складає 37-43 %, а мулистих частин – 25-38 %.

Перерозподіл колоїдних елементів у профілі ґрунту незначний. Граничні їх коливання перебувають в розрізі від 21-25 % і до 39-40 %. Якщо вологість ґрунту більша за 40 % проявляється його текучість, проте, межі, коли обробіток ще можливий досить широкі і досягають 15 %, що свідчить про його високу пластичність. За фізичними характеристиками чорноземи цього підтипу належать до найбільш сприятливих ґрунтів для вирощування сільськогосподарських культур.

Згідно проведеного дослідження поля ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» характеризувались наступними агрохімічними показниками ґрунту: в верхньому

горизонті (0-20 см) вміст гумусу становив 5, %, в нижньому (20-45 см) – 3,8 % (табл. 2.1).

В орному шарі чорнозему реакція ґрунтового розчину слабокисла, оскільки рН сольової витяжки відповідало 5,7, поглинальна ємкість була досить високою – 38,4 мг-екв./100 г. Рівень в ґрунті гідролітичної кислотності складав 2,8-4,2 мг-екв./100 г.

Аналізи також показали, що рослини на дослідних полях добре забезпечені елементами живлення, оскільки в орному шарі ґрунту містилось понад 157 мг/кг легкогідролізованого Нітрогену, близько 150 мг/кг рухомих форм Фосфору та 203,5 мг/кг обмінного Калію. Валові форми Фосфору і Нітрогену склали відповідно 104,6 мг/100 г ґрунту і 0,3 %.

Таблиця 2.1 — Фізико-хімічний аналіз типового малогумусного чорнозему

Глибина відбору проб, см	Вміст гумусу, %	рН	Легко-гідролізований N	Рухомий P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Обмінний K <sub>2</sub> O	Валові форми		Гідролітична кислотність, мг-екв./100 г ґрунту
						P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ,	N	
						мг/100 г	%	
0-20	5,0	5,7	157,2	149,8	203,5	104,6	0,3	4,2
20-45	3,8	5,5	95,4	137,2	113,1	99,0	0,2	2,8

У нижньому ґрунтовому розрізі (20-45 см) чорнозему малогумусного вміст гумусу знизився до 3,8 %, а показник рН зменшився до 5,5. Вміст легкогідролізованого Нітрогену складав 95,4 мг/кг, рухомих форм Фосфору 137,2 мг/кг, а обмінного Калію – 113,1 мг/кг. Зменшилась кількість і валових форм, Фосфору до 99,0 мг/100 г ґрунту, а Нітрогену до 0,2 %.

Загалом Лісостепова зона відома ґрунтами з високим рівнем родючості, помірною кількістю тепла і сонячної радіації, достатнім періодом активної вегетації, завдяки чому господарства, які розміщені у цьому регіоні мають добрі

умови для ведення сільськогосподарського виробництва. Згідно аналізу ґрунти ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» за складом і властивостями придатні для вирощування і отримання стабільних урожаїв усіх технічних культур, що поширені у цій зоні, зокрема і озимого ріпаку.

### **2.3 Метеорологічні умови під час вирощування озимого ріпаку**

ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» знаходиться в агрокліматичному районі Львівської області, що характеризується помірним кліматом, з не надто холодною зимою з відлигами та теплим літом, яке проходить на тлі перемінної кількості вологи. Загальна сума плюсових значень за етап, коли середньодобова температура перевищує  $10^{\circ}\text{C}$ , становить  $2630\text{-}2760^{\circ}\text{C}$ . Гідротермічний коефіцієнт із температурою понад  $5^{\circ}\text{C}$  упродовж вегетаційного періоду складає  $1,2\text{-}1,3$ . Згідно багаторічних показників Львівської метеорологічної станції середньорічна температура повітря по Самбірському району дорівнює  $+6,7^{\circ}\text{C}$ .

Для даної території абсолютний мінімумом перебуває у межах є  $-36,5^{\circ}\text{C}$ , а абсолютним максимумом є температуру повітря –  $+38,2^{\circ}\text{C}$ . Останні весняні заморозки реєструються в кінці третьої декади квітня, у окремі річні періоди – на початку травня. Середнє число припинення весняних заморозків зазвичай припадає на 10-29 квітня, рідше – по 5 травня. Осінні заморозки спостерігаються уже з початку жовтня, рідше з третьої декади вересня. Настання осінніх заморозків переважно припадає на 3-10 жовтня, рідше – з 21 вересня.

Для низинних форм рельєфу властиві більші заморозки, вони частіше зустрічаються й тривають довше, що пов'язано з накопиченням значних мас холодного повітря. Тривалість без морозного періоду у останні роки збільшилась і загалом складає  $170\text{-}198$  діб. Із 20 березня по 20 листопада, а останнім часом і з кінця лютого спостерігається зростання середньодобової температури повітря вище  $0^{\circ}\text{C}$ . Перехід через  $+5^{\circ}\text{C}$  відбувається з 5 квітня по

30 жовтня. Температура вище  $+10^{\circ}\text{C}$  настає з 5 травня і триває по 5 жовтня. Вище  $+15^{\circ}\text{C}$  температура встановлюється з 30 травня, а в останні роки і з 15 червня. Згідно цих даних можна зробити висновок, що кількість днів у році з середньою температурою від  $0^{\circ}\text{C}$  і понад  $+5^{\circ}\text{C}$  досягає 187 днів, а з показниками, що перевищують  $+15^{\circ}\text{C}$  становить 106 днів. Готовність ґрунту до відновлення весняної вегетації сільськогосподарських культур настає після переходу температури повітря вище позначки  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Зима 2020-2021 рр. видалась сніжною і характеризувалась досить нестійкою мінливою погодою (табл. 2.2). Поряд з досить низькими мінусовими температурами навіть до  $-20^{\circ}\text{C}$  спостерігались відлиги з температурами  $+3-8^{\circ}\text{C}$ .

Таблиця 2.2 — Агрометеорологічні спостереження, проведені у 2020-2021 рр. щодо середньодобової температури,  $^{\circ}\text{C}$

Місяць	Температура		
	атмосферного повітря	на поверхні ґрунту	ґрунту на глибині 10 см
серпень	20,4	24,1	24,3
вересень	17,3	17,7	18,2
жовтень	11,6	11,8	14,1
листопад	18	+3,3	+2,5
грудень	0,4	1,0	1,5
січень	-6,8	-1,2	0
лютий	-1,4	-1,8	-
березень	0,8	-1,3	-
квітень	1,9	1,7	1,4
травень	8,6	10,2	10,4
червень	17,3	20,5	20,7
липень	24,2	25,4	24,8

Потрібно зазначити, що взимку часті відлиги на тлі глибокого промерзання ґрунту можуть на слабкостічних ділянках рельєфу викликати застій талих вод та призводять до утворення льодової кірки. Такі погодні чинники негативно позначаються на стані перезимівлі посівів озимого ріпаку.

Висота снігового покриву у минулому в середньому становила до 22 см, в останні 5 років не досягала 10 см, а в 2020-2021 рр. перевищувала 30 см. Розподіл снігу на більшій частині району і на території господарства також нерівномірний: більше його накопичується у балках та в рівчаках стоку. На схилах балок майже не спостерігається сніжного покриву, відповідно вони глибоко промерзають.

Ґрунт на рівних територіях максимально промерзає на глибину 125 см, мінімально – 35 см, а середня глибина промерзання сягає 80 см. У окремі роки найнижча температура реєструється на глибині кущіння  $-15-19^{\circ}\text{C}$ , це може спричиняти загибель озимини.

Загальна тривалість періоду в році з стійким сніговим покривом становить 50 діб, у попередні роки не перевищувала 15 діб, а в 2020-2021 рр. – була більшою за 20 діб. Танення снігу починається з середини лютого і його тривалість складає 10-15 діб. Від танення снігу і до готовності ґрунту по всьому горизонту проходить близько 15-20 діб. Після цього, як зійде сніг реєструється найбільший показник зволоження ґрунту. У цей період, особливо у цьому році спостерігаються суховійні вітри з південного сходу, що призводить до сильного висушування ґрунтового покриву і зниження продуктивності основних сільськогосподарських культур, у тому числі і озимого ріпаку, проте, у останні роки повітряні посухи на даній території бувають не часто.

Середня відносна вологість у весняно-літній період року не знижується нижче 50 % й коливається від 45 до 70 %. У окремі періоди під час посухи, коли швидкість вітру становить понад 15 м/с вологість повітря знижується до 25 % і

нижче. Проте, кількість таких періодів упродовж вегетації озимого ріпаку була не більше 2, загальною тривалістю 8-12 діб.

Із наведених у таблиці 2.3 даних видно, що упродовж 2020-2021 рр. середньорічний розподіл опадів був достатньо рівномірний по місяцях. Найменше дощів випало в зимовий період року, а в червні місяці спостерігалось найбільше перевищення місячних норм опадів. Таким чином, можна зробити висновок, що запаси у ґрунті продуктивної вологи достатні для вегетації озимого ріпаку. Водночас збіг найбільшої кількості опадів із періодом максимального росту цієї сільськогосподарської культури позитивно позначився на розвитку її листової маси.

Таблиця 2.3 — Агрометеорологічні спостереження, проведені у 2020-2021 рр. щодо середньорічного розподілу опадів

Місяць	Кількість опадів, мм	Запаси продуктивної вологи у ґрунті на глибині 10 см, мм	Товщина снігового покриву, см
серпень	43	24	-
вересень	69	37	-
жовтень	36	33	-
листопад	43	41	-
грудень	22	20	-
січень	35	-	23
лютий	27	-	5
березень	39	42	-
квітень	55	47	-
травень	76	50	-
червень	94	44	-
липень	133	38	-

Описаний вище хід осінніх та весняних температур і сума активних температур сприятливі для нормального росту озимого ріпаку. При цьому найбільша кількість дощів властива для літньо-осіннього періоду, що позитивно вплинуло на його розвиток.

#### **2.4 Методологічні основи досліджень**

Дослідження озимого ріпаку контрольного сорту ЕС Нептун і дослідного Шерпа проведені в 2020-2021 рр. на полях ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» у селі Чуква Самбірського району Львівської області. Облікова ділянка, де вирощувались сорти озимого ріпаку становила 100 м<sup>2</sup>. Методологічні основи аналізу продуктивності зеленої маси відповідали системному підходу, запропонованому у 1985 р. Доспеховим Б. А.

У типовому малогумусному чорноземі в 0-20 та 20-45 см шарах потенціометрично визначали концентрацію іонів Гідрогену, за І. В. Тюріним – вміст загального гумусу, за К'ельдалем – кількість загального Нітрогену, за модифікованим методом Чирікова – рухомі форми Фосфору та обмінного Калію.

Вологість ґрунту аналізували ваговим методом. Для цього відбирали проби ґрунту і в кожному варіанті визначали запас вологи й кількість продуктивної вологи.

Довжину коріння у сортів озимого ріпаку вимірювали упродовж скошування зеленої маси згідно методики Станкова Н. З. Структуру врожаю визначали кількісним методом у триразовому повторенні на час входження в зиму та напередодні відновлення вегетації. Облік врожайності сортів озимого ріпаку проводили на ділянці відразу після їхнього збирання. Одночасно зі зважуванням, методикою пробних рослин з кожної ділянки відбирали середні зразки для визначення хімічних показників та вмісту в зеленій масі сухої речовини.

У сухій речовині озимого ріпаку згідно методики К'ельдаля визначали вміст

білку і протеїну, за Соксклетом аналізували відсоток жиру, кількість кислотнo-детергентної клітковини вираховували після кип'ятіння зразків, а золи після озолення.

Виходячи із хімічного складу зеленої маси за коефіцієнтами Н. П. Кононенка розраховували вівсяні одиниці, а згідно таблиць М. М. Карпуся визначали кормові одиниці і вміст перетравного протеїну та перераховували їх на гектар посівів.

Економічну оцінку ефективності вирощування озимого ріпаку проводили з використанням технологічних карт і цін, актуальних на період проведення досліджень. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій вирощування сортів даної культури здійснювали за методикою П. І. Іваненка.

Для математичної обробки результатів використовували дисперсійний аналіз Ушкаренка В. О.

## **2.5 Агротехнологія вирощування сортів озимого ріпаку в ТОВ «Контінентал Фармерз Груп»**

Після збирання попередника озимого ріпаку – вико-вівсяної суміші стерню луцили на глибину 6-8 см. З огляду на те, що органічні добрива застосовували під попередник під озимий ріпак їх не вносили, лише використовували мінеральні добрива N40P40K20. За 3 тижні до посіву насіння озимого ріпаку поле орали на глибину 23-25 см.

Перед посівом (за 4 доби) у системі передпосівного обробітку упоперек до планового посіву проводили боронування та культивуацію поля для знищення бур'янів. Глибина обробітку ґрунту складала 3-4 см. Оскільки озимий ріпак залежний від строків посіву – дотримувались оптимальних і з огляду на достатню вологість ґрунту насіння сіяли 22 серпня. Оскільки метою було отримати зелений корм сівбу здійснювали широкорядним способом на глибину 2,5 см, за



витрат насіння 6 кг/га.

Під час сівби досліджуваних сортів озимого ріпаку ще раз вносили мінеральні добрива у кількості 15 кг/га Нітрогену, Калію і Фосфору та проводили коткування поля.

Оскільки ТОВ «Контінентал Фармерз Груп» намагається дотримуватись мінімальної хімізації виробництва відповідно за вирощування сільськогосподарських культур максимально застосовує органічні добрива у вигляді курячого посліду й практикує використання компостів та сидератів, тому для вирощування озимого ріпаку на зелений корму обрали безгербіцидну технологію. Зважаючи на це у системі догляду за посівами ріпаку проводили боронування поля і його міжрядний обробіток. З огляду на велику потребу озимого ріпаку в Нітрогені навесні посіви підживлювали N45 і здійснювали боронування поля. У міру появи бур'янів весною також проводили ще один міжрядний обробіток.

Для запобігання поширенню шкідників і збудників захворювань посіви двічі обробляли інсектицидом й фунгіцидом. Серед інсектицидних препаратів посіви озимого ріпаку обприскували розчином Суміцидину, за норми 0,3 л/га, робочий розчин містив 200 л/га води. Із фунгіцидних препаратів використовували Цинеб А, за норми 2,4 кг/га, для приготування робочого розчину використовували 200 л/га води.

Збирання зеленої маси досліджуваних сортів озимого ріпаку проводили до фази бутонізації.

## **2.6 Характеристика досліджуваних сортів озимого ріпаку**

У якості контролю був ранньостиглий озимий ріпак сорту ЕС Нептун від французької компанії Євраліс Семанс. Рік реєстрації сорту 2010. ЕС Нептун з високим потенціалом врожайності і прекрасною стійкістю до осипання й

розтріскування стручків, що мінімалізує його втрати під час збирання. Окрім цього сорт є достатньо стійким до інших зовнішніх чинників, зокрема до вилягання, високо несприйнятливим до склеротиніозу, циліндроспоріозу і фомозу. Рекомендованими для вирощування ЕС Нептун є зона Степу, Лісостепу і Полісся.

Переваги сорту – це висока енергія початкового розвитку і зимостійкість, середньораннє відновлення вегетації, толерантність до несприятливих умов перезимівлі й пластичність до строків посіву. Період до цвітіння у ЕС Нептуна становить 123 доби (тривалість з 1 січня до цвітіння), причому тривалість цвітіння є тривалою. Загалом вегетаційний період сорту складає 250-280 діб, в середньому – 260-265 діб. Трубкування у ЕС Нептуна середньораннє, а дозрівання – раннє.

Величина рослин у сорту озимого ріпаку ЕС Нептун – близько 160-165 см, окрім цього вони характеризуються дуже інтенсивним гілкуванням. Вміст жиру в насінні сорту ЕС Нептун становить 45,5 %, вміст глюкозинолатів – 18-22 мМоль, а ерукової кислоти – до 0,2 %, тому він відноситься до низькоерукових і низькоглюкозинолатних.

Рекомендована густина посіву складає 500 тис. насінин/га. Він добре реагує на мінеральне підживлення і підходить до вирощування у більшості регіонів України, за винятком регіонів з недостатньою кількістю вологи, адже його посухостійкість перебуває на середньому рівні.

Ріпак французького сорту ЕС Нептун володіє винятково високою продуктивністю, потенціал його врожайності – на рівні 65,0 ц/га, завдяки чому він цікавий для вітчизняних агрономів.

Дослідним був також високоврожайний середньостиглий сорт озимого ріпаку Шерпа. Його реєстрації відбулась у 2013 р., заявником цього ріпаку є німецька компанія Норддойче Пфланцензucht Лембке КГ. Висока життєздатність навіть за пізніх термінів висіву роблять сорт цікавим для вирощування у всіх

регіонах України, тому рекомендованою зоною для вирощування Шерпи є Лісостеп, Полісся і Степ.

Перевагами Шерпи є зимостійкість і швидка весняна регенеративна здатність. Одним із секретів Шерпи є дуже потужна коренева система, частка дрібних корінців найвища серед високопродуктивних сортів, що наділяє рослини високою посухостійкістю. Така продуктивність кореневої системи сорту забезпечує особливий ріст навіть за посушливої весни та на легких ґрунтах Півдня України. Сорт низькоеруковий і низькоглюкозинолатний, високостійкий до вилягання та осипання, резистентний до захворювань, зокрема до фомозу, бактеріозу, пероноспорозу та шкідників (ріпакового квіткоїда). Кількість жиру в насінні сорту Шерпа становить 45,0-47,5 %, вміст протеїну – 20,4-23,1 %, кількість глюकोзинолатів – 0,6-0,7 %, ерукової кислоти – до 0,1 %.

Шерпа поєднує класичний середньорослий тип рослини з високим основним стеблом та дуже довгими боковими пагонами, що дозволяє отримати високі результати врожайності. Кількість стручків у рослин надзвичайна. У зв'язку із цим, сорт Шерпа вважається одним із найбільш високоврожайних у лінійці Лембке, з потенціалом врожайності 65,5 ц/га, що можна оцінити як дуже високий. Проте в Україні середня врожайність становила: на Заході – 51,1 ц/га, у Центрі – 47,8 ц/га, на Півдні – 37,1 ц/га. За врожайності 68,5 ц/га, отриманої у 2015 р., вона досягла максимальної реальної продуктивності серед сортів ріпаку, що на практиці вперше було відзначено в Україні. Таким чином, у 2014 і 2015 рр. Шерпа в Україні вийшла на найбільший рівень врожайності.

В Івано-Франківській області в ТОВ «Агрокультура Рогатин» в 2014 р. сорт показав рекордний урожай – 64,0 ц/га. В агроформуванні СПК «Дружба» Одеської області сорт продемонстрував відмінний осінній розвиток та ранній старт, незважаючи на дуже холодну весну.

Особливістю вирощування озимого ріпаку сорту Шерпа є щільність посіву 40-50 рослин/м<sup>2</sup>. Регулятор росту у кількості 0,5-0,7 л/га застосовують восени на стадії 3-5 листків та 0,5-0,6 л/га весною за висоти рослин 10-20 см. Навесні також дуже рано вносять Нітроген – 2х70 кг/га. Сорт Шерпа придатний до збирання комбайном.

## Розділ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1 Структура врожаю досліджуваних сортів озимого ріпаку

Озимий ріпак потребує відповідного періоду вегетації, у зв'язку з чим швидші строки посіву зумовлюють довший розвиток культури, проте, під впливом температурних показників може суттєво змінюватись тривалість різних фаз. З огляду на сприятливий температурний режим і вологість ґрунту посів сортів озимого ріпаку проводили 22 серпня, що дозволило їм сформувати відмінну листову масу і кореневу систему. Відповідно обидва сорти озимого ріпаку до часу зимового спокою, коли температура опустилась нижче +5°C встигли сформувати достатньо листків (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 — Структура врожаю сортів озимого ріпаку на початку зимівлі й збирання врожаю

Показники	Сорти озимого ріпаку	
	ЕС Нептун	Шерпа
Чисельність листової маси, шт.	10,4	11,2
Щільність посівів, шт./м <sup>2</sup>	75,8	82,4
Віддаль точки росту від землі, см	0,7	0,9
Діаметр корневої шийки, см	0,8	1,0
Величина рослин, см	15,2	16,7
Довжина корневої системи, см	16,5	18,3
Чисельність продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup> , до збирання	435,7	562,6

Причому встановлено, що чисельність листкової маси у сорту ЕС Нептун становила 10,4 шт., а в сорту Шерпа – 11,2 шт. Таким чином, міжсортова різниця склала 7,8 % на користь озимого ріпаку сорту Шерпа.

Більша чисельність листків у озимого ріпаку Шерпа сприяла кращому змиканню посів і щільність його листової маси становила 82,4 шт./м<sup>2</sup>, тоді як у сорту ЕС Нептун вона на 8,7 % була меншою й відповідно складала 75,8 шт./м<sup>2</sup>. За цими показникам можна оцінити розвиток посівів озимого ріпаку як достатній для входження у зиму, тільки потрібно для забезпечення їхньої високої врожайності застосувати правильні технології догляду і навесні провести підживлення Нітрогеном.

Встановлено, що восени щільність посівів озимого ріпаку 80-100 шт./м<sup>2</sup> найкраще сприяє перезимівлі рослин і виключає внутрішньовидову конкуренцію за простір. Відповідно більша щільність посівів у сорту Шерпа не перевищує норму і є запорукою його вищої продуктивності.

На зимостійкість рослин впливає і віддаль їхньої точки росту від землі. За цим показником більшу віддаль мав сорт ріпаку Шерпа – 0,9 см, а сорт ЕС Нептун на 28,6 % показав менший результат, але це не суперечить нормі, адже доведено, що добре перезимовують рослини, у яких точка росту не перевищує 1,0 см над землею.

На продуктивність озимого ріпаку впливає розвиток кореневої системи. Досліди свідчать, що діаметр кореневої шийки у сорту ЕС Нептун складав 0,9 см, а в сорту Шерпа – 1,0 см, що було на 25,0 % більше. Стосовно висоти, вона у озимого ріпаку ЕС Нептун становила 15,2 см, а в сорту Шерпа – 16,7 см, що відповідно на 9,9 % було більше.

Хоча для перезимівлі оптимально, щоб величина озимого ріпаку була у межах 10-15 см, а діаметр кореневої шийки – 0,6-1,0 см. Проте, вищі рослини у сорту Шерпа до часу зимівлі мали точку росту, що не перевищувала допустимі

норми, відповідно мали добрі передумови для перенесення зимового періоду без суттєвих втрат урожаю.

Сприяла перезимівлі рослин і сформована потужна коренева система у сорту ріпаку Шерпа, адже вона дозволила отримати із ґрунту велику кількість мінеральних елементів. За рахунок цього рослини мали змогу житись і трансформувати їх у енергію росту, що забезпечило кращий ріст, порівняно із сортом ЕС Нептун. Довжина коріння у сорту Шерпа становила 18,3 см, а у сорту ЕС Нептун – 16,5 см, відповідно вона на 10,9 % була меншою. Менш розвинута коренева система у сорту ЕС Нептун, ймовірно, є чинником, що призводить до слабшого розвитку генеративних органів, такими рослинам більш властиве обривання корневих волосків за замерзання і наступного розмерзання ґрунту. Вцілому, все це не дозволяє повною мірою рослинам гілкуватись.

Підтвердженням цього є менша чисельність продуктивних стебел у сорту ЕС Нептун – 435,7 шт./м<sup>2</sup>, тоді як у сорту Шерпа їхня кількість була на 29,1 % більшою і на момент збирання становила 562,6 шт./м<sup>2</sup>. Така чисельність продуктивних стебел у озимого ріпаку сорту Шерпа краще перешкоджала розвитку бур'янів, адже затінених ділянок при цьому було більше, ніж у сорту ЕС Нептун, й відповідно це ефективніше зменшило засмічення посівів.

Отримані дані свідчать, що німецький сорт озимого ріпаку Шерпа за кліматичних умов Самбірського району Львівської області на початку зимівлі й збирання врожаю здатний сформувати кращі його структурні елементи, ніж сорт ЕС Нептун. Ймовірно, у даному випадку вирішальне значення мала саме унікальна властивість сорту Шерпа до продукування потужної кореневої системи.

### **3.2 Урожайність зеленої маси досліджуваних сортів озимого ріпаку**

З даних, представлених у таблиці 3.2 видно, що кращі показники структурних елементів врожаю у сорту озимого ріпаку Шерпа дозволили

отримати вищу врожайність зеленої маси. Так, продуктивність зеленої маси у сорту Шерпа на час збирання врожаю становила 412,0 ц/га, а у сорту ЕС Нептун – 386,3 ц/га. Відповідно різниця між сортами складала 25,7 ц/га або на 6,6 % була більшою у сорту Шерпа, ніж у озимого ріпаку сорту ЕС Нептун.

Таблиця 3.2 — Урожайність зеленої маси сортів озимого ріпаку

Показники	Сорти озимого ріпаку	
	ЕС Нептун	Шерпа
Урожайність в ц/га	386,3	412,0
Приріст до контролю в ц/га	-	25,7
Приріст до контролю в %	-	6,6
НІР 05	-	5,2

Водночас аналіз показників продуктивності озимого ріпаку показав, що величина НІР 05 у сорту Шерпа відносно сорту ЕС Нептун складала 5,2.

Важливим чинником, що впливає на продуктивність культур, зокрема і врожайність озимого ріпаку, є наявність продуктивної вологи. Якщо врахувати, що забезпечення рослин вологою у 2020-2021 рр. було достатнім і середньомісячна кількість опадів у окремі місяці навіть перевищувала норму це дозволило сортам іноземної селекції показати доволі високі врожаї зеленої маси. Проте вирощування озимого ріпаку сорту Шерпа на території України мало відчутну перевагу, адже середня продуктивність його зеленої маси була більшою, порівняно із сортом ЕС Нептун, незважаючи на ідентичний комплекс проведених технологічних заходів. Це можна пояснити сортовими особливостями рослин озимого ріпаку Шерпа, які формують щільніші посіви. Завдяки цьому менше затінення бур'янами рослин у сорту Шерпа підвищує рівень фотосинтетичних процесів у листі, що забезпечує кращу врожайність його зеленої маси.



### 3.3 Хімічний склад зеленої маси досліджуваних сортів озимого ріпаку

Дані щодо хімічного складу зеленої маси озимого ріпаку показали, що французький сорт ЕС Нептун містив 16,8 % сухої речовини, порівняно із цим німецький сорт Шерпа на 3,6 % мав більше поживних речовин, адже вміст сухої речовини в його рослинах становив 17,4 % (табл. 3.3). За забезпеченням тварин протеїном кращими були посіви сорту Шерпа, адже його вміст перебував на рівні 2,5 %, а в сорту ЕС Нептун – 2,3 %, відповідно різниця між сортами становила 8,7 %. З огляду на нижчий вміст протеїну меншим у зеленій масі сорту ЕС Нептун був і вміст білку – 1,8 %, тоді як у сорту Шерпа він на 11,1 % переважав і складав 2,0 %. Це є показником більшої білковості зеленої маси озимого ріпаку Шерпа, а вищий обсяг у нього сухої речовини є свідченням більшої поживності даного корму.

Таблиця 3.3 — Хімічний склад зеленої маси сортів озимого ріпаку, %

Сорти озимого ріпаку	Суша речовина	Протеїн	Білок	Жир	Клітковина	БЕР	Зола
ЕС Нептун	16,8	2,3	1,8	0,5	5,4	6,6	2,0
Шерпа	17,4	2,5	2,0	0,7	5,2	6,8	2,2

За вмістом жиру зелена маса сорту Шерпа на 40,0 % переважала сорт ЕС Нептун, що свідчить про його вищу олійність. При цьому кількість жиру в озимого ріпаку Шерпа складала 0,7 %, а у сорту ЕС Нептун – відповідно 0,5 %.

На противагу цьому у сорту озимого ріпаку ЕС Нептун у складі зеленої маси виявлено на 3,7 % більшу кількість клітковини, ніж у сорту Шерпа. Так, вміст клітковини у сорту ЕС Нептун становив 5,4 %, тоді як у сорту Шерпа він був на рівні 5,2 %.

Важливим показником кормів є безазотисті екстрактивні речовини (БЕР), у сорту ЕС Нептун їх вміст складав 6,6 %, а в сорту Шерпа – відповідно 6,8 %. Така

кількість БЕР у сорту Шерпа на 3,0 % перевищувала їхній вміст в зеленій масі сорту ЕС Нептун, що є свідченням кращого його забезпечення легкоперетравними вуглеводами.

Подібна картина стосувалась золи, вміст якої в зеленій масі озимого ріпаку Шерпа був більшим, ніж у сорту ЕС Нептун аж на 10,0 %, адже складав 2,2 %, тоді як у контролі – тільки 2,0. Це є відображенням приналежності зеленої маси сорту Шерпа до джерел забезпечення тварин більшою кількістю мінеральних елементів.

Отрмані дані свідчать, що ґрунти «Контінентал Фармерз Груп» містили достатню кількість мінеральних елементів, що відповідно забезпечило добре живлення рослин і вплинуло на хімічний склад досліджуваних сортів озимого ріпаку, при цьому зелена маса сорту Шерпа характеризувалась більшим вмістом поживних речовин, ніж сорт ЕС Нептун.

### **3.4 Поживна цінність зеленої маси досліджуваних сортів озимого ріпаку**

Із даних, представлених у таблиці 3.4 видно, що зелена маса озимого ріпаку сорту ЕС Нептун характеризувалась достатнім вмістом перетравних поживних речовин. Серед яких слід відзначити кількість перетравних БЕР, клітковини та протеїну, що показали відповідно 44,9, 29,2 і 16,3 г. Менше кількість перетравного жиру у озимого ріпаку сорту ЕС Нептун, тільки 3,1 г – пов'язана із нижчим його вмістом у складі зеленої маси. Проте, після врахування констант жировідкладання стає зрозумілим, що вклад даних поживних речовин у утворення жиру зменшується, хоча й не порушується порядок їхнього групування. Так, БЕР забезпечують найбільше відкладання жиру – 11,1 г, клітковина – 7,2 г, протеїн – 3,8 г і жир – тільки 1,6 г.

Таблиця 3.4 — Поживність зеленої маси озимого ріпаку сорту ЕС Нептун

Показник	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
Вміст, %	2,3	0,5	5,4	6,6
Вміст в кг корму, г	23	5	54	66
Коефіцієнт перетравності, %	71	62	54	68
Вміст перетравних поживних речовин, г	16,3	3,1	29,2	44,9
Константи жировідкладання	0,235	0,474	0,248	0,248
Очікуване жировідкладання, г	3,8	1,5	7,2	11,1
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	23,6			
Знижувальна дія клітковини	7,7			
Фактичне відкладання жиру, г	15,9			
Вміст кормових одиниць у кг корму, кг	0,10			

Загальне очікуване відкладання жиру від даного корму склало 23,6 г, проте, враховуючи знижувальну дію клітковини фактично становило 15,9 г. При цьому використання зеленої маси озимого ріпаку сорту ЕС Нептун забезпечує 0,10 кг кормових одиниць.

Згідно даних хімічного складу зеленої маси ми провели аналогічні розрахунки показників поживності озимого ріпаку сорту Шерпа, які зберегли ідентичний вплив на організм тварин (табл. 3.5). Проте було отримано більші величини, пов'язані з більшим вмістом поживних речовин у складі зеленої маси дослідного сорту, порівняно з контрольним. Так, сорт Шерпа забезпечував тварин на 9,2 % більшою кількістю перетравного протеїну, на 38,7 % – перетравного жиру, а також на 2,9 % – перетравних БЕР, ніж сорт озимого ріпаку ЕС Нептун. При цьому, було встановлено, що кількість перетравної клітковини на 3,8 % була більшою у сорту ЕС Нептун, порівняно з сортом Шерпа.

Таблиця 3.5 — Поживність зеленої маси озимого ріпаку сорту Шерпа

Показник	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
Вміст, %	2,5	0,7	5,2	6,8
Вміст в кг корму, г	25	7	52	68
Коефіцієнт перетравності, %	71	62	54	68
Вміст перетравних поживних речовин, г	17,8	4,3	28,1	46,2
Константи жировідкладання	0,235	0,474	0,248	0,248
Очікуване жировідкладання, г	4,2	2,0	6,9	11,5
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	24,6			
Знижувальна дія клітковини	7,7			
Фактичне відкладання жиру, г	16,9			
Вміст кормових одиниць у кг корму, кг	0,11			

Очікуване жировідкладання у сорту Шерпа від жиру, протеїну та БЕР відповідно на 33,3, 9,2 і на 3,6 % переважало сорт ЕС Нептун, а клітковини на 4,2 % було меншим. Сукупний їхній вклад у жировідкладання на 4,2 % був більшим, ніж у ріпаку сорту ЕС Нептун. Фактичне відкладання жиру у сорту Шерпа перебувало на рівні 16,9 г, що на 6,3 % перевищувало його у сорту ЕС Нептун. Згідно розрахунків сорт Шерпа дає змогу отримати 0,11 кг вівсяних кормових одиниць, при цьому різниця із сортом ЕС Нептун складала 10,0 %. Таким чином, зелена маса озимого ріпаку сорту Шерпа за поживністю перевищує зелену масу сорту ЕС Нептун.

Важливим показником кормів є енергетична поживність. Виявляється зелені корми також є джерелом енергії для тварин. З даних, представлених у таблиці 3.6 бачимо, що безазотисті екстрактивні речовини найбільше впливають на вміст обмінної енергії у зеленій масі озимого ріпаку сорту ЕС Нептун і при перетравленні дають понад 166 ккал енергії. Клітковина також є ергоємною

поживною речовиною, адже забезпечує 84,7 ккал обмінної енергії. Перетравний протеїн і жир підвищили вміст обмінної енергії в зеленій масі сорту ЕС Нептун відповідно на 53,8 та 3,1 ккал. Сумарний вклад цих поживних речовин у обмінну енергію сорту становив 307,7 ккал, а вміст енергетичних кормових одиниць в його зеленій масі складав 0,12 ккал.

Таблиця 3.6 — Енергетична поживність зеленої маси озимого ріпаку сорту ЕС Нептун

Показник	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	16,3	3,1	29,2	44,9
Енергетичний еквівалент	3,3	-	2,9	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	53,8	3,1	84,7	166,1
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	307,7			
Вміст ЕКО у кг корму, ккал	0,12			

Встановлено, що зелена маса озимого ріпаку сорту Шерпа за вмістом обмінної енергії мала перевагу над сортом ЕС Нептун (табл. 3.7). Загалом зелена маса сорту Шерпа забезпечила 315,4 ккал обмінної енергії, що на 2,5 % більше, ніж у сорту ЕС Нептун. Вклад у неї протеїну на 9,1 %, жиру – на 26,5 % і БЕР – на 2,9 % був більшим, ніж у контролю.

