

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА

Допускається до захисту

« » _____ 2021 року

Зав. кафедри _____

(підпис)

доктор ветеринарних наук, с.н.с. Н. З. Огородник

наук. ступ., вч. зв.

(ініц. і прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на присвоєння рівня вищої освіти

магістр

на тему: «Вивчення сортових особливостей озимого ріпаку та їх

вплив на формування урожайності і поживної цінності

його зеленої маси»

Виконав студент групи Аг-63

Спеціальність 201 «Агрономія»

Турчин Володимир Васильович

Керівник: Н.З. Огородник

Рецензент: І.А. Шувар

Дубляни – 2021 рік

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
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
Турчину Володимиру Васильовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Вивчення сортових особливостей озимого ріпаку та їх вплив на формування урожайності і поживної цінності його зеленої маси»

Керівник роботи Огородник Наталія Зіновіївна, д. ветеринарних н., с.н.с.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ЛНАУ № 390/кс від «16» листопада 2020 р.

2. Строк подання студентом роботи до «22» листопада 2021 р.

3. Вихідні дані до роботи

1. Літературні джерела;

2. Варіанти досліду: озимий ріпак сорту Легіон був контрольним, а Шелбі – дослідним сортом;

3. Ґрунти - дерново-підзолисті зв'язанопіщані;

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 й захист населення.

5. Охорона навколишнього природного середовища.

Висновки і пропозиції виробництву.

Бібліографічний список.

Додатки.

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

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 18 шт.

2. Світлинки – 6 шт.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони праці й захисту населення	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління та безпеки виробництва в АПК	16.11.20	23.11.21	
З охорони навколишнього природного середовища	Хрив'як П.Р., завідувач кафедри екології	16.11.20	23.11.21	

7. Дата видачі завдання «16» листопада 2020 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.	17.11.2020-12.05.2021	
3.	Написання розділу 2. Умови і методика проведення досліджень.	13.05.2021-28.06.2021	
4.	Написання розділу 3. Результати досліджень.	29.06.2021-01.10.2021	
5.	Написання розділу 4. Охорона праці й захист населення.	02.10.2021-12.10.2021	
6.	Написання розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища.	13.10.2021-05.11.2021	
7.	Формування висновків і пропозицій виробництву, бібліографічного списку, додатків.	06.11.2021-18.11.2021	

Студент _____
(підпис)

Турчин В. В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Огородник Н. З.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1 Специфіка використання потенціалу озимого ріпаку.....	10
1.2 Агротехнологія вирощування озимого ріпаку.....	12
1.3 Характеристика сортів й гібридів озимого ріпаку.....	23
РОЗДІЛ 2 УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
2.1 Характеристика ТОВ «КЛН Агро».....	29
2.2 Ґрунти дослідних полів ТОВ «КЛН Агро».....	30
2.3 Агрометеорологічні чинники вирощування озимого ріпаку.....	32
2.4 Схема та методика досліджень.....	36
2.5 Агротехнологічні умови вирощування в ТОВ «КЛН Агро» озимого ріпаку.....	37
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	41
3.1 Формування структури врожаю зеленої маси озимого ріпаку.....	41
3.2 Продуктивність зеленої маси озимого ріпаку.....	43
3.3 Хімічний склад зеленої маси озимого ріпаку.....	44
3.4 Поживність зеленої маси озимого ріпаку.....	46
3.5 Економічна та біоенергетична ефективність одержання зеленої маси озимого ріпаку.....	51
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ Й ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	54
4.1 Охорона праці в ТОВ «КЛН Агро».....	54
4.2 Техніка безпеки, гігієна праці і пожежна безпека в ТОВ «КЛН Агро».....	56
4.3 Захист населення у ТОВ «КЛН Агро» за надзвичайних ситуацій.....	58
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	60
5.1 Стан земельних ресурсів у ТОВ «КЛН Агро».....	60
5.2 Водні ресурси ТОВ «КЛН Агро» та їх охорона.....	61
5.3 Заходи в ТОВ «КЛН Агро» із покращення атмосферного повітря.....	62

5.4 Стан охорони в ТОВ «КЛН Агро» тваринного і рослинного світу.....	64
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	65
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	67
ДОДАТКИ.....	75
Додаток А Технологічна карта вирощування озимого ріпаку.....	76
Додаток Б Світлини озимого ріпаку.....	80
Додаток В Статистичне опрацювання продуктивності зеленої маси озимого ріпаку.....	82
Додаток Г Копії публікації за результатами магістерської.....	84

ВСТУП

Актуальність теми. Озимий ріпак доволі вибагливий і цінний для агропромислового виробництва [17, 51, 53]. Щорічно зацікавлення аграріїв цією рослиною зростає, що пов'язано із його важливістю використання в якості олійної культури [3, 10, 64 74]. Зелена маса ріпаку заготовляється і як високопоживний корм для тварин [49].

На сучасному етапі значна увага приділяється технологіям вирощування ріпаку, тому за останнє десятиріччя його посіви у переважній більшості держав світу зросли втричі й далі продовжують розширюватись високими темпами [8, 29, 62]. У нашій країні посіви капустяних олійних культур займають лише кілька десятків тисяч гектарів, тому ріпакова олія становить незначну частку у загальному об'ємі промислового виробництва [39, 64].

Слід зазначити, що в Україні всі регіони підходять для вирощування озимого ріпаку [22]. Однак для розширення його посівів у різних регіонах України слід розробити й науково-обґрунтувати раціонально-економічні, найбільш ефективні технології вирощування, які б враховували біологічні особливості новостворених сортів озимого ріпаку [2, 36, 60].

З огляду на це, необхідно проводити дослідження реалізації потенціалу урожайності новоствореними сортами озимого ріпаку у конкретній кліматичній зоні.

Мета й завдання досліджень. Метою роботи обрано вивчення впливу на врожайність та поживність зеленої маси сортових особливостей озимого ріпаку Легіон і Шелбі за умов Західного Лісостепу України.

До завдань роботи входило:

- дослідження особливостей структури врожаю різних сортів озимого ріпаку;
- вивчення сортових особливостей формування урожайності озимого

ріпаку Легіон і Шелбі;

- визначення впливу їх сортових особливостей на хімічний склад та поживну цінність зеленої маси;
- з'ясування економічної ефективності вирощування різних сортів озимого ріпаку;
- виявлення біоенергетичної переваги певного сорту озимого ріпаку.

Об'єкт досліджень. Особливості вирощування сортів озимого ріпаку Легіон і Шелбі за умов Західного Лісостепу України і формування їх якісних та кількісних показників продуктивності зеленої маси.

Предмет досліджень. Урожайність і хімічний склад зеленої маси посівів озимого ріпаку Легіон і Шелбі, економічна й біоенергетична ефективність вирощування його сортів.

Методи дослідження: фенологічний, лабораторно-хімічний, дисперсійний, порівняльно-статистичний, розрахунковий.

Наукова новизна одержаних результатів. Виявлено залежності процесів формування потенціалу продуктивності у озимого ріпаку Легіон і Шелбі. Удосконалено зональну технологію вирощування сортів озимого ріпаку. Набула подальшого розвитку теорія взаємозв'язку між якістю зеленої маси рослин та їхніми біологічними особливостями, навколишнім середовищем й ґрунтовими характеристиками. Уперше з'ясовано економічні та біоенергетичні величини вирощування сортів озимого ріпаку Легіон і Шелбі на дерново-підзолистих зв'язнопіщаних ґрунтах.

Практичне значення отриманих результатів. За результатами досліджень зроблено заключення щодо особливостей вирощування озимого ріпаку Легіон і Шелбі за умов Західного Лісостепу України. Отримані дані популяризують вказану культуру в вітчизняному агровиробництві, вони розширюють знання про технології її вирощування, дають можливість обрати кращий сорт, що забезпечить тварин поживнішим кормом й підвищить їх продуктивність за менших витрат на одиницю.

Публікації. Наукова робота ввійшла в основу написання статті «Передумови формування високоврожайних посівів озимого ріпаку», представлені на Міжнародному науковому форумі (ЛНАУ, Дубляни, 2021 року).

Апробація результатів. Положення роботи оприлюднені 29 березня 2021 року на засіданні студентського наукового гуртка «Сучасні технології у тваринництві і кормовиробництві» за результатами науково-дослідної роботи, проведеної у 2020 році, доповідь на тему: «Особливості урожайності і поживності зеленої маси ріпаку озимого».

Структура та обсяг магістерської роботи. До складу магістерської роботи включено вступ, 5 основних розділів, висновки, пропозиції виробництву й 4 додатки. Список літератури становить 81 джерело, 8 з якого латиницею. Робота займає 85 сторінок комп'ютерної верстки й складається з 18 таблиць, 6 світлин.

УДК 631.559:636.085.51

Вивчення сортових особливостей озимого ріпаку та їх вплив на формування урожайності і поживної цінності його зеленої маси. Турчин Володимир Васильович – Дипломна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Дубляни, Львівський НАУ, 2021 рік.

85 с. текстової частини, 18 табл., 6 світлин, 81 джерело

Дослідження проводились у 2020-2021 роках на базі Товариства з обмеженою відповідальністю (ТОВ) «КЛН Агро» Івано-Франківської області. Висівали два вітчизняних сорти озимого ріпаку на дерново-підзолистих зв'язано-піщаних ґрунтах. Легіон був контрольним сортом, а Шелбі – дослідним.

Як показали дослідження вирощування озимого ріпаку сорту Шелбі формує кращу структуру врожаю зеленої маси, ніж контрольного сорту Легіон, при цьому обсяги його врожайності були на 11,2 % більшими. Дослідний сорт на 3,5 % забезпечує більшу кількість сухої речовини, на 20,0 % – жиру, на 16,7 % – протеїну, у тому числі на 17,6 % – білку і на 2,9 % – БЕР, а сорт Легіон – на 1,8 % кількість клітковини, за рівноцінного вмісту в зеленій масі золи.

Фактичне жировідкладання та вміст кормових одиниць в озимого ріпаку сорту Шелбі на 7,3 і 9,1 % переважало сорт Легіон й збільшувало на 0,9 ц масу тварин та на 6,4 ц – надої. Вміст кормових одиниць з посіву ріпаку Шелбі складав на 21,4 %, кормо-протеїнових одиниць – на 25,5 % і перетравного протеїну – на 28,6 % більше, ніж у сорту Легіон.

Енергетична поживність зеленої маси на 4,3 %, а коефіцієнт енергетичної ефективності на 16,2 % були у сорту Шелбі вищими, ніж в Легіону. При цьому собівартість його вирощування була нижчою, а чистий дохід і рентабельність вирощування на зелений корм переважали сорт Легіон.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Специфіка використання потенціалу озимого ріпаку

Озимий ріпак є примхливою, проте, перспективною для усєї Європи культурою [12, 63]. За умови дотримання відповідних агротехнологій він досягає стабільної маржинальності й характеризується високою цінністю в якості попередника практично для усіх культур [17, 51, 64]. Завдяки глибокому проростанню коріння озимий ріпак розпушує й відновлює фізико-механічні властивості ґрунту, оскільки залишає у ньому багато органічних решток [59].

Озимий ріпак цінна культура в якості сидерату, оскільки вміст у ґрунті органічної речовини після його вирощування підвищується еквівалентно використанню 10,0-15,0 т/га перегною [25]. В якості попередника він покращує аерацію ґрунту та сприяє акумуляції вологи [28]. Однак для хрестоцвітих культур ріпак, з огляду на загрозу виникнення спільних захворювань й розвиток однакових шкідників, не є добрим попередником [60]. Тому провідні науковці рекомендують дотримуватись проміжку у 3-4 роки між їх вирощуванням [48]. Найкращими для чергування з озимим ріпаком є наступні культури: багаторічні бобові, рання картопля та однорічні трави [52, 73].

Слід зазначити, що попит на цю культуру на світових ринках залишається стабільно високим, тому зараз в Україні вирощування озимого ріпаку переважно орієнтоване на експорт у країни Європейського Союзу [29]. Вирощування озимого ріпаку вигідне зважаючи на високу маржинальність культури та його використання у таких промислових галузях, як харчова, кормова й технічна [55].

Популярність озимого ріпаку в Україні набуває стрімкого зростання, проте, його вирощування є досить ризикованим [36]. Тому плануючи

врожайність озимого ріпаку, перш за все, звертають увагу на агротехнологічні умови обробітку ґрунту, норму та глибину висіву насіння, погодні чинники [42, 72]. Аналіз поточної урожайності озимого ріпаку, дозволяє визначити його майбутню продуктивність і вплинути на потенціал у наступному сезоні [22]. Чинниками впливу, що здатні суттєво зменшити потенційну урожайність озимого ріпаку є погана структура ґрунту, насамперед, його ущільнення [27]. Стрижневий корінь ріпаку, який стрімко проростає крізь ущільнення ґрунту витрачає сили і виснажує кореневу систему, що позначається на потенціалі продуктивності рослин [10].

Отже, до переваг вирощування озимого ріпаку належить його висока харчова, промислова і агрономічна цінності [17]. У харчуванні широко використовується ріпакова олія, яка є висококалорійним продуктом – аналогом оливкової олії [64, 74]. Для харчування людини вона має переваги, оскільки серед інших олій містить усі фізіологічно важливі складники в оптимальних відношеннях, тому дуже корисна для поліпшення обміну в організмі, попередження серцево-судинних захворювань, зменшення тромбоутворення і вмісту холестерину в крові [55].

Ріпак є чудовим медоносом, який за 25-30 діб цвітіння дозволяє зібрати повноцінний пилок і 100 кг/га меду [16]. Він відноситься до культур, які стимулюють врожайність пшениці. Висіяна на ділянках після вирощування озимого ріпаку пшениця на 10-30 % підвищує свою врожайність [61].

Завдяки ранньому досягненню озимого ріпаку уже з середини квітня початку травня озимі сорти здатні сформувати велику кількість зеленої маси, що використовується тваринницькою галуззю у якості поживного корму [49]. Враховуючи цю властивість озимого ріпаку його можна вирощувати як післяжнивну або проміжну культуру [3].

За кормовою цінністю він переважає сою, оскільки в насінні містить 40-48 % жиру і 21-33 % протеїну, але поступається соняшнику [44, 68]. За обмінною енергією озимий ріпак в 1,7-2,0 рази перевершує овес і ячмінь та в

1,3-1,7 разів горох і сою [73]. Вихід ріпакової макухи складає 62-66 %, а шроту – 55-58 %, що за кількістю протеїну переважають соєві продукти [62].

Завдяки розвиненій кореневій системі його культивування значно зменшує засміченість полів бур'янами [32]. За дотримання технології рослини покращують структуру землі знижують її здатність до ерозії. Використання цієї рослини в якості попередника пшениці суттєво зменшує витрати на придбання гербіцидів [45]. При цьому більшість сортів озимого ріпаку чутлива до сульфонілсечовини першого покоління, що залишається у ґрунті від гербіцидів, які використовувались під попередник [11, 60]. Вирощування озимого ріпаку характеризується нижчою ціною виробництва, оскільки необхідно менше витратити коштів на фунгіцидний захист, а також внести мінеральних добрив, зокрема Фосфору і Азоту [7, 34, 75].

Озимий ріпак відноситься до якісних природних біофумігантів. Ця культура здатна перервати циклічність фітозахворювань. Відомо, що короткі терміни сівозміни підвищують частоту появи таких захворювань як фомоз, склеротиніоз, фузаріоз, переноспоз [15, 35]. При цьому використання у якості мульчі озимого ріпаку чи його решток, що містять глюкозинолати, призводить до пригнічення формуванню патогенних мікроорганізмів у шарах ґрунту і завдяки цьому можна зменшити ризик появи захворювань у наступних культур [43].

Наукові технології, грамотний обробіток ґрунту, якісний висів насіння та догляд за посівами сприяють реалізації потенціалу урожайності озимого ріпаку [27]. Важливо враховувати економічну складову вирощування цієї культури, оскільки заробіток з гектара свідчить про її рентабельність [48]. Висока урожайність озимого ріпаку за поганої структури ґрунту не дозволяє зекономити на заходах з її поліпшення, оскільки вимагає додаткових витрат [39, 62].

Для отримання високої урожайності озимого ріпаку слід забезпечити збереження в ґрунті вологи та рівномірно розподілити поживні речовини [9].

Тому успішного вирощування й отримання якісного високого урожаю культури можна очікувати лише за сприятливих погодних умов для росту рослин у конкретній кліматичній зоні та за застосування оптимальних для їх фізіологічного розвитку агротехнологій [2, 36, 76].

Суттєво впливають на продуктивність озимого ріпаку такі чинники, як: точність сівалки, яка дотримується глибини висіву, якість посівного матеріалу, відповідність вибору сорту або гібриду, неправильна сівозміна, що сприяє поширенню хвороб й шкідників, близьке розташування поля до сусідніх господарств, втрати під час збирання урожаю і його зберігання [22, 32, 35]. Ці чинники знижують потенційний кінцевий результат від вирощування озимого ріпаку.

Починаючи із 2015 року урожайність озимого ріпаку із 1,72 т/га зросла до 2,59 т/га, що еквівалентно 40 % [50]. У Степовій зоні збільшення продуктивності ріпаку становило з 1,5 до 2,0 т/га, що складає 31 %, на Поліссі приріст сягав 41 %, з 1,8 до 2,6 т/га і особливо значних результатів було досягнуто у Лісостеповій зоні – з 1,6 до 2,6 т/га, тобто на 59 % [19, 67]. На сьогодні середня урожайність озимого ріпаку по Україні коливається в межах 2,5-2,7 т/га [43].

На думку науковців потенційна врожайність сучасних сортів озимого ріпаку української селекції може сягати 5,0 т/га, а закордонних гібридів – більше 6,5 т/га [27, 67].

1.2 Агротехнологія вирощування озимого ріпаку

Особливості вирощування озимого ріпаку полягають у тому, що на його урожайність впливають відразу кілька чинників: агрокліматичні умови ділянки, терміни висіву, сортові характеристики насіння, густина посівів [25, 32, 55].

Сучасні технології вирощування озимого ріпаку та якісний посівний матеріал дозволяють значно підвищити продуктивність культури [46]. Однак

слід враховувати значний вплив на якість і кількість його врожаю погодних умов, родючості ґрунтового шару та інших чинників, без яких великий ризик отримати значні збитки [12].

Високі врожаї озимого ріпаку збирають на добре окультурених чорноземах, сірих підзолистих і на не замокаючих ґрунтах із нейтральною реакцією рН [11]. Загалом для його вирощування придатні ґрунти всіх типів з рН в межах 6-7. Хороший ріст ріпак демонструє на удобрених супіщаних і суглинистих ґрунтах [40]. Збіднені ґрунти із кислою реакцією для нього є менш сприятливими. За умов доволі низької або високої кислотності рослини ріпаку страждатимуть від недостачі макро- та мікроелементів, що суттєво знижує врожайність [27].

Важкі ґрунти, на яких спостерігається застій води, для його культивування не підходять [54]. Також не рекомендовано вирощувати озимий ріпак на солонцюватих і легких піщаних ділянках та крутих схилах. Натомість ярий ріпак добре росте на окультурених торфовищах [30].

Озимий ріпак є вологолюбною культурою, однак, він не переносить замокання, натомість ярий ріпак є більш посухостійкою і відносно холодостійкою культурою [24]. Озимий ріпак при ранньовесняних відлигах часто гине від утворення біля кореневої шийки крижаних кірок [36].

При визначенні термінів висіву озимого ріпаку до уваги береться декілька чинників, у тому числі: наявність вологи, тип ґрунту, регіон, культивування, технологія вирощування і посівний матеріал (сорт чи гібрид) [41, 50].

Оптимальними строками для висівання озимого ріпаку, залежно від кліматичних особливостей регіонів є період від 15 серпня до 10 вересня [3]. У Лісостепу України – це 15-30 серпня, а 30 серпня-10 вересня – менш сприятливий період [20].

В Центральних та Західних регіонах України озимий ріпак сіють починаючи з 2-ї декади серпня, а в Південних – з 3-ї декади [32, 45, 71]. У

Західних регіонах висівати озимий ріпак можна до 1 вересня. Аграрії Центральної частини сіють цю культуру до 10 вересня, східної України – до 15 вересня [22]. За затримки посівної кампанії слід на 10-15 % збільшити кількість насіння.

За пізніх строків висіву озимий ріпак може погано перезимувати, натомість більш ранній посів призводить до його випрівання під снігом [9, 38]. Бажано, щоб він у зиму ввходив з 6-8 листками і висотою близько 25 см [47]. Ярий ріпак сіють у кінці березня і до серпня, а збирають до фази цвітіння чи скошують на компост [30, 63, 71]. Встановлено, що раннє його висівання більш врожайне, ніж посіяне влітку [20].

Озимий ріпак вважається холодостійкою й світлолюбною культурою. Рослини стійко витримують морози і зменшення в землі кількості вологи [31]. Він здатний під сніговим покривом витримувати морози до -30°C і без нього – до $-15-18^{\circ}\text{C}$ [32]. Однак є чимало факторів, що негативно впливають на його ріст та розвиток. Зауважено, що сніг, який вкриває непромерзлий ґрунт спричиняє випрівання культури, оскільки тривало перебуваючи під товстим сніговим покривом рослини виснажуються та гинуть [36].

Весняні заморозки, що продовжуються до травня можуть призвести до розриву стебла рослин, пошкодження бруньок, відмирання цілих суцвіть і окремих квіток [47]. Озимий ріпак також погано сприймає раптові коливання температури і її тривале зниження восени, оскільки рослини не встигають загартуватись або після відновлення вегетації навесні [77]. За умов тривалої холодної зими чи сильно мінливих температур на початку весни, коли відбувається поновлення вегетації рослин, реєструють масове вимерзання посівів озимого ріпаку [31].

Помічено, що насіння озимого ріпаку проростає, коли температура ґрунту є не нижчою $+2^{\circ}\text{C}$, однак, оптимальним для його проростання є температурний режим $+15-18^{\circ}\text{C}$ [24, 56]. Якщо складаються сприятливі

умови озимий ріпак сходить через 6-7 діб [32]. Його сходи здатні без шкоди переносити заморозки $-3-5^{\circ}\text{C}$, а в фазі розетки рослини – до -8°C [18].

Пізнє висівання озимого ріпаку на початку вересня погано впливає на ріст рослин, навіть слабо розвинені посіви навесні змушені стеблуватись у результаті зростання тривалості світлового дня [36, 78]. Натомість домінування центрального пагона та верхніх бічних призводить до зменшення кількості бокових пагонів [52]. Інтенсивне стеблуння озимого ріпаку в результаті підвищення температури з кінця березня і до середини квітня може призвести до атрофії нижніх бокових пагонів [50].

Значне запізнення з сівбою на 30-50 % зменшує рівень перезимівлі рослин, тому частіше трапляється повна загибель посівів [20, 36, 72]. На відміну від цього ранній висів також небажаний, оскільки восени рослини сильно переростають, у них нагромаджується вегетативна маса, що призводить до їх вимерзання або випрівання [18, 31].

Найкраще, коли в кінці осінньої вегетації озимий ріпак досягає фази 10-12 листків, щоб з 20 березня він ввійшов у фазу стеблуння [30]. Помічено, що рослини слабо розвинені гірше гілкуються та менше закладають бутонів. Озимий ріпак за цих умов у фазу цвітіння входить пізніше і має менше часу для утворення насіння [38]. Якщо наприкінці вересня випадають тривалі світлові дні це може бути проблематичним для посівів, оскільки призводить до передчасного стеблуння рослин. У цей період слід залучати будь-які способи для запобігання передчасному стеблунню ріпаку і лише тоді застосовувати регулятори росту [8, 15].

Слід враховувати, що у ранні строки висіву озимого ріпаку більше можливостей для застосування регуляторів росту, що дозволяє ефективніше вплинути на осінній розвиток посівів і за разом підвищити зимостійкість та урожайність рослин [20, 38]. Натомість іншим моментом є те, що восени ранні посіви більше переростають, при цьому відбувається нагромадження

великих обсягів вегетуючої зеленої маси, а це призводить до її вимерзання чи випрівання [31].

Висівання насіння озимого ріпаку після рекомендованих строків призводить до недостатнього розвитку кореневої системи [33, 71]. Його рослини набувають низької зимостійкості, під впливом замерзання-розмерзання ґрунту втрачають кореневі волоски [25]. На дуже низьких рослинах починають закладатись генеративні органи, що обмежує здатність озимого ріпаку до гілкування та формування достатньої кількості стручків [36]. Один день запізнення з висівом призводить до зменшення продуктивності посівів на 30-50 кг/га [40].

Глибина висіву озимого ріпаку визначається наступним чином: чорноземах 2,0-3,0 см, на супісках – 2,0-2,5 см, на суглинках – 1,0-2,0 см [41, 71]. Глибина висіву визначається типом і фізико-механічним складом ґрунту, культурами-попередниками, засміченістю поля, видами використовуваних добрив [54]. Враховуючи ці обставини проводять мілкий, поверхневий, середній або глибокий обробіток [28, 53]. За сильного пересихання ґрунту можливе збільшення глибини до 4,0-5,0 см і підвищення на 10-15 % норми висіву [38].

Рекомендована густина озимого ріпаку 25-50 рослин на 1 м², а між рядкова відстань має становити 15,0 см [3]. На схильних до запливання ґрунтах і на ділянках, засмічених бур'янами можливий широкорядний висів культури з відстанню між рядками 45,0-70,0 см [45].

Випробування показали, що в Україні найкращі результати досягаються при дотриманні таких норм висіву: для гібридів озимого ріпаку використання 400-600 тис./га схожих насінин, а для сортів від 800 тис./га до 1 млн./га схожих насінин [11, 36, 68, 71]. Враховуючи кількість схожих насінин на гектар при висіванні його сортів та гібридів і дотримуючись необхідних технологічних заходів можна отримати однакову урожайність [37].

Середня норма висіву озимого ріпаку становить 5,0-6,0 кг/га або 1,0-1,2 млн. насінин [61]. За дотримання цієї норми оптимальна густина стояння рослин на гектар площі восени складає 0,8-1,0 млн., а весною – 0,7-0,9 млн [62]. Загущення озимого ріпаку знижує розвиток рослин, що відповідно призводить до зменшення їх зимостійкості і стійкості до вилягання, порушення мікроклімату посівів, зростання ризику появи грибкових захворювань [31, 72].

Для отримання зеленого корму і у якості сидерату на 1 га висівають 1,5 кг насіння з формуванням ширини міжрядь 15,0 см [30, 49]. За ручного висіву або літнього висіву ярого ріпаку використовують 2,0 кг насіння на 1 кг [8]. При цьому ґрунт валкують, а глибина загортання насіння має становити 2,0-3,0 см [33, 48]. З метою отримання насіння і для медозбору озимий ріпак висівають з шириною міжрядь 30,0-45,0 см [16].

Збільшення кількості насінин озимого ріпаку до 1,2 млн./га схожих насінин призводить до зменшення його урожайності у результаті надмірного процесу загущення, відповідно його поганого гілкування [4, 68]. Тому для озимого ріпаку загущення посівів значно гірше, ніж зрідження, це найбільше властиво для сортів і гібридів традиційного типу росту [23].

Іншою важливою обставиною, що впливає на висівання озимого ріпаку є вологість ґрунту [38]. З метою отримання рівномірних сходів його висів здійснюється у вологу землю. За дефіциту вологи виникає затримка у настанні фази сходів чи утворюються нерівномірні сходи [24]. Коли ґрунт взагалі сухий за тривалої відсутності опадів насіння ріпак може не проростати упродовж 14 діб. Однак за відсутності через 21 добу після висіву сходів площу необхідно повторно пересівати [10].

За дотримання необхідних технологічних умов: використання якісного насіння, дотримання строків його висіву і достатньої вологості ґрунту, продуктивність озимого ріпаку може сягати 5,0-6,0 т/га [2, 7, 36].

Напередодні входження в зиму, якщо температура сягає $+5^{\circ}\text{C}$ озимий ріпак зупиняє розвиток [50]. Отже, сприятливим чинником є перебування рослин у цей період у фазі 10-12 листків. Якщо ріпак увійде в зиму у цій стадії на момент відновлення весняної вегетації він зразу починає стебнутись [31]. Недостатньо розвинені рослини будуть цвісти пізніше й матимуть менше часу для формування насіння. В цьому разі доцільно використовувати регулятори росту [37].

Навесні для отримання високого врожаю ріпаку посіви необхідно підживити аміачною селітрою та провести необхідні заходи за відповідної технології вирощування [32, 72]. Запізнення з строками висіву культури аоб за недостатньої кількості вологи призводить до того, що ріпак входить в зимівлю у фазі 7-8 листків, тоді продуктивність становить не більше 3,0 т/га [9]. Необхідно враховувати, що формування урожайності озимого ріпаку відбувається восени.

За іншими даними до настання зими у озимого ріпаку має пройти 60-80 діб, тобто він досягає певної фази від моменту висіву упродовж якої рослини встигають загартуватись і утворити розетку щонайменше з 6-10 повноцінних листків [25]. Для безпечної перезимівлі висота рослин має становити до 15 см [18, 41].

Якщо для озимого ріпаку оптимальним терміном для висівання вважається середина серпня, то для ярого – це рання весна, коли земля досягає середньої температури $5-7^{\circ}\text{C}$ [7, 30].

Системи основної технології обробітку озимого ріпаку направлені на збереження вологи і розрівнювання поверхні ґрунту, мають враховувати умови ділянки й попередників [9]. Найкращих результатів досягається диференційованою технологією обробітку ґрунту, що може включати такі роботи чи їх комбінації: полицеву оранку, чизелювання, дискування і розпушування плоскорізом [1, 28, 72].

Підготовка до посіву озимого ріпаку має забезпечити добре подрібнення рослинних решток та створити на ділянці стійку до ерозії поверхню, зберегти запаси вологи, що забезпечить оптимальні умови для проростання насінневого матеріалу [24, 54]. Під озимий ріпак роботи починають після збору попередника, проводять лушення стерні і на глибину 14,0-16,0 см поля обробляють дисковими боронами [34].

Через 14 діб після лушення виконують основні роботи, для цього використовують плуги, чизелі з котками чи комбіновані плоскорізні агрегати [37, 70]. Оскільки насіння озимого ріпаку має дрібний розмір дотримуються ретельного проведення передпосівного обробітку ґрунту, це сприяє отриманню дружніх і рівномірних сходів [4]. До моменту посіву ґрунт необхідно на глибину загортання повністю вирівняти і розрихлити [1, 54]. Задля цього після закінчення основного обробітку і прикочування поля проводять на глибину 4,0-5,0 см його передпосівну культивуацію [28].

Найчастіше для висівання насіння озимого ріпаку використовуються лляні, зернотрав'яні або бурякові сівалки, а також пневматичні агрегати [33]. Однак на сьогодні задля економії ресурсів все частіше низку операцій поєднують і застосовують комбіновані агрегати [26, 40]. Завдяки цьому мінімізуються витрати паливо-мастильних матеріалів та економиться на трудових ресурсах [39].

Широко розповсюдженою є система стріп-тілл, вона передбачає висівання насіння озимого ріпаку під час рихлення ґрунту без перегортання верхнього шару [51]. Висівається насіння у вологий ґрунт, одночасно вносяться стартові добрива і посівне ложе прикочується [30]. Для збереження вологи на полі у якості мульчі залишають рослинні залишки [31].

Завдяки здатності рослин озимого ріпаку продовжують ріст і розвиток за низьких плюсових температур близько $+2^{\circ}\text{C}$, коли падалиця озимих та інші бур'яни втрачають ознаки вегетаційної активності, вони легко заповнюють просторові ділянки [42, 56]. Для цього у озимого ріпаку є добре розвинене

широке листя, рослини мають достатню висоту наземної частини і потужний довгий корінь, що дозволяє успішно конкурувати, не залишаючи вільного простору між щільно зімкненим листям [33].

Однак для недостатньо розвинених рослин, що щойно з'явилися, ця здатність озимого ріпаку є проблематичною для росту, оскільки у них недостатня висота стебла і бракує площі для розвитку листя [13]. Такі рослини швидко починають рости і витягуватись в висоту, що призводить до суттєвих втрат урожаю [56]. Негативним наслідком такої конкуренції окремих рослин озимого ріпаку за простір є надмірне винесення їх точки росту понад поверхню ґрунту, слабкий розвиток кореневої системи, а це підвищує ризик вимерзання [10].

Для кращого розвитку озимому ріпаку необхідні добрива [36]. Восени рослини не потребують дуже великої кількості добрив, однак, важливо дотримуватись певного балансу і застосовувати по 15-20 % Азоту та Калію і 10 % Фосфору від загальної кількості добрив [7, 34]. Після зимового періоду вимоги озимого ріпаку щодо забезпечення і засвоєння рослинами поживних речовин збільшуються, особливо з фази галуження і до завершення цвітіння [24]. У цей період кількість внесення Азот має становити 60-65 %, Калію – 80-85 % і Фосфору – 70-75 % [20, 75].

Обираючи поживні речовини необхідно враховувати, що озимий ріпак для отримання оптимальної врожайності потребує не менше 250,0 кг/га азотних добрив, з яких 25 % вносять восени перед висіванням насіння або під час посіву [26, 69].

Озимий ріпак є сіркофільною культурою, тому його врожайність залежить від забезпечення ґрунту цим і іншими поживними елементами [41]. Інтенсивна технологія вирощування озимого ріпаку передбачає забір хімічних проб для встановлення вмісту в ґрунті Азоту, Сірки, Фосфору, Калію і Магнію [34, 75, 79].

Окрім Сірки для засвоєння Азоту цій культурі необхідний Магній, тому перед висіванням вносять сульфат магнію за норми 100,0 кг/га, а також двічі чи тричі упродовж вегетації за норми 5,0 кг/га [33]. Загалом співвідношення внесеного Азоту до Сірки має складати 7:1 [69].

За внесення мінеральних добрив для підживлення озимого ріпаку під час висівання насіння враховують наступні обставини: забезпечення легкорозчинності і доступності для кореневої системи рослин певних поживних елементів [33, 60]. Кращими вважаються рідкі, гранульовані чи мікрогранульовані добрива. Гранульовані та мікрогранульовані добрива до складу яких входить необхідний для озимого ріпаку набір макро- і мікроелементів слід використовувати за вдвічі меншої кількості, ніж важкорозчинні добрива [1, 20]. На початку розвитку ріпаку крім Азоту, Фосфору і Сірки необхідний Молібден, який використовується за норми 10 г/га [11]. За нестачі вологи бакові суміші мають додатково містити Мідь, Цинк, Марганець, Залізо та Бор [6].

Восени для захисту посівів у фазі 3-4 листків насадження озимого ріпаку обробляють регуляторами росту, через два тижні обов'язково проводять повторну обробку [15]. Це забезпечує переростання ріпаку і захищає його зимою від масової загибелі [42].

Оскільки найчастіше попередниками для озимого ріпаку є озима пшениця і ячмінь, тобто зернові колосові, тому його основний конкурент падалиця цих злаків [37]. Деякі дводольні бур'яни, що залишаються після вирощування зернових культур зустрічаються у ріпакових посівах [60]. Однак їх кількість та заподіяна шкода переважно залежать від таких чинників як ефективність використання на попередній культурі гербіцидів, термінів і якості обробітку ґрунту [50]. Тому дводольні бур'яни на посівах озимого ріпаку можуть і не становити проблеми, а от падалиця зернових для нього є неминучою.

Задля ліквідації засмічення бур'янами на посівах ріпаку застосовують гербіциди чи використовують сучасну технологію Clearfield, яка передбачає висівання гібридів, не чутливих до дії гербіциду [2, 80].

Весною більше озимому ріпаку шкодять бур'яни із родини ромашкових, злакових і підмаренник чіпкий. Тому навесні для ефективного контролю за такими бур'янами як різні види ромашки, волошка, осот, полин, болиголів та інші використовують гербіциди Лонтрел 300, у кількості 0,3-0,5 л/га та Лонтрел Гранд, за норми 0,12-0,2 кг/га, Галера супер, дозою 0,2-0,3 л/га [50]. Також у посівах можна застосовувати препарати Галеон і Штефклорам, у кількості по 0,3-0,35 л/га чи інші дозволені гербіциди [58, 60]. Ці гербіциди окрім згаданих бур'янів контролюють відростання низки й інших проблемних бур'янів, що спостерігаються на полях озимого ріпаку, зокрема підмареннику чіпкого і маку дикого [26]. Навесні вказані гербіциди застосовуються на культурі до фази появи квіткових бутонів.

Посіви ріпаку упродовж вегетації окрім дводольних бур'янів засмічуються однорічними і багаторічними злаковими бур'янами, для усунення яких незважаючи на фазу розвитку культури використовують: Арамо 45, в кількості 1,2-2,3 л/га, Антипирій, дозою 1,0-2,0 л/га, Фюзілад Форте, за норми 0,5-2,0 л/га чи Селект 120, кількістю 1,4-1,8 л/га [5, 60]. Від пирію повзучого ці препарати ефективні у фазі куціння за висоти 10,0-15,0 см, при цьому їх витрати мають складати 1,5-2,0 л/га [59]. Від однорічних злакових бур'янів ці та інші дозволені препарати застосовують у фазі сходів, коли наявні 2-3 листки, при цьому достатньо використати лише 0,75-1,0 л/га препарату [65].

У захисті культури від ураження шкідниками та певними хворобами також проводяться захисні заходи і застосовуються препарати [60]. Із найбільш поширених шкідників, що можуть ушкоджувати й знищувати посіви озимого ріпаку виділяють прихованохоботника, борошністу тлю, стручкового комарика, капустяну блішку. У боротьбі з ними використовують

інсектициди дні препарати, які вибирають відповідно до фази застосування [14]. У період цвітіння озимого ріпаку необхідно використовувати лише безпечні для бджіл і корисних комах інсектициди.

Високоєфективним інсектицидом миттєвої комплексної дії на шкідників є Синерид, витрати препарату складають 0,3-0,4 л/га [37]. Його застосування викликає швидку загибель ріпакового пильщика та квіткоїду [22]. Використання дозволено упродовж всього вегетаційного періоду, окрім останнього місяця до збору урожаю.

Від великого числа комах, хрестоцвітних блішок, клопів, квіткоїдів та прихованохоботників ефективний контактний-шлунковий інсектицид Атік [15]. Він фітотоксичний, але безпечний для бджіл, володіє системною дією, його захисний вплив поширюється навіть на неоприскані частини рослин, економічно витрачається – 0,1-0,12 л/га [5].

Після фази цвітіння озимого ріпаку можна застосовувати наступні препарати: контактний, фумігантний репелентний засіб Твікс, який ефективний від шкідників на усіх стадіях розвитку [51]. Пролонгована дія препарату і відсутність резистентності до нього у блішок, клопів, совок та квіткоїдів зумовлена наявністю у його складі двох діючих речовин. Твікс застосовують у кількості 1-1,15 л/га [5].

Широким спектром дії на хрестоцвітних блішок, квіткоїдів і щіісовок характеризується контактний-шлунковий інсектицид Альфа супер [14]. Він не фітотоксичний і стійкий до опадів. Через 15-20 хвилин після обприскування викликає шкідників параліч, рекомендована доза для обробок 0,1 л/га [70].

Понад 100 видів шкідників знешкоджує інсектицид Престо [51]. Він має виражену нокаутуючу дію на прихованохоботників, совок і клопів, викликає загибель комах через 30 хвилин після застосування. Для отримання ефекту для обробки достатньою є доза Престо 0,3-0,4 л/га, він не викликає звикання і економічний у використанні [39].

Ще одним із найбільш ефективних за мінімальної норми внесення є інсектицид Циркуль [60]. Він стійкий до змивання дощем, відрізняється тривалим захисним періодом і негайною знешкоджуючою дією при застосуванні лише 0,15 л/га.

Окрім шкідників на посівах озимого ріпаку широко розповсюджені грибкові захворювання такі як альтернаріоз, склеротініоз й інші [13]. Для зменшення ризику ушкодження рослин грибковими захворюваннями рекомендована обробка обробляти насіннєвий матеріал протруйниками [35]. Однак задля запобігання поширенню цих захворювань можна застосовувати і фунгіцидні препарати.

Фунгіциди обирають залежно від термінів обробки, дозрівання культури, тривалості розвитку генерації [58, 59]. У переважаючій більшості потрібно 2-3 обприскування, у наступні фази: під час відновлення вегетації рослин, у кінці фази стеблуння ріпаку, під час його бутонізації [15].

Із найбільш ефективних фунгіцидних засобів можна відзначити наступні: системний препарат Галер для захисту озимого ріпаку від більшості хвороб [35]. Він стійкий до змивання й має виражений профілактичний і терапевтичний вплив. В осінній період його можна використовувати у якості регулятора росту. Застосовується упродовж вегетаційного періоду і до місяця перед збиранням врожаю. На посівах озимого ріпаку препарат витрачають з розрахунку 0,5-1 л/га [35].

Комплексний системний засіб Камзол має властивість завдяки вираженому профілактичному і лікувальному ефекту проти різноманітних фітозахворювань озимого ріпаку посилювати ріст його кореневої системи та підвищувати стійкість до несприятливих умов розвитку [14]. Камзол використовується у період вегетації ріпаку шляхом обприскування рослин [15]. Використовують за норми 0,75-1,25 л/га, рекомендується проводити дві обробки.

Обробки препаратами посівів озимого ріпаку проводять і після його скошування в якості органічного добрива. Зауважено, що ріпак здатний відростати на 20,0-30,0 см за 1-1,5 місяці [49]. Після цього посіви зрізають плоскорізом Фокіна чи культиватором, але попередньо здійснюють зволоження розчином ЕМ-препаратів [26]. Використання ЕМ-препаратів дозволяє посилити ензиматичні процеси в рослинах і створює оптимальні умови для розвитку мікроорганізмів, які сприяють збагаченню ґрунтів мінеральними елементами та поживними речовинами.

1.3 Характеристика сортів й гібридів озимого ріпаку

В Україні з кожним роком спостерігається тенденція до зростання частки висівання озимого ріпаку іноземної селекції [22, 68]. У 2020 р. до нас було імпортовано майже 3916 т насіння озимого ріпаку 157 гібридів та ліній іноземної селекції [66]. Тоді як в Україні у цьому ж році було вироблено і сертифіковано 43 гібридів й їх ліній у обсязі 700 т насіння озимого ріпаку. З їхньої частки виробництво насіння вітчизняних гібридів склало 470,0 т або 26 гібридів, а решта 17 гібридів належала до іноземної селекції, що забезпечило отримання 230,0 т насіння [66]. Такі великі обсяги імпорту зумовлені тим, що щорічна потреба українських аграріїв у насінні озимого ріпаку становить майже 5,0-6,0 тис. т.

Загалом кількість сертифікованого у 2020 р. в Україні насіння озимого ріпаку відповідала 4,6 тис. т, при цьому кількість гібридів і їх ліній, які використовувались з метою сертифікації кондиційного насіння склала 183 [66]. Враховуючи, що насінництво вітчизняних гібридів озимого ріпаку становило лише 470,0 т від загального обсягу сертифікованого це складає 10,2 %, решта 89,8 % припадало на іноземне.

У 2021 р. найбільше було реалізовано такі насіння таких українських сортів озимого ріпаку: Чорний велетень (89,0 т), Атлант (86,0 т), Блекстоун (55,0 т), Бучацький (50,0 т), Чемпіон України (40,0 т). А найбільш

поширеними гібридами озимого ріпаку іноземної селекції були: Атора (126,0 т), Архітект (122,0 т), Далтон (113,5 т), ДК Імістар КЛ (110,5 т), НК Технік (101,5 т), Даріо (98,5 т), Рохан (95,5 т), ДК Експешн (94,0 т), Трумпф (93,0 т), Треззор (76,0 т), Мерседес (73,0 т), Гибрірок (71,5 т) та ПТ 200 ЦЛ (70,5 т) [66].

Тонкощі у виборі насіння озимого ріпаку зумовлені переважно ґрунтово-кліматичними особливостями відповідних ділянок. У теперішній час сучасні сорти і гібриди озимого ріпаку використовуються у агровиробництві в однаковій мірі, що пояснюється властивими лише їм перевагами [12, 23, 57].

Економічні переваги і високі результати за вирощуванням озимого ріпаку залежать від вибору сортового чи гібридного насіння [4, 39, 68]. Сортовому ріпаку властива вища пластичність, він більш придатний до ранніх строків висівання, характеризується вищим вмістом в насінні олії і нижчою собівартістю вирощування, що дозволяє отримувати власний посівний матеріал [17].

Переваги гібридного озимого ріпаку визначаються правильністю підбору гібриду з чітко вираженими ознаками до певних стресових чинників [13]. Серед біологічних особливостей такого ріпаку може переважати стійкість до дефіциту вологи, адаптація до сильних морозів, здатність при зрідженні посівів до підвищеного кущення, наявність вищого потенціалу врожайності при сприятливіших умовах для вегетації [50, 81].

Згідно досвіду вітчизняних аграріїв обидва види насіння озимого ріпаку володіють характерними лише для них біологічними перевагами, що залежать від конкретних ґрунтово-кліматичних умов [5, 62]. На сьогодні провідні насінневі компанії пропонують нові гібриди озимого ріпаку, які здатні до високої пластичності щодо термінів висівання й входження в зимовий період [57]. Хоча на початкових етапах розвитку спостерігається поступовий ріст рослин і формується потужна коренева система для

нормальної перезимівлі посівів, однак, існує ризик втрати значної частки врожаю через надмірне переростання ріпаку в осінній період [10].

Важливою біологічною характеристикою, необхідною для отримання високоякісних сортів та гібридів озимого ріпаку, є наявність у них компенсаторного відновлення, що виражається у схильності під час весняної вегетації до інтенсивного кущення [17, 68]. Ця господарсько-корисна властивість дозволяє використовувати менші кількості насіння, відповідно зекономити кошти на обсягах його закупівлі і компенсувати втрати рослин після суворої перезимівлі [57].

Під час вибору для висівання насіння гібриду або сорту озимого ріпаку можна орієнтуватись на суму активних температур в регіоні. Зауважено, що для ранніх сортів ріпаку восени необхідно близько 80-100 діб вегетаційного періоду з моменту появи сходів, що складає понад 900°C всієї суми активних температур [23, 70].

Для середньостиглих сортів ріпаку потреба суми активних температур перебуває в діапазоні від 600 до 900°C, що відповідає майже 60-80 добам вегетації восени [52]. При цьому пізнім сортам озимого ріпаку необхідні суми активних температур становлять найменше – до 600°C, а це відповідно є менше, ніж 60 діб вегетаційного періоду [57].

Звичайно, для кожного року властивий різний осінній сезон та аномальні зими, але і ці чинники необхідно передбачати й враховувати при виборі певних гібридів або сортів озимого ріпаку для вирощування у конкретній місцевості [13].

Загалом при збереженні існуючих тенденцій щодо обсягів впровадження у вітчизняну насіннєву галузь іноземного озимого ріпаку на фоні відсутності підтримки з боку держави наших селекційних установ і нарощування використання імпортного насіння може призвести до цілковитого витіснення українських сортових ресурсів з світового насіннєвого ринку [22, 29]. Це не лише складає потенційну загрозу для

продовольчої безпеки нашої держави, але й обмежує її експортні можливості. Україна, яка має вагомі напрацювання у селекційній сфері не може бути сировинною базою для постачання товарного і фуражного зерна з інших країн, оскільки володіє відмінним сортовим насінням озимого ріпаку, що може успішно конкурувати із високоврожайними іноземними гібридами.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика ТОВ «КЛН Агро»

Товариство з обмеженою відповідальністю (ТОВ) «КЛН Агро» знаходиться у селі Озеряни, Івано-Франківської області. Центральна садиба «КЛН Агро» перебуває за адресою, Провулок Озерний, 1 а. Керівником і виконавчим директором ТОВ є Козак Назарій Богданович. Водночас серед співзасновників ТОВ «КЛН Агро» значиться його батько – Козак Богдан Михайлович, а також громадяни Німеччини Луфф Карін Марія та Неймаєр Вернер Едуард. Датою створення господарства можна вважати 11 липня 2014 року.

Територія села Озеряни на заході межує із селом Грушка, на сході – з селом Живачів, на півночі – з селом Олеша, а з південного боку перебуває на рівновіддаленій відстані від сіл Пужники і Хотимир. У володінні ТОВ «КЛН Агро» знаходяться землі, які частково належать до вказаних сіл й використовуються господарством на правах оренди, для вирощування різних культур. Через село протікає ріка Млинівка.

Займається господарство вирощуванням зернових, бобових, зернобобових, злакових і технічних олійних культур, у тому числі озимого ріпаку. Також в «КЛН Агро» пріоритет надають овочевим культурам, зокрема бурякам та картоплі й плодовим культурам, займаються вирощуванням розсади та цибулин квіткових рослин для реалізації. На продаж також вирощують зерно ярого ячменю та насіння соняшнику. У тваринницькій галузі його господарча діяльність поширюється на розведення й утримання корів, свиней та сільськогосподарської птиці.

2.2 Ґрунти дослідних полів ТОВ «КЛН Агро»

Дослідження проводили в стаціонарному польовому досліді, який закладали у 2020 році на землях, що належать ТОВ «КЛН Агро» і перебувають у Івано-Франківській області. Відомо, що агрономічно корисні властивості ґрунту переважно залежать від його якісних показників. Ґрунт ділянки був зв'язнопіщаний дерново-підзолистий.

Дерново-підзолисті зв'язнопіщані ґрунти загалом характеризуються легким гранулометричним складом, але вони є бідними на вміст гумусу, тому для нарощування врожайності сільськогосподарських культур їх необхідно поліпшувати й використовувати будь-які можливості для відтворення його запасів.

Перед закладанням дослідів був проведений лабораторний аналіз ґрунту, який показав низькі кількості гумусу в 0-35,0 см шарі 0,86-0,96 % (табл. 2.1). Відсутність гумусонакопичення в обох шарах дерново-підзолистого ґрунту, очевидно пов'язана передусім із пептинізацією у кислому середовищі деякої частини новоутворених гумусних сполук та їх вимиванням із верхнього орного шару вглиб. Валпнування цього ґрунту може докорінно змінити вектор направленості перетворення органічних речовин, зменшити ступінь рухомості гумусу й відповідно сприятиме його накопиченню.

Таблиця 2.1 — Фізико-хімічні показники дерново-підзолистих зв'язнопіщаних ґрунтів

Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Нг	Ємність поглинання	Сума ввібраних основ	Насиченість основами, %
0-20,0	0,96	4,6	2,36	4,17	1,75	36,3
20,0-35,0	0,88	4,8	2,83	3,85	1,32	31,4

Результати досліджень свідчать, що за Кірсановим він мав такі показники рухомих форм Фосфору і Калію, відповідно 110,0-142,0 та 57,0-80,0 мг/кг. Стосовно рН_{КСІ} слід відзначити високу кислотність обох шарів ґрунту – 4,6-4,8. Для регулювання рівня рН (6,5-7,2) також рекомендовано провести вапнування ґрунту, його необхідно здійснювати й після перерви у вирощуванні озимого ріпаку як і інших культур з родини капустяних.

Без вапнування дерново-підзолистий зв'язнопіщаний ґрунт характеризувався наступними показниками гідролітичної кислотності відповідно 2,36 і 2,83 мг екв./100,0 г.

Базовим критерієм оцінки ступеня потенційної родючості ґрунту є ємність катіонного обміну. Згідно наших результатів у верхньому шарі ємність поглинання становила 4,17 мг екв./100,0 г ґрунту. У нижчому шарі відмічено зменшення цього показника до 3,85 мг екв./100,0 г ґрунту.

Для повнішої характеристики ґрунту важливою є кількість ввібраних основ, а також параметри їх співвідношення з іонами Водню в ґрунтовому вбирному комплексі. Адже ґрунти, які мають однакову суму ввібраних основ відрізняються за ступенем їх насичення і потребують різного рівня вапнування. Досліджуваний дерново-підзолистий зв'язнопіщаний ґрунт за ступенем насичення основами продемонстрував дуже низькі величини, у верхньому шарі їх насичення становило 36,3 %, а в нижчому відповідно 31,4 %.

Для поліпшення структури цього ґрунту й регулювання водного режиму важливо застосовувати добрива, що містять мікроелементи (Бор, Молібден, Цинк, Марганець), запобігати утворенню кірки, надмірному ущільненню, необхідно зменшувати його липкість та запливання. Загалом вапнування дерново-підзолистого зв'язнопіщаного ґрунту у поєднанні з органо-мінеральними добривами дозволяє зменшити кислотність й відповідно підвищити родючість, що є передумовою для більш ефективного вирощування озимого ріпаку.

2.3 Агрометеорологічні чинники вирощування озимого ріпаку

Клімат місцевості, де розташоване господарство належить до помірно-континентального і характеризується нестійким ступенем зволоження, теплою зимою і прохолодним, а часто вологим літом. Упродовж календарного року на території випадає кількість опадів, що зумовлені появою циклонів переважно з північного-заходу континенту.

Варто зазначити особливості формування погодних умов району під впливом змін клімату (табл. 2.2). Якщо проаналізувати 2020 рік середньодобова температура повітря взимку, порівняно з багаторічними показниками, суттєво підвищилась, в січні на $+7,4^{\circ}\text{C}$, а в грудні – на $+4,8^{\circ}\text{C}$. Найбільше зростання середньодобової температури в 2020 році було в лютому – на $+8,1^{\circ}\text{C}$.

Сума активних та ефективних температур у 2020 році у весняний і літній періоди навпаки зменшилась. Дослідження показали, що в березні вона незначно підвищилась, на $+0,4^{\circ}\text{C}$ порівняно з попередніми роками. В квітні сума активних температур зменшилась на $+1,6^{\circ}\text{C}$, а в травні – на $+4,7^{\circ}\text{C}$, що вказує на погіршення кліматичних умов теплого періоду року. Підтвердженням цього було зниження теплового режиму і в літній період. За червень-липень його різниця з багаторічними величинами була меншою на $+2,3^{\circ}\text{C}$, а в серпні – на $1,2^{\circ}\text{C}$. Погодні умови в осінню пору року дещо коливались. Так середні значення у вересні і листопаді були більшими за багаторічні, відповідно на $0,8$ та $0,1^{\circ}\text{C}$, а в жовтні – навпаки на $1,5^{\circ}\text{C}$ меншими.

Перші місяці 2021 року були критичними за величиною температурного режиму. Річна сума температури повітря істотно знизилась в січні місяці $>12,4^{\circ}\text{C}$, що було нижче за норму на $-6,5^{\circ}\text{C}$. У холодний період року температура лютого також була мінусовою, але на $+5,2^{\circ}\text{C}$ більшою, ніж багаторічна.

У весняний період 2021 року простежувалась тенденція до зниження температури повітря. За сумою активних температур березень, квітень і травень, відповідно на $-0,7^{\circ}\text{C}$, $-0,9^{\circ}\text{C}$ і $-3,9^{\circ}\text{C}$ показав нижчі показники за багаторічні, що знижує продуктивність озимих культур. Зате у теплий період року відносно норми простежувалась строката картина.

Середньорічна температура повітря у червні на $-4,1^{\circ}\text{C}$ була нижчою, норма становила $+19,7^{\circ}\text{C}$. Але липень перевищив норму, адже сума ефективних температур була $>3,8^{\circ}\text{C}$. За сумою активних температур в серпні спостерігалось також зменшення температурних показників, порівняно з багаторічними величинами – на $-1,5^{\circ}\text{C}$.

У перші два місяці осені середньодобова температура повітря з вересня по жовтень склала $15,5-9,9^{\circ}\text{C}$, що на $-0,4-0,9^{\circ}\text{C}$ було нижче норми. В листопаді 2021 року вона на $+0,6^{\circ}\text{C}$ перевищила багаторічні середньодобові температури повітря.

Потрібно відзначити, що по області розподіл атмосферних опадів мав істотно виражену континентальність за порами року (табл. 2.3). При цьому основна їх кількість випадала влітку, понад 43 % від загальнорічної норми, а мінімальна – упродовж зимових місяців, близько 20 %. У осінньому та в зимовому періодах спостерігалось 37 % дощів від середнього загальнорічного показника. Максимальна кількість вологи реєструвалась в червні та в липні – від 60 до 70 мм у кожному місяці, а найменше – у січні. Упродовж грудня-лютого сумарні величини опадів становили 70 мм.

Багаторічна сума атмосферних опадів становила 598,3 мм. Разом з цим у 2020-2021 роках річна сума опадів була більшою за норму. У 2020 році у межах району їх кількість складала 658,6 мм за рік, тобто збільшилась на 60,3 мм. У 2021 році кількість опадів лише за 11 місяців становила 657,1 мм, що порівняно з 12 місяцями багаторічних показників вже була вищою на 58,8 мм. Така сума опадів за рік зумовлена дощовим літнім періодом.

Таблиця 2.2 — Показники середньомісячної суми температур у 2020-2021 роках, °С

Рік	Місяць											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Середньо-багаторічна	-5,9	-6,7	3,4	9,1	14,3	19,7	22,8	23,3	15,7	10,8	4,5	-2,0
2020	1,6	1,4	3,8	7,5	9,6	17,4	20,5	22,1	16,5	9,3	4,6	2,8
2021	-12,4	-1,5	2,7	8,2	10,4	15,6	26,6	21,8	15,3	9,9	5,1	—
Відхилення від середньої багаторічної												
2020	7,5	8,1	0,4	-1,6	-4,7	-2,3	-2,3	-1,2	0,8	-1,5	0,1	4,8
2021	-6,5	5,2	-0,7	-0,9	-3,9	-4,1	3,8	-1,5	-0,4	-0,9	0,6	—

Таблиця 2.3 — Показники середньомісячної суми опадів у 2020-2021 роках, мм

Рік	Місяць											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Середньо-багаторічна	24,5	35,2	40,6	54,8	66,2	70,8	60,4	62,6	53,8	54,4	42,4	32,6
2020	23,9	30,6	52,3	62,4	74,2	82,8	65,3	72,0	64,4	50,9	41,6	38,2
2021	34,2	27,8	45,6	30,5	84,7	90,3	129,4	76,0	61,9	42,6	34,1	—
Відхилення від середньої багаторічної												
2020	-0,6	-4,6	11,7	7,6	8,0	12,0	4,9	9,4	10,6	-3,5	-0,8	-5,6
2021	10,7	-5,4	5,0	-24,3	18,5	19,5	69,0	13,4	8,1	-11,8	-8,3	—

Загалом у 2020-2021 роках відмічалась тенденція до зниження температурних показників упродовж року і зменшення кількості опадів, переважно в осінній період та їх збільшення у літній період. За цих погодних умов отримано не високу продуктивність озимих культур.

2.4 Схема та методика досліджень

Вирощували два сорти озимого ріпаку, за контрольний сорт слугував Легіон, а за дослідний – сорт Шелбі. Виробнича ділянка для досліджень цієї кормової культури складала 100,0 м². Повторення досліду триразове.

Агрохімічні показники якості та структурно-агрегатний склад дерново-підзолистих ґрунтів господарства визначались із застосуванням загальноприйнятих методик, згідно ДСТУ та ISO, використовуючи вказівки «Агрохимических методов исследования почв».

Рівень мінливості агрометеорологічних умов визначали упродовж 2020-2021 років, їх порівнювали з середніми багаторічними показниками. Крім цього проводили визначення критеріїв відхилень елементів погоди стосовно кожного року із середніми багаторічними даними.

Облік кореневої маси озимого ріпаку здійснювали з 0-40,0 см шару ґрунту на віддалі 10,0 см один від одного, під час збирання урожаю. Загальна площа відбору зразків коріння становила 0,1 м². Фенологічний огляд посівів досліджуваних сортів проводили згідно «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [21]. Обсяги зеленої маси визначали за кількістю зразків, одержаних у трьох несуміжних повтореннях. Облистяність озимого ріпаку й інші показники структури його врожаю аналізували напередодні зимового припинення вегетації і збирання зеленої маси.

Визначення показників поживної якості зеленої маси ріпаку проводили шляхом агрохімічного аналізу вмісту білка, жиру, протеїну, клітковини, а вміст сухої речовини за допомогою рефрактометра.

Порівняльну оцінку поживності і продуктивності з 1 га посівів досліджуваних сортів ріпаку проводили з перерахуванням на зернові і кормові одиниці та перетравний протеїн.

Вартість валової продукції озимого ріпаку визначали за тарифами 2021 року, а виробничі витрати даної технології вирощування культури – за технологічними картами і нормативними матеріалами, що використовуються у агроформуваннях цієї зони.

Біоенергетичну ефективність використання в сільськогосподарському виробництві досліджуваних сортів ріпаку визначали шляхом підрахунку всіх витрат, за кількістю акумульованої в урожаї енергії і енергетичними еквівалентами.

Статистичний аналіз отриманих даних проводили з використанням кореляційних засобів Microsoft Excel.

2.5 Агротехнологічні умови вирощування в ТОВ «КЛН Агро» озимого ріпаку

Агротехніка вирощування озимого ріпаку була загальноприйнятою для даної зони. Для покращення якостей ґрунту попередньо проводили його основне вапнування в дозах, розрахованих згідно показників гідролітичної кислотності. У другій декаді липня, після збирання ярого ячменю проводили лушення стерні в два сліди на глибину 6,0-8,0 см і 8,0-10,0 см. У третій декаді липня під культуру застосовували мінеральні добрива (аміачна селітра N30, суперфосфат і калійна сіль) в рекомендованих дозах. В кінці липня проводили зяблеву оранку на глибину 20,0-22,0 см.

Передпосівний обробіток полягав у вирівнюванні ґрунту і застосуванні гербіциду Трефлан, у кількості 3,0-4,0 л/га. Культивуацію проводили у першій декаді серпня на глибину 5,0-6,0 см. За добу до висівання насіння озимого ріпаку протруювали фунгіцидом за витрати 3,0 кг/т насіння. У кінці першої декади серпня висівали насіння досліджуваних сортів ріпаку на глибину 2,0-3,0 см, за норми 6,0-8,0 кг/га, ширина міжрядь становила 15,0 см. Посіви прикочували.

Догляд за посівами включав їх обробку у другій декаді вересня інсектицидом Ф'юрі, за витрати 0,1 л/га, а в третій декаді вересня фунгіцидом Ридоміл Голд МЦ 68 WG за витрати 2,5 кг/га. У першій декаді жовтня проводили обробку гербіцидом Лонтрел за витрати 0,3-0,4 кг/га і перед боронуванням посіви ріпаку підживлювали аміачною селітрою за норми N90.

Посіви боронували на глибину 3,0-4,0 см за швидкості 4,0-6,0 км/год. і після цього коткували. У першій декаді квітня повторно застосовували фунгіцид Ридоміл Голд МЦ 68 WG, а в другій декаді місяця – інсектицид Ф'юрі у цих самих кількостях, що й перший раз.

На зелений корм посіви скошували до настання фази бутонізації.

Як зазначалось контрольним сортом був озимий ріпак Легіон, поданий до Державного реєстру сортів у 2014 році Інститутом олійних культур НААН України.

Сорт Легіон відноситься до ранньостиглої групи, тривалість його вегетаційного періоду в середньому становить 282 доби. Рослини заввишки близько 177 см, тобто середньорослі, стебло у цього сорту пряме, округле, сильно розгалужене. Завдяки здатності до інтенсивного галуження Легіон пригнічує практично усі однорічні бур'яни, що дає змогу отримати великий урожай насіння та зеленої маси. Квітки в рослин озимого ріпаку Легіон жовтого кольору, великі, зібрані в китицевидне суцвіття. Після відцвітання формується плід у вигляді стручка з чорним насінням. В середньому маса 1000 насінин

становить 3,8 г.

Сорт Легіон стійкість від вилягання у рослин висока, до осипання насіння середня. Зимостійкість висока і становить 8-8,5 балів, до посухи 7-9 балів, залежно від зони вирощування. Цей озимий ріпак стійкий до хвороб та шкідників. Так, висока стійкість зауважена до бактеріозу і пероноспорозу, він майже не ушкоджується рівпаковим квіткоїдом.

Характерною ознакою озимого ріпаку Легіон є технологічність, адже він добре пристосований до механізованого вирощування. Рекомендованими для вирощування цього сорту є всі ґрунтово-кліматичні зони України, однак, перевагу слід надавати Лісостепу і Поліссю.

Легіон є високоврожайний сорт. Середня урожайність цього озимого ріпаку складає близько 45,0 ц/га (табл. 2.4). Але сортовипробування в ряді господарств України показало, що найвищої урожайності він досягає у Лісостеповій зоні. Так, у Лісостепу продуктивність насіння у Легіону становила 30,9 ц/га, а на Поліссі – 24,6 ц/га. У Степових регіонах урожайність сорту не дозволила перевищити національний стандарт, адже склала лише 17,5 ц/га, що свідчить про його нижчу придатність для вирощування у цій зоні.

Таблиця 2.4 — Врожайність і якісні показники озимого ріпаку сорту Легіон

Показники	Значення	Одиниці виміру
Середня врожайність	45,0	ц/га
Вміст олії	46,5	%
Вміст глюкозинолатів	17,0	мкмоль/г
Вміст ерукової кислоти	0,1-0,2	%

Вміст олії в насінні озимого ріпаку Легіон складає близько 46,5 %, але таку олійність сорт демонструє в Лісостеповій зоні. На Поліссі збирають рослини із вмістом олії 48,8 %, а у Степу насіння містить 44,7 % олії. Вміст глюкозинолатів

в олії сорту Легіон до 17,0 мкмоль/г або 0,7-0,8 %. А за кількістю ерукової кислота його можна вважати безеруковим, оскільки її вміст дуже низький – лише 0,1-0,2 %.



Рисунок 2. 1 — Озимий ріпак сорту Легіон

Дослідним сортом був вітчизняний озимий ріпак Шелбі, що наявний у Реєстрі сортів, дозволених для вирощування на полях нашої країни з 2020 року. Оригіном озимого ріпаку Шелбі є ТОВ «РапсОіл», він відмінно себе показує у різних регіонах України (рис. 2.3).



Рисунок 2.2 — Озимий ріпак сорту Шелбі

Група стиглості Шелбі позиціонується як середньостиглий, однак, строк його дозрівання ранній, адже вегетаційний період – 305-312 діб, в середньому – 310 діб. Він має короткий період цвітіння, демонструє потужне галуження. У процесі вегетації сорт Шелбі формує середньорослі рослини висотою 168,0 см (160,0-175,0).

Сорт Шелбі відзначається швидким стартом, до збору урожаю високою стійкістю до осипання і вилягання й хвороб (фомозу, чорної ніжки, альтернаріозу, переноспорозу, склеротиніозу і бактеріозу). Шелбі має високу толерантність до ушкодження стебловим прихованохоботником, ураження посівів квіткоїдом складає 12 %.

Упродовж останніх років рослини ріпаку Шелбі продемонстрували добрі показники зимостійкості в усіх областях вирощування. Тому рекомендовані для вирощування у Лісостепу і в зоні Степу, де у весняно-літній період є високий ризик посухи. У всіх зонах України сорт Шелбі придатний для висівання у пізні рядки, хоча можливі і ранні терміни висіву та збору врожаю. При цьому він

швидко росте у разі пізніх строків висіву чи за пізніх сходів, коли є дефіцит вологи.

З-поміж інших сортів Шелбі вирізняється дуже виповненими стручками і великим насінням – 5,5-6,0 г/1000 насінин, що у період збирання врожаю має низьку вологість – 7-10 %. Рекомендована норма висівання 1,0-1,1 млн. насінин/га. Його насіння має сильну енергію проростання і при сприятливих технологічних параметрах вирощування дозволяє зібрати високий урожай у посушливих умовах.

Максимальна врожайність насіння озимого ріпаку Шелбі становить 69,0 ц/га, а середня за роки випробування – 40,0-42,0 ц/га, в передових господарствах – до 54,0 ц/га. Продуктивність зеленої маси – 470,0 ц/га. Перевагою озимого ріпаку Шелбі є один з найменших вміст глюкозинолатів до 0,3 % або 13 мкмоль/г, а ерукової кислоти – не більше 0,5 %. Кількість олії в насінні Шелбі велика – практично 48,5 %, а протеїну – 19,7 % (табл. 2.5).

Таблиця 2.5 — Врожайність і якісні показники озимого ріпаку сорту Шелбі

Показники	Значення	Одиниці виміру
Середня врожайність	54,0	ц/га
Вміст олії	48,4	%
Вміст глюкозинолатів	до 13,0	мкмоль/г
Вміст ерукової кислоти	0-0,5	%

Отриманню високих врожаїв й якісних показників сприяє вирощування сорту Шелбі з обробкою рослин по листовій масі мікроелементами, внесенням для зменшення стресу після гербіцидного обприскування гуматів калію і натрію, через 7-10 діб. Також доцільно застосовувати до цвітіння у фазі 4-6 листків монохелат Сірка та Бор за витрати 1,0 і 0,5 л/га. Потужно розвинута коренева система, не лише дозволяє перенести посуху, але й краще використовувати мінеральне

підживлення. Завдяки такій технології рослини виділятимуть у кілька разів більше пилку, також зросте формування і якість стручків.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Формування структури врожаю зеленої маси озимого ріпаку

Розвиток озимого ріпаку перебуває у залежності від погодних умов, тому вирішальним періодами для формування високих урожаїв зеленої маси є сприятливий волого-температурний режим при висіванні насіння, восени і взимку. Як показує таблиця 3.1 у 2020 році склались непогані умови для формування структури врожаю досліджуваних сортів озимого ріпаку, зокрема встановлено, що у контрольного сорту утворилась досить розгалужені коренева система. Так, довжина коріння у контрольного сорту Легіон становила 14,7 см, що на 10,9 % було менше, ніж у дослідного сорту Шелбі. При цьому діаметр кореневої шийки на 11,1 % був більшим у дослідного сорту.

Таблиця 3.1 — Формування структури врожаю сортів озимого ріпаку

Сорти	Довжина коріння, см	Діаметр кореневої шийки, см	Висота точки росту, см.
Легіон	14,7	0,9	0,8 см
Шелбі	16,3	1,0	0,7 см

Точка росту у контрольного сорту Легіон перебувала на висоті 0,8 см над поверхнею ґрунту, а в сорту Шелбі – на висоті 0,7 см, що на 12,5 % було менше, ніж в контролі. Такі параметри рослин свідчать про великі шанси для доброї перезимівлі, оскільки точка росту на висоті до 1,0 см та діаметр кореневої шийки, що є не більшим за 1,0 см оптимальні для виживання ріпаку. При цьому необхідно відзначити кращий розвиток кореневої системи у дослідного сорту Шелбі, що

надає йому перевагу перед контрольним сортом і щодо стійкості до посухи й забезпечує краще засвоєння поживних сполук з ґрунту.

У таблиці 3.2 представлено окремі елементи, що формують врожайність озимого ріпаку. Контрольний сорт Легіон за висотою був більшим на 3,5 %, ніж дослідний сорт, оскільки показники високорослості сягали 17,1 см, а в Шелбі – лише 16,5 см. Однак, поряд з меншою висотою необхідно відзначити більшу густоту стояння рослин 62,9 шт./м² у дослідного сорту Шелбі, ніж у контрольного сорту, що характеризує його як здатний до кращого розгалуження стебла. Так, кількість продуктивних стебел у сорту Шелбі на 21,9 % була більшою і становила 453,2 шт./м², а в контрольного сорту Легіон 371,5 шт./м².

Таблиця 3.2 — Елементи врожайності сортів озимого ріпаку

Сорти	Висота рослин, см	Густота стояння рослин, шт./м ²	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Кількість листків, шт.
Легіон	17,1	56,4	371,5	8,5
Шелбі	16,5	62,9	453,2	9,7

Ще одним показником, що впливає на структуру врожаю озимого ріпаку є кількість листків. У контрольного сорту Легіон їх кількість складала 8,5, а в дослідного сорту Шелбі – 9,7. Тому дослідний сорт Шелбі мав на 14,1 % більшу їх кількість, ніж контрольний Легіон.

Загалом отримані дані показали, що обоє вітчизняних сортів озимого ріпаку продемонстрували добрі показники формування структури врожаю і мають перспективу для подальшого збору непоганого врожаю. Однак дослідний сорт Шелбі сформував більшу кількість продуктивних стебел і листя, тому густота стояння у нього була більшою, ніж у контрольного сорту Легіон.

3.2 Продуктивність зеленої маси озимого ріпаку

Дослідження свідчать, що сортові особливості є визначальними для формування продуктивності культури. Так, врожайність зеленої маси у озимого ріпаку контрольного сорту Легіон становила 326,7 ц/га (табл. 3.3). Однак, більшою продуктивністю характеризувались посіви озимого ріпаку дослідного сорту Шелбі, оскільки їхня врожайність зеленої маси складала 363,3 ц/га.

Таблиця 3.3 — Показники врожайності зеленої маси сортів озимого ріпаку

Сорти	Врожайність	Приріст до контролю	
	ц/га	ц/га	%
Легіон	326,7	–	–
Шелбі	363,3	36,6	11,2
НІР 05	–	21,1	–

Це свідчить, що вирощування озимого ріпаку дослідного сорту Шелбі дозволяє за однакових умов отримати на 36,6 ц/га більшу кількість зеленої маси, ніж вирощування контрольного сорту Легіон. При цьому приріст до контролю у сорту Шелбі становив 11,2 %, а показник НІР – 21,2.

Загалом отримані дані показали, що подальше вирощування озимого ріпаку сорту Легіон та Шелбі є перспективним, оскільки посіви досить вдало, без суттєвих втрат перенесли суворі умови зимового періоду, сформували достатню кількість продуктивних стебел, а густина листової маси забезпечила збір високого врожаю. Однак слід зауважити, що вирощування дослідного сорту Шелбі відрізнялось від контрольного сорту Легіон, більшою продуктивністю зеленої маси не лише завдяки меншому зрідженню посівів, але й внаслідок його властивості формувати більшу кількість листя і продуктивних стебел.

3.3 Хімічний склад зеленої маси озимого ріпаку

Вміст сухої речовини у зеленій масі озимого ріпаку контрольного сорту Легіон складав 17,0 %, а посіви дослідного сорту Шелбі характеризувались на 3,5 % більшою його кількістю, оскільки цей показник становив 17,6 % (табл. 3.3). Ще більша різниця стосувалась сирого протеїну, якого в зеленій масі контрольного сорту Легіон містилось 2,4 %, а у дослідного сорту Шелбі – 2,8 %, тобто на 16,7 % більше. Кількість білку у складі протеїну контрольного сорту Легіон складала 1,7 %, однак, зеленій масі дослідного сорту Шелбі був властивий на 17,6 % вищий його вміст, що відносить її до високобілкових кормів. За вмістом сирої золи в сухій речовині зелена маса обох сортів озимого ріпаку вітчизняної селекції не відрізнялась.

Таблиця 3.4 — Показники складу зеленої маси сортів озимого ріпаку

Сорти	Суха речовина, %	Сирий протеїн, %	У т.ч. білок, %	Сира зола, %	Сира клітковина, %	Сирий жир, %	БЕР, %
Легіон	17,0	2,4	1,7	1,9	5,5	0,5	6,7
Шелбі	17,6	2,8	2,0	1,9	5,4	0,6	6,9

Дослідженнями встановлено, що ріпак контрольного сорту Легіон відзначався більшим вмістом клітковини у зеленій масі, оскільки цей показник у нього становив 5,5 %, а в дослідного сорту Шелбі на 1,8 % був меншим, тобто складав 5,4 %. Однак нижчий вміст сирої клітковини у даному випадку швидше позитивний аспект, ніж негативний, оскільки зелена маса використовувалась як корм для тварин, тому дослідний сорт Шелбі забезпечував їх більшою кількістю більш доступних компонентів, серед яких особливу роль у процесах життєдіяльності організму відіграють жир і безазотисті екстрактивні речовини.

При цьому виявлено, що у контрольного сорту Легіон вміст у зеленій масі сирого жиру на 20,0 % був меншим, ніж у дослідного сорту, оскільки складав 0,5 %, тоді як у сорту Шелбі він становив 0,6 %. Меншою у зеленій масі контрольного сорту Легіон була кількість і БЕР. На відміну від дослідного сорту Шелбі вміст БЕР в його рослинах становив 6,7 %, що на 2,9 % було менше. Уже за цими двома останніми показниками можна стверджувати, що озимий ріпак дослідного сорту Шелбі забезпечує тварин легкодоступною енергією.

Очевидно краще розвинута коренева система дослідного сорту Шелбі стала визначальною для доброї перезимівлі рослин і забезпечила їх більшою кількістю поживних речовин, що сприяли накопиченню в складі зеленої маси сухої речовини.

3.4 Поживність зеленої маси озимого ріпаку

Аналіз поживності зеленої маси озимого ріпаку свідчить, що контрольний сорт Легіон окрім меншої кількості сухої речовини відрізнявся і нижчим вмістом перетравних речовин (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 — Показники поживності зеленої маси озимого ріпаку сорту Легіон

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	2,4	5,5	0,5	6,7
Вміст в кг корму, г	24	55	5	67
Коефіцієнт перетравності, %	71	54	62	68
Вміст перетравних поживних речовин, г	17,0	29,7	3,1	45,6
Константи жировідкладання	0,235	0,248	0,474	0,248
Очікуване жировідкладання, г	3,9	7,4	1,5	11,3
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	24,1			
Знижувальна дія клітковини	7,7			

Фактичне відкладання жиру, г	16,4
Вміст кормових одиниць у кг корму, кг	0,11

Вміст перетравного протеїну, клітковини, жиру і БЕР згідно з таблицею у контрольного сорту Легіон становив 17,0, 29,7, 31,0 та 45,6 г, однак, очікуване відкладання жиру не перевищувало 3,9, 7,4, 1,5 і 11,3 г. Тому сумарне відкладання жиру від використання зеленої маси контрольного сорту Легіон складає 24,1 г, у свою чергу з цієї кількості фактично відкладеться лише 16,4 г, оскільки клітковина належить до важкоперетравних речовин, які частково – майже на чверть виходять із організму транзитом. Згідно розрахунків вміст кормових одиниць у контрольного сорту Легіон становив 0,11 кг.

Використання зеленої маси дослідного сорту Шелбі показало більший обсяг перетравних речовин, ніж у контрольного сорту Легіон (табл. 3.6). Різниця за вмістом перетравного протеїну склала 17,1 %, за перетравним жиром – 19,3 %, а БЕР – 2,9 %. Однак контрольний сорт Легіон мав на 1,7 % вищий показник перетравної клітковини.

Таблиця 3.6 — Показники поживності зеленої маси озимого ріпаку сорту Шелбі

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	2,8	5,4	0,6	6,9
Вміст в кг корму, г	28	54	6	69
Коефіцієнт перетравності, %	71	54	62	68
Вміст перетравних поживних речовин, г	19,9	29,2	3,7	46,9
Константи жировідкладання	0,235	0,248	0,474	0,248
Очікуване жировідкладання, г	4,7	7,2	1,8	11,6
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	25,3			
Знижувальна дія клітковини	7,7			
Фактичне відкладання жиру, г	17,6			

Вміст кормових одиниць у кг корму, кг	0,12
---------------------------------------	------

Сумарне очікуване відкладання жиру із зеленої маси дослідного сорту Шелбі було на 4,9 % більшим, ніж у контрольного сорту Легіон, а фактичне – аж на 7,3 %. Збільшився у дослідного сорту Шелбі і вміст кормових одиниць до 0,12 кг, тому їх кількість відрізнялась від контрольного сорту Легіон на 9,1 %. Загалом використання у посівах дослідного сорту Шелбі дозволяє отримати із зеленої маси вищий вихід кормових одиниць, оскільки рослини у нього містять більше протеїну й інших перетравних речовин, тому він є поживнішим кормом для тварин.

Аналіз виходу кормових одиниць озимого ріпаку розрахований за врожайністю його зеленої маси показав, що більший показник спостерігався у дослідного сорту Шелбі (табл. 3.7). Він становив 43,6 ц/га, тому різниця із контрольним сортом Легіон складала 7,7 ц/га або 21,4 %. За вирощування контрольного сорту Легіон вихід кормових одиниць становив 35,9 ц/га.

Наші дослідження показали, що посів контрольного сорту Легіон забезпечив вихід перетравного протеїну у 5,6 ц/га. Однак вищий вихід перетравного протеїну мав дослідний сорт Шелбі – на рівні 7,2 ц/га. Слід відмітити, що його різниця з контрольним сортом Легіон за виходом перетравного протеїну склала 1,6 ц/га або на 28,6 % була більшою.

Таблиця 3.7 — Показники виходу зеленої маси сортів озимого ріпаку з га посівів

Сорти	Середня врожайність, ц/га	Вихід з га				
		кормових одиниць		перетравного протеїну		кормо- протеїнових одиниць,
		всього,	різниці	всього,	різниці	

		ц/га	ц	%	ц/га	ц	%	ц/га
Легіон	326,7	35,9	–	–	5,6	–	–	43,2
Шелбі	363,3	43,6	7,7	21,4	7,2	1,6	28,6	54,2

Подібна картина стосувалась і виходу кормо-протеїнових одиниць. За вирощування озимого ріпаку на зелену масу максимальний вихід кормо-протеїнових одиниць забезпечив посів дослідного сорту Шелбі, порівняно з контрольним сортом Легіон показник у нього на 25,5 % був більшим і становив 54,2 ц/га.

Доведено, що корові необхідно споживати 8,5 ц кормових одиниць для підвищення маси на центнер, а 1,2 ц кормових одиниць – для утворення центнера молока, тому різниця між контрольним сортом Легіон і дослідним сортом Шелбі за виходом зеленої маси у 7,7 ц/га додатково збільшує вагу на 0,9 ц і надої на 6,4 ц.

Аналізуючи енергетичну поживність озимого ріпаку слід відмітити, що в кілограмі зеленої маси у контрольного сорту Легіон вміст обмінної енергії складав 314,0 ккал (табл. 3.8). При цьому більший вклад в енергетичну поживність спричинили БЕР – 168,7 ккал, клітковина забезпечила 86,1 ккал, а перетравний протеїн – 56,1 ккал. Найменше значення у енергетичній поживності зеленої маси озимого ріпаку контрольного сорту Легіон мав перетравний жир – лише 3,1 ккал.

Таблиця 3.8 — Показники енергетичної поживності зеленої маси озимого ріпаку сорту Легіон

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	17,0	29,7	31,0	45,6
Енергетичний еквівалент	3,3	2,9	–	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	56,1	86,1	3,1	168,7

Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	314,0
---	-------

Енергетична поживність зеленої маси озимого ріпаку дослідного сорту Шелбі була вищою і становила 327,6 ккал (табл. 3.9). Порівняно із контрольним сортом Легіон вміст обмінної енергії у дослідного сорту Шелбі збільшився на 4,3 %. Очевидно краще розвинуті незабур'янені рослини сорту Шелбі акумулюють більше енергії сонця.

Таблиця 3.9 — Показники енергетичної поживності зеленої маси озимого ріпаку сорту Шелбі

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	19,9	29,2	3,7	46,9
Енергетичний еквівалент	3,3	2,9	–	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	65,7	84,7	3,7	173,5
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	327,6			

За вирощування дослідного сорту Шелбі обмінна енергія переважно утворювалась також завдяки безазотистим екстрактивним речовинам, порівняно з контрольним сортом Легіон їх вклад був на 2,8 % більшим, вклад протеїну переважав на 17,1 %, а перетравного жиру – на 19,4 %. Це свідчить про те, що вища олійність сортів озимого ріпаку є дуже важливою для забезпечення тварин обмінною енергією.

3.5 Економічна та біоенергетична ефективність одержання зеленої маси озимого ріпаку

Розрахунки економічної ефективності вирощування озимого ріпаку вказують на перевагу дослідного сорту Шелбі (табл. 3.10). Цей сорт ріпаку забезпечив більшу врожайність, тому враховуючи закупівельну ціну у 2021 році

зеленої маси вартість отриманої продукції становила 25431,0 грн. з га, що на 11,2 % було більше за контрольний сорт Легіон. Необхідно зазначити, що у контрольного сорту вартість продукції складала 22869,0 грн. з га посівів. Оскільки більший врожай озимого ріпаку потребує більших матеріальних вкладень на його збирання і догляд за посівами, тому у дослідного сорту Шелбі і виробничі затрати на га посіву були вищими й становили 9431,5 грн. У контрольного сорту Легіон вони складала 9420,2 грн./га.

Таблиця 3.10 — Показники економічної ефективності вирощування сортів озимого ріпаку

Показники	Сорти	
	Легіон	Шелбі
Врожайність, ц/га	326,7	363,3
Закупівельна ціна, грн./кг	70	70
Вартість продукції, грн./га	22869,0	25431,0
Виробничі затрати на одержання продукції, грн./га	9420,2	9431,5
Собівартість продукції, грн./ц	28,8	25,9
Чистий прибуток, грн./га	13448,8	15999,5
Рентабельність, %	142,8	169,6

Необхідно зазначити, що дослідний сорт Шелбі на 18,9 % був прибутковішим за контрольний сорт Легіон, оскільки чистий дохід від його зеленої маси переважав, а собівартість продукції становила лише 25,9 грн./ц. Контрольний сорт Легіон мав вищу собівартість продукції – 28,8 грн./ц, що на 10,0 % більше, ніж в дослідного сорту, а умовний чистий прибуток був менший.

Дослідний сорт Шелбі також забезпечив вищу рентабельність на виробництво готової продукції, ніж контроль. За цим показником різниця

становила 18,8 %, оскільки у сорту Шелбі рівень рентабельності склав 169,6 %, а в контрольного сорту Легіон – 142,8 %.

Біоенергетичний аналіз різних сортів озимого ріпаку дозволяє визначити скільки непоновлюваної енергії переходить у енергію врожайності готової продукції. Оскільки при виробництві будь-якої продукції присутні певні обсяги енергетичних затрат до того ж вони зазвичай зростають, бо з'являються продуктивніші сорти та використовуються різні енергоємні технології та системи обробітку, тому необхідно проводити розрахунки для визначення ефективності вирощування певного сорту [39].

Результати досліджень свідчать, що вирощування озимого ріпаку сорту Шелбі дозволяє отримати великі врожаї зеленої маси, що відповідає українським стандартам за обмежених матеріально-технічних ресурсів (табл. 3.11). Контрольний сорт Легіон забезпечив отримання з га посіву 55,5 ц сухої речовини, що є досить високим результатом. Однак, дослідний сорт Шелбі мав вищу врожайність сухої речовини – 63,9 ц/га, що на 15,1 %, більше, ніж в контрольного. Проведені дослідження також вказують, що вміст обмінної енергії у сортів озимого ріпаку був різним, оскільки контрольний сорт Легіон мав показник на рівні 1,31 МДж, а дослідний сорт Шелбі – 1,37 МДж. Тому зелена маса дослідного сорту Шелбі накопичує на 4,6 % більше енергії.

Таблиця 3.11 — Показники біоенергетичної ефективності вирощування сортів озимого ріпаку

Показник	Сорти	
	Легіон	Шелбі
Врожайність, ц/га	326,7	363,3
Вміст сухої речовини, %	17,0	17,6
Вміст сухої речовини, ц/га	55,5	63,9
Вміст обмінної енергії, ккал	314,0	327,6

Вміст обмінної енергії, МДж	1,31	1,37
Енергоємність технології, МДж	19,8	20,3
Енергоємність врожаю, МДж	72,7	87,5
Коефіцієнт енергетичної ефективності	3,7	4,3

Енергоємність технології у контрольного і дослідного сортів відрізнялась лише на 2,5 %, більший показник був властивим для сорту Шелбі. Дослідний сорт Шелбі також забезпечив вищу енергоємність отриманого врожаю – 87,5 МДж. При цьому у контрольного сорту Легіон вона на 20,4 % була нижчою і становила 72,7 МДж/га.

Коефіцієнт енергетичної ефективності також у обох сортів мав свою специфіку. У контрольного сорту Легіон його величина складала 3,7, а в дослідного сорту Шелбі – 4,3, тому різниця між сортами була досить відчутною – 16,2 %. Це означає, що витрати сукупної енергії на вирощування озимого ріпаку сорту Шелбі ефективніше покриваються за рахунок біоенергетичної віддачі врожаю зеленої маси.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Дипломна робота присвячена формуванню продуктивності посівів озимого ріпаку при вирощуванні на дерново-підзолистих зв'язанопіщаних ґрунтах.

1. Встановлено, що вирощування озимого ріпаку дослідного сорту Шелбі формує на 10,9 % довше коріння, з на 11,1 % більшим діаметром кореневої шийки, ніж контрольного сорту Легіон, а точка росту перебувала на 12,5 % меншій висоті над поверхнею ґрунту.

2. Дослідження показали, що висота рослин у контрольного сорту Легіон на 3,5 % була більшою, а густина їх стояння меншою, ніж у дослідного сорту. Кількість продуктивних стебел і листків у дослідного сорту Шелбі на 21,9 і на 14,1 % була більшою, ніж в контрольного сорту Легіон.

3. Врожайність зеленої маси озимого ріпаку залежала від погодних умов і його сортових особливостей, при цьому сорт Шелбі мав на 11,2 % більшу продуктивність.

4. Посіви дослідного сорту Шелбі на 3,5 % мали більшу кількість сухої речовини, на 16,7 % – сирого протеїну, на 17,6 % – білку, на 20,0 % – жиру і на 2,9 % – БЕР. На відміну від цього контрольний сорт Легіон характеризувався на 1,8 % більшим вмістом клітковини і однаковою кількістю золи з дослідним сортом.

5. Вирощування зеленої маси дослідного сорту Шелбі дозволяє отримати на 17,1 % більше перетравного протеїну, на 19,3 % – жиру і на 2,9 % – БЕР, а контрольний сорт Легіон – на 1,7 % перетравної клітковини. Фактичне жировідкладання і вміст кормових одиниць відповідно на 7,3 і 9,1 % у сорту Шелбі переважало контрольний сорт Легіон.

6. Збір кормових одиниць за посіву озимого ріпаку сорту Шелбі був на 21,4 %, перетравного протеїну – на 28,6 %, а кормо-протеїнових одиниць – на 25,5 % вищим, ніж у контрольного сорту Легіон.

7. Встановлено, що дослідний сорт Шелбі збільшує масу тварин на 0,9 ц, а їх надої – на 6,4 ц.

8. Енергетична поживність зеленої маси дослідного сорту Шелбі була на 4,3 % вищою, ніж у сорту Легіон, завдяки на 2,8 % переважанню в її складі БЕР, на 17,1 % – протеїну і особливо на 19,4 % жиру.

9. Посіви дослідного сорту Шелбі забезпечують на 18,9 % вищий чистий дохід та на 18,8 % рентабельність, а собівартість його вирощування на 10,0 % була нижчою, ніж у сорту Легіон.

10. Вищу на 2,5 % енергоємність технології та на 20,4 % енергоємність врожаю продемонстрував сорт Шелбі, а коефіцієнт енергетичної ефективності у нього на 16,2 % переважав контрольний сорт Легіон.

Пропозиції виробництву

На дерново-підзолистих зв'язанопіщаних ґрунтах для одержання високопродуктивних посівів озимого ріпаку з вищою загальною та енергетичною поживністю рекомендується вирощувати вітчизняні сорти Легіон та Шелбі, однак, зелена маса сорту Шелбі характеризується більшою цінністю для тварин, оскільки підвищує їх продуктивність.

ДОДАТОК Б
Світлини озимого ріпаку



Рисунок Б. 1 — Посіви озимого ріпаку сорту Легіон



Рисунок Б. 2 — Посіви озимого ріпаку сорту Шелбі



Рисунок Б. 3 — Рослини озимого ріпаку сорту Легіон



Рисунок Б. 4 — Рослини озимого ріпаку сорту Шелбі

ДОДАТОК В

Таблиця В. 1 — Показники статистичної обробки продуктивності зеленої маси сортів озимого ріпаку

Сорти	Повторення, ц/га			Середнє
	I	II	III	
Легіон	329	324	327	326,7
Шелбі	369	367	354	363,3

Варіант 1:	Сума V =	980,00	X сер. =	326,67
Варіант 2:	Сума V =	1090,00	X сер. =	363,33
	Сума P: 1			
	=	698,00		
	2 =	691,00		
	3 =	681,00		
	Сума X =	2070,00	Xд сер. =	335
	N = 6	Коригуючий фактор	C =	714150,00
Сума квадратів відхилень:		загальна	Cy =	2162,00
		для повторень	Cp =	73
		для варіантів	Cv =	2016,66667
		для помилки	Cz =	72,3333333
Середнє квадратів:		для варіантів	Sv ² =	2016,67
		для помилки	S ² =	36,17
Критерій Фішера фактичний			Fф =	55,76
Помилка різниці середніх			Sd =	4,91
НІР 05 =	21,11			
НІР 01 =	48,76			
НІР 05 % =	6,30			
НІР 01 % =	14,56			

ДОДАТОК Г

Копії публікації за результатами магістерської

**Міністерство освіти і науки України
Львівський національний аграрний університет**



СТУДЕНТСЬКА МОЛОДЬ І НАУКОВИЙ ПРОГРЕС В АПК

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
МІЖНАРОДНОГО СТУДЕНТСЬКОГО
НАУКОВОГО ФОРУМУ
*5–7 жовтня 2021 року***

ЛЬВІВ 2021

УДК 631.559:636.085.51:665.334.9

Турчин В., ст. 5-го курсу факультету агротехнологій і екології

Науковий керівник: д. вет. н., с. н. с. Огородник Н. З.

Львівський національний аграрний університет

ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ ВИСОКОВОРОЖАЙНИХ ПОСІВІВ ОЗИМОГО РІПАКУ

Урожайність озимого ріпаку в Україні на сьогодні порівняно з країнами Європейського Союзу перебуває на низькому рівні. Насамперед це зумовлено невідповідністю агротехнічних заходів під час його вирощування біологічним особливостям сортів чи гібридів озимого ріпаку. Одним з основних чинників на початку росту й розвитку цієї культури є низька конкуренція з бур'янами, що в подальшому суттєво впливає на посіви озимого ріпаку. Адже забур'яненість полів призводить до високого розташування точки росту на поверхні ґрунту, відповідно недостатнього укорінення ріпаку і його вимерзання, що є передумовою втрати врожаю чи формування маловрожайних посівів.

Встановлено, що науково обґрунтована система підживлення озимого ріпаку не лише підвищує кількість доступних вуглеводів у його кореневій системі, а й сприяє зростанню необхідної густоти посівів та створює умови для кращої перезимівлі рослин. Однак несприятливі погодні чинники, що спостерігаються в період підготовки ґрунту до посіву озимого ріпаку, а також упродовж усієї його вегетації, стоять на заваді одержанню високих урожаїв зеленої маси і високоякісного насіння.

Невід'ємною часткою високоврожайних посівів ріпаку є якість продукції, вимоги до якої щороку зростають під впливом інтенсифікації харчової промисловості, збільшення потреб тваринницької галузі, забруднення навколишнього середовища, хімізації виробництва, а також використання в аграрному секторі нових технологій. При цьому першочергове значення має його олійність, адже озимий ріпак за рівнем рентабельності виробництва олії переважає такі культури, як соя та соняшник.

У зв'язку із цим українські агрономи все частіше обирають сорти чи гібриди озимого ріпаку закордонної селекції, що не завжди доцільно, адже за пристосуванням до ґрунтово-кліматичних, агрохімічних та агрофізичних умов України вони дещо поступаються вітчизняним, тому вимагають оптимальніших систем їх вирощування.