

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ЛЬВІВСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦІЇ ТА
ЗАХИСТУ РОСЛИН

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

рівня вищої освіти – **магістр**

на тему: **„Вивчення господарсько-цінних ознак
гібридів озимого ріпаку в умовах фермерського
господарства «Сяйво-Стрий» у Львівській області»**

Виконав студент групи
Аг-61
спеціальності 201
«Агрономія»
Деменчук Павло Васильович

Дубляни 2024

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет
природокористування
 Кафедра генетики, селекції та захисту рослин
 Рівень вищої освіти «Магістр» Спеціальність 201 «Агрономія»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. кафедри _____
 (підпис)

Кандидат біол.наук, доцент Голячук Ю.С.

 наук. ступ., вч.зв. (ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту Деменчуку Павлу Васильовичу

1. Тема роботи: „Вивчення господарсько-цінних ознак гібридів озимого ріпаку в умовах фермерського господарства «Сяйво-Стрий» у Львівській області»”

Керівник кваліфікаційної роботи Овчіннікова Оксана Петрівна

кандидат сільськогосподарських наук, в.о. доцента

Затверджені наказом по університету 21.11.2023 р. № 632/к-с

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 01 грудня 2024 року 3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

1. Літературні джерела
2. Гібриди ріпака озимого *Шерна (контроль), Рохан, КВС Микадос, Си Савео*
3. *Вивчити гібриди ріпака озимого за цінним господарськими показниками та рекомендувати кращі для виробництва.*

4. *Ґрунт – темно-сірий опідзолений*

5. *Природно-кліматична зона: Західний Лісостеп*

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

Розділ 1. Огляд літератури

Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень

Розділ 3. Результати порівняльної оцінки гібридів озимого ріпаку за цінними господарськими ознаками в умовах Стрийського району Львівської області

(результати досліджень)

Розділ 4. Охорона навколишнього природного середовища

Розділ 5. Охорона праці та захист населення за надзвичайних ситуацій

Висновки і пропозиції виробництву *Бібліографічний список*

Додатки

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

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 12 шт.

2. Рисунки (8)

5. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р., зав. кафедри екології, доцент	11.11.2024	20.11.24	
З охорони праці та захисту населення	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри фізики, інженерної механіки та безпеки виробництва	20.11.2024	29.11.24	

6. Дата видачі завдання 01 грудня 2023р.

Календарний план

Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів Проекту	Відмітка про виконання
Полеві дослідження з питання вивчення сортових особливостей ріпаку озимого	03.2024 – 10.2024	
Написання розділу 1. Огляд літератури	01.12.2023 – 20.09.2024	
Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	20.09.2024 – 10.10.2024	
Написання розділу 3. Результати порівняльної оцінки гібридів ріпаку за цінними господарськими ознаками	10.10.2024 – 10.11.2024	
Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	10.11.2024 – 20.11.2024	
Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення за надзвичайних ситуацій. Формування висновків та бібліографічного списку	20.11.2024 – 29.11.2024	

Студент
Керівник кваліфікаційної роботи

П.В. Деменчук
О.П. Овчіннікова

УДК 633.853.494:631.527(477.83)

Вивчення господарсько-цінних ознак гібридів озимого ріпаку в умовах фермерського господарства «Сяйво-Стрий» у Львівській області Деменчук П.В.

Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. Дубляни, Львівський НУП, 2024.

65 стор. текст. част., 12 табл., 8 рис., 70 джерел

Упродовж 2024 року були проведені дослідження з вивчення особливостей гібридів озимого ріпаку та їх впливу на основні цінні господарські показники в умовах господарства «Сяйво-Стрий» у Львівській області.