Таблиця 3.7 — Енергетична поживність зеленої маси озимого ріпаку сорту Шерпа

Показник	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	17,8	4,3	28,1	46,2
Енергетичний еквівалент	3,3	-	2,9	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	58,7	4,3	81,5	170,9
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	315,4			
Вміст ЕКО у кг корму, ккал	0,13			

При цьому нижчий на 3,8 % вклад клітковини у енергоємність зеленої маси сорту Шерпа, ніж у ЕС Нептун, не мав такого суттєвого впливу на обмінну енергію як вплив перетравного протеїну, БЕР і особливо жиру. Відповідно слід вирощувати олійні сорти озимого ріпаку для підвищення енергетичної поживності корму. Важливо й те, що вміст ЕКО у зеленій масі озимого ріпаку Шерпа складав 0,13 ккал, а це на 8,3 % було більше, ніж у сорту ЕС Нептун. Більша кількість енергетичних кормових одиниць у сорту Шелбі пов'язана з його облистяністю, що активно поглинає сонячну енергію.

Вихід кормових одиниць з га площі, яку займали посіви сорту ЕС Нептун становив 38,6 ц, а у сорту Шерпа – 45,3 ц, це пов'язано з вищою врожайністю його зеленої маси (табл. 3.8). Таким чином, озимий ріпак сорту Шерпа мав на 6,7 ц/га або на 17,4 % більший вихід кормових одиниць, ніж посіви сорту ЕС Нептун.

Таблиця 3.8 — Вихід зоотехнічних показників з посіву сортів озимого ріпаку

Сорти озимого ріпаку	Урожайність, ц/га	Вихід з га						кормо-протеїнових одиниць
		кормових одиниць			перетравного протеїну			
		всього, ц/га	різниці		всього, ц/га	різниці		
			ц	%		ц	%	
ЕС Нептун	386,3	38,6	-	-	6,3	-	-	47,7
Шерпа	412,0	45,3	6,7	17,4	7,3	1,0	15,9	55,5

Вихід перетравного протеїну у сорту Шерпа складав 7,3 ц/га, а в сорту ЕС Нептун – 6,3 ц/га, відповідно різниця дослідного сорту з контрольним за цим показником становила 1,0 ц/га або 15,9 %. Кормо-протеїнові одиниці в озимого ріпаку сорту ЕС Нептун склали 47,7 ц/га, що на 16,3 % було менше, ніж у сорту Шерпа, який мав їхній вихід на рівні 55,5 ц/га.

Вихід зоотехнічних показників було використано для розрахунку продуктивності тварин, яку можна отримати при згодовуванні зеленої маси озимого ріпаку певного сорту. Достеменно відомо, що центнер приросту потребує 8,5 ц кормових одиниць, відповідно різниця між сортом Шерпа і ЕС Нептун у 6,7 ц/га дає можливість збільшити масу тварин на 0,8 ц. Відповідно встановлено, що 1,2 ц кормових одиниць потрібно молочній худобі для синтезу молока. Отже, зелена маса ріпаку сорту Шерпа дозволить підвищити надої на 5,6 ц.

### 3.5 Економіко-енергетична ефективність вирощування зеленої маси досліджуваних сортів озимого ріпаку

Від ефективного вирощування сортів озимого ріпаку залежить економічна складова господарств, адже урожай даної культури реалізується відразу після його збирання. Відповідно можна стверджувати, що озимий ріпак є однією із найбільш рентабельних культур, до того ж зелена маса якої негайно включається у кормовий раціон. Показники економічної ефективності отримання зеленої маси сортів озимого ріпаку представлено у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 — Економічна ефективність отримання зеленої маси сортів озимого ріпаку

Показники	Сорти озимого ріпаку	
	ЕС Нептун	Шерпа
Урожайність, ц/га	386,3	412,0
Реалізаційна ціна, грн./ц	75	75
Вартість продукції, грн./га	28972,5	30900,0
Витрати на одержання продукції, грн./га	11415,9	11658,7
Собівартість продукції, грн./ц	29,6	28,3
Чистий прибуток, грн./га	17556,6	19241,3
Рівень рентабельності, %	153,8	165,0

При розрахунку вартості зеленої маси сортів озимого ріпаку брали до уваги урожайність готової продукції та її реалізаційну ціну. Витрати на вирощування сортів озимого ріпаку включали усі кошти, що використовувались під час виконання кожної із проведених технологічних операцій у процесі вирощування даної культури на зелений корм (додаток А, табл. А. 1). Причому встановлено, що вартість продукції у сорту Шерпа на 6,7 % була більшою, ніж у ріпаку ЕС Нептун, а витрати на її одержання на 2,1 % переважали контроль, що пов'язано із більшою врожайністю дослідного сорту.

Відповідно виходячи з економічної ефективності у сорту Шерпа собівартість зеленої маси складала 28,3 грн./ц, а у сорту ЕС Нептун – на 4,4 % була більшою, адже становила 29,6 грн./ц. Чистий дохід від вирощування зеленої маси озимого ріпаку сорту Шерпа на 9,6 % був вищим, порівняно із сортом ЕС Нептун. Рівень рентабельності у сорту ЕС Нептун становив 153,8 %, тоді як вирощування озимого ріпаку сорту Шерпа забезпечило рентабельність на рівні 165,0 %. Таким чином, вирощувати озимий ріпак сорту Шерпа на зелений корм на 7,3 % вигідніше, ніж сорту ЕС Нептун.

Енергетичну ефективність технології вирощування сортів озимого ріпаку визначали на основі урожайності посівів, вмісту сухої речовини в кілограмі та вмісту обмінної енергії. Для сорту ЕС Нептун вміст сухої речовини з га складав 64,9 ц, а для сорту Шерпа він був на 10,5 % більшим (табл. 3.10). Взявши для розрахунку енергетичну поживність і коефіцієнт 4,187 встановили, що в зеленій масі сорту ЕС Нептун вміст обмінної енергії складав 1,29 МДж, тоді як у сорту Шерпа він був на 2,3 % більшим, адже перебував у межах 1,32 МДж. Згідно розрахунків сорт Шерпа на 3,2 % перевищував сорт ЕС Нептун енергоємністю технології, адже згідно технологічної карти енергетичні витрати від використання паливно-мастильних матеріалів, добрив, тощо у нього були більшими. Так, енергоємність технології у сорту ЕС Нептун становила 21,4 МДж, а у сорту



Шерпа – 22,1 МДж. Енергоємність вирощування сорту ЕС Нептун на зелену масу складала 83,7 МДж, а сорту Шерпа 94,6 МДж. Таким чином, енергоємність врожаю сорту Шерпа на 13 % була більшою, ніж ЕС Нептун.

Таблиця 3.10 — Енергетична ефективність отримання зеленої маси сортів озимого ріпаку

Показник	Сорти озимого ріпаку	
	ЕС Нептун	Шерпа
Урожайність, ц/га	386,3	412,0
Вміст сухої речовини, %	16,8	17,4
Вміст сухої речовини, ц/га	64,9	71,7
Вміст обмінної енергії, ккал	307,7	315,4
Вміст обмінної енергії, МДж	1,29	1,32
Енергоємність технології, МДж	21,4	22,1
Енергоємність врожаю, МДж	83,7	94,6
Коефіцієнт енергетичної ефективності	3,9	4,2

В озимого ріпаку також розраховали коефіцієнт енергетичної ефективності. Встановлено, що коефіцієнт енергетичної ефективності у сорту ЕС Нептун становив 3,9, а у сорту Шерпа – 4,2, відповідно різниця між сортами складала 7,7 %. Більший показник енергетичної ефективності у сорту Шерпа вказує на ощаднішу технологію вирощування його зеленої маси та про кращу трансформацію енергії в урожай.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА

У дипломній роботі відповідно із завданнями досліджень деталізовано аспекти формування урожайності та поживності сортів озимого ріпаку ЕС Нептун і Шерпа, вирощуваних на типових малогумусних чорноземах ТОВ «Контінентал Фармерз Груп».

1. Дослідження дозволили обґрунтувати вплив на елементи урожайності біологічних особливостей озимого ріпаку ЕС Нептун і Шерпа.

2. Встановлено, що сорту Шерпа чисельність і щільність листової маси на 7,8 та на 8,7 % були більшими, ніж у сорту ЕС Нептун. Віддаль точки росту від землі на 28,6 %, а діаметр кореневої шийки в сорту ЕС Нептун на 25,0 % була меншою, ніж в сорту Шерпа. При цьому висота рослин і довжина коріння у ріпаку Шерпа, а також чисельність продуктивних стебел відповідно на 9,9, 10,9 та 29,1 % були більшими.

3. Кращу урожайність мав сорт озимого ріпаку Шерпа – 412,0 ц/га, а сорт ЕС Нептун – 386,3 ц/га. Таким чином, урожайність зеленої маси сорту Шерпа перевищувала ЕС Нептун на 6,6 %.

4. Доведено, що французький сорт ЕС Нептун містить на 3,6 % меншу кількість сухої речовини, порівняно із німецьким сортом Шерпа. Вищим вмістом протеїну, білку, жиру, БЕР і золи відзначались посіви сорту Шерпа, відповідно на 8,7, 11,1, 40,0, 3,0 та на 10,0 %, а зелена маса сорту ЕС Нептун характеризувалась на 3,7 % більшою кількістю клітковини.

5. Очікуване жировідкладання у озимого ріпаку Шерпа на 4,2 %, а фактичне – на 6,3 % перевищувало сорт ЕС Нептун. Загалом сорт Шерпа на 10,0 % забезпечує більше кормових одиниць, ніж сорт ЕС Нептун.

6. У зеленій масі ріпаку Шерпа вміст обмінної енергії на 2,5 % був більшим, ніж у сорту ЕС Нептун, а вміст енергетичних кормових одиниць перевищував його на 8,3 %.

7. Вирощування сорту Шерпа забезпечує більший на 17,4 % вихід кормових одиниць, на 15,9 % – перетравного протеїну і на 16,3 % – кормо-протеїнових одиниць, ніж сорту ЕС Нептун.

8. Розрахунки показали, що різниця між Шерпою і ЕС Нептуном у виході кормових одиниць дозволяє тваринам підвищити масу на 0,8 ц, а молочність – на 5,6 ц.

9. Собівартість вирощування сорту Шерпа на зелену масу на 4,4 % була меншою, а чистий дохід та рентабельність відповідно на 9,6 і 7,3 % – вищими, ніж у сорту ЕС Нептун.

10. Згідно розрахунків сорт озимого ріпаку Шерпа за енергоємністю технології на 3,2 %, а за енергоємністю врожаю на 13 % перевищує сорт ЕС Нептун, при цьому його енергетична ефективність на 7,7 % була більшою, ніж у контролі.

### **Рекомендації для виробництва**

Слід відзначити, що вирощування на типових малогумусних чорноземах озимого ріпаку іноземних сортів ЕС Нептун і Шерпа є прийнятним, адже вони демонструють високу урожайність зеленої маси. Проте, для збільшення її виходу з га посіву і забезпечення тварин поживнішими кормами рекомендується вирощувати сорт Шерпа.

## ДОДАТОК Б

### Світлини досліджуваних сортів озимого ріпаку



Рисунок Б. 1 — Посіви озимого ріпаку ЕС Нептун



Рисунок Б. 2 — Посіви озимого ріпаку Шерпа





Рисунок Б. 3 — Рослини озимого ріпаку ЕС Нептун



Рисунок Б. 4 — Рослини озимого ріпаку Шерпа

## ДОДАТОК В

Таблиця В. 1 — Статистичне опрацювання урожайності зеленої маси сортів озимого ріпаку

Сорти озимого ріпаку	Повторення, ц/га			Середнє
	I	II	III	
ЕС Нептун	390	384	385	386,3
Шерпа	414	412	410	412,0

Варіант 1:	Сума V =	1159,00	X сер. =	386,33
Варіант 2:	Сума V =	1236,00	X сер. =	412,00
	Сума P: 1			
	=	804,00		
	2 =	796,00		
	3 =	795,00		
	Сума X =	2395,00	Xд сер. =	335
	N = 6	Коригуючий фактор	C =	956004,17
Сума квадратів відхилень:		загальна	Cy =	1016,83
		для повторень	Cp =	24,33333333
		для варіантів	Cv =	988,166667
		для помилки	Cz =	4,33333333
Середнє квадратів:		для варіантів	Sv <sup>2</sup> =	988,17
		для помилки	S <sup>2</sup> =	2,17
Критерій Фішера фактичний			Fф =	456,08
Помилка різниці середніх			Sd =	1,20
НІР 05 =	5,17			
НІР 01 =	11,93			
НІР 05 % =	1,54			
НІР 01 % =	3,56			

**ДОДАТОК Г**

**Сканкопії опублікованих матеріалів з результатами кваліфікаційної роботи**

**MULTIDISCIPLINARY ACADEMIC  
RESEARCH**

Abstracts of I International Scientific and Practical Conference

Amsterdam, Netherlands

(September 20 – 22, 2021)

## MULTIDISCIPLINARY ACADEMIC RESEARCH

## TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES		
1.	Огородник Н.З., Товарницький А.І. ГОСПОДАРСЬКО-КОРИСНІ ВЛАСТИВОСТІ ОЗИМОГО РІПАКУ І ЇХНІЙ ВПЛИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТВАРИН	7
BIOLOGICAL SCIENCES		
2.	Тарасович П.М. ОГЛЯД ОКРЕМИХ ВИДІВ ПІНГВІНІВ В ЛОКАЛЬНОМУ ОСЕРЕДКУ ПОРУЧ З УКРАЇНСЬКОЮ АНТАРКТИЧНОЮ СТАНЦІЄЮ АКАДЕМІК ВЕРНАДСЬКИЙ.	9
CHEMICAL SCIENCES		
3.	Əkbərov N.Ə.O., Həsənlı Ş.V.Q. KİMYANIN ÖYRƏNİLMƏSİNDƏ ŞAĞIRDLƏRİN RİYAZİ BİLİKLƏRİNİN TƏTBİQİ	13
4.	Выговская И.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЭРОЗОЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ В ОБРАБОТКЕ ВОДНЫХ СИСТЕМ	19
CULTUROLOGY		
5.	Нанюк Ю.В. ВПЛИВ УКРАЇНСЬКОЇ НАРОДНОЇ ПІСНІ НА ВИХОВАННЯ МОЛОДІ	23
ECONOMIC SCIENCES		
6.	Бридун І.Є. ECOSYSTEM OF NEW INSURANCE	25
7.	Мацієвська А.П. СТРАТЕГІЧНИЙ МАРКЕТИНГ ТА СТРУКТУРА МАРКЕТИНГОВОЇ СТРАТЕГІЇ ПІДПРИЄМСТВА	27
8.	Әмірбекұлы Е., Сапарбекұлы Ж. ҚАЛДЫҚТАРДЫ ҚАЙТА ӨНДЕУ САЛАСЫНДАҒЫ КӘСІПКЕРЛІКТІ ДАМУ ТУ ПЕРСПЕКТИВАСЫ	31



MULTIDISCIPLINARY ACADEMIC RESEARCH

AGRICULTURAL SCIENCES

## ГОСПОДАРСЬКО-КОРИСНІ ВЛАСТИВОСТІ ОЗИМОГО РІПАКУ І ЇХНІЙ ВПЛИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТВАРИН

**Огородник Наталія Зіновіївна,**

доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник,  
завідувач кафедри тваринництва і кормовиробництва,  
Львівський національний аграрний університет, Україна

**Товарніцький Андрій Іванович,**

магістрант,  
Навчально-науковий інститут заочної та післядипломної освіти

Озимий ріпак є перспективною для Європи культурою, що досягає стабільної маржинальності й має велику цінність в якості попередника, який посилює аерацію і акумуляцію у ґрунті вологи [1]. Він є важливим сидератом, після його вирощування вміст у ґрунті органічної речовини підвищується до величин, що еквівалентні використанню 100-150 ц перегною [2]. Завдяки глибокому проростанню коріння ріпак розпушує і відновлює фізико-механічні властивості ґрунту.

Ріпак відноситься до природних біофумігантів, які здатні ефективно переривати циклічність фітозахворювань. Короткі сівозміни підвищують розповсюдження таких захворювань як фузаріоз, фомоз, склеротиніоз і переноспоров [3]. Застосування на полях в якості мульчі зеленої маси чи решток озимого ріпаку, що містять глюкозинолати, припиняє розвиток у верхніх шарах ґрунту патогенних мікроорганізмів [4].

Наукові технології, ретельний обробіток ґрунту, вчасний посів насіння і раціональний догляд за рослинами підвищують реалізацію потенціалу урожайності озимого ріпаку. При цьому для його високої урожайності необхідно покращувати структуру ґрунту і використовувати додаткові заходи з якісного догляду за посівами на усіх етапах розвитку [5]. Слід враховувати й економічну складову вирощування даної культури, адже заробіток, отриманий з гектара посівів вказує на їхню високу рентабельність [6]. Успішному вирощуванню озимого ріпаку сприяє достатнє зволоження ґрунту та рівномірний розподіл поживних речовин. Відповідно отримання високого урожаю культури можливе лише за оптимальних погодних умов та застосування науково-обґрунтованих агротехнологій, що відповідають конкретній кліматичній зоні та фізіологічному розвитку рослин.

Загалом перевагами вирощування ріпаку є його висока агрономічна, кормова і промислова цінності. Він містить ріпакову олію, що характеризується оптимальним співвідношенням жирних кислот, завдяки чому в організмі

## MULTIDISCIPLINARY ACADEMIC RESEARCH

поліпшуються обмінні процеси, попереджається виникнення серцево-судинних захворювань, знижується утворення тромбів та зменшується в крові рівень холестерину [7].

Зважаючи на швидке досягання цієї культури: з середини квітня – на початку травня, ранні сорти озимого ріпаку формують велику кількість зеленої маси, що дає змогу забезпечити галузь тваринництва поживним кормом [8]. За кормовою цінністю він суттєво переважає сою, адже у складі насіння містить до 40-48 % олії і 21-33 % протеїну, при цьому вихід ріпакового шроту становить 55-58 %, а макухи – 62-66 % [9]. За вмістом обмінної енергії озимий ріпак в 1,3-1,7 разів перевищує горох і сою та у 1,7-2,0 рази – овес і ячмінь [10].

Проведені нами дослідження з двома іноземними сортами озимого ріпаку показали, що вихід кормових одиниць з посівів сорту Шерпа більш, ніж на 17 % перевищує сорт ЕС Нептун, що пов'язано із вищою його врожайністю зеленої маси і дає змогу збільшити прирости маси тварин на 0,8 ц та надої молока – на 5,6 ц.

#### Список літератури

1. Лис Н. М. Вплив способів основного обробітку на поживний режим ґрунту за вирощування ріпаку озимого. Вісник аграрної науки. 2010. № 9. С. 15-18.
2. Сайко В. Ф., Калінський В.Ф. Рекомендації в вирощуванні ріпаку ярого та гірчиці білої. *Колообіг*, 2005. 35 с.
3. Марков І. Хвороби ріпаку. *Агробізнес сьогодні*. 2010. № 15/16. С. 18-25.
4. Мацера О. О. Формування структури врожаю озимого ріпаку залежно від системи удобрення і строку посіву. *Open-access Peer-reviewed Journal Science Review*, Poland, Warsaw. 2018. Vol. 3. (10). С. 3-6.
5. Танчик С., Центило Л. Особливості вирощування ріпаку озимого. *Пропозиція*. 2012. № 7. С. 56-58.
6. Мироненко Ф. М. Вплив деяких прийомів агротехніки на урожайність ріпака в умовах Донецької області. *Науково-технічний бюлетень*. 1997. Вип. 2 (ювілейний). С. 197-199.
7. Говоров С. А. Озимый рапс культура многоцелевого использования. *Земледелие*. 2003. № 4. С. 18-19.
8. Нікітчин Д. І., Гуцаленко А. П., Закарлюка П. П. Вирощування ріпака і гірчиці в суміші з горохом на зелений корм. *Науково-технічний бюлетень*. 1997. Вип.2 (ювілейний). С. 207-209.
9. Чехов С. Аналіз пропозиції на вітчизняному ринку насіння ріпаку. *Економічний дискурс*. 2016. Вип. 1. С. 51-60.
10. Щоткін В. Шляхи інтенсифікації вирощування ріпаку. *Пропозиція*. 2006. № 4. С. 42-45.



## CERTIFICATE OF PARTICIPATION

The I International Science Conference  
«Multidisciplinary academic research»

This is to certify the participation in the conference and the publication of the article in the corresponding proceedings

*ТОВАРНІЦЬКИЙ АНДРІЙ ІВАНОВИЧ*

12 Hours of Participation (0,4 ECTS credits)  
SEPTEMBER 20 – 22, 2021  
AMSTERDAM, NETHERLANDS