Об'єкт дослідження – гібриди озимого ріпаку Шерпа (контроль), Рохан, КВС Мікадос та Си Савео, а також закономірності прояву основних цінних господарських показників у цих гібридів в умовах Західного Лісостепу. Предмет дослідження – оцінка цінних господарських показників гібридів озимого ріпаку, їх здатність до адаптації в умовах Західного Лісостепу та визначення ефективності їх використання для підвищення врожайності та покращення економічних показників господарства.

За результатами досліджень було встановлено, що найбільшу врожайність озимого ріпаку продемонстрував гібрид Си Савео, який дав 44,5 ц/га, що на 6,4% більше, ніж у контрольного гібриду Шерпа (39,5 ц/га). Щодо показників олійності, гібрид Си Савео виявився найбільш продуктивним, з олійністю 49,0%, що на 2,7% більше, ніж у контрольного гібрида Шерпа (46,3%).

За стійкістю до основних хвороб (альтернаріоз, фомоз, пероноспороз) найкращі показники продемонстрував гібрид Си Савео, з середнім балом стійкості 1,8, що на 36% краще, ніж у контрольного сорту Шерпа (2,8). Гібрид КВС Мікадос показав високу стійкість до альтернаріозу та фомозу, з балом стійкості 2,0. Дані досліджень свідчать про доцільність впровадження гібридів Си Савео та КВС Мікадос в сівозміну господарства для підвищення продуктивності та зниження витрат на хімічні засоби захисту рослин завдяки високій стійкості до хвороб.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. МОРФО-БІОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЗИМОГО РІПАКУ ТА СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЙОГО СЕЛЕКЦІЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	9
1.1. Морфологічні та біологічні особливості озимого ріпаку.....	9
1.2. Сучасні напрями селекції озимого ріпаку	16
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕНЬ І МЕТОДИКА ЇХ ПРОВЕДЕННЯ.....	18
2.1. Загальна характеристика ФГ «Сяйво-Стрий» та його виробничої структури.....	18
2.2. Метеорологічні умови Стрийського району Львівської області в 2024 році.....	20
2.3. Гібриди озимого ріпаку як матеріал для досліджень і методика їх проведення.....	23
2.4. Агротехніка вирощування озимого ріпаку в умовах ФГ «Сяйво-Стрий».....	25
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПОРІВНЯЛЬНОЇ ОЦІНКИ ГІБРИДІВ ОЗИМОГО РІПАКУ ЗА ЦІННИМИ ГОСПОДАРСЬКИМИ ОЗНАКАМИ В УМОВАХ СТРИЙСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	27
3.1. Порівняльна оцінка гібридів озимого ріпаку за показниками урожайності.....	27
3.2. Порівняльна оцінка гібридів озимого ріпаку за фізичними показниками і якістю насіння.....	28
3.3. Результати порівняльного вивчення гібридів озимого ріпаку за стійкістю до стресових факторів середовища.....	30
3.4. Результати оцінки стійкості гібридів озимого ріпаку до найбільш шкідливих хвороб та шкідників.....	32
3.5. Економічна ефективність вирощування озимого ріпаку в умовах Стрийського району.....	35

3.6. Енергетична ефективність вирощування озимого ріпаку в умовах господарства.....	37
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	41
4.1. Стан ґрунтів та їх використання у господарстві.....	41
4.2. Водні ресурси, їх стан та охорона.....	43
4.3. Охорона атмосферного повітря від забруднення.....	44
4.4. Стан охорони і примноження флори і фауни.....	45
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	47
5.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони у господарстві.....	47
5.2. Забезпечення умов праці, техніки безпеки та протипожежної безпеки при вирощуванні озимого ріпаку.....	48
5.3. Захист населення від надзвичайних ситуацій.....	50
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	52
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	54
ДОДАТКИ.....	62
Додаток А. Копія тез доповідей за темою дипломної роботи.....	63
Додаток Б. Технологічна карта вирощування ріпаку озимого.....	65
Додаток В. Статистична обробка дослідних даних за 2024 рік.....	66

Вступ

Актуальність теми. Ріпак озимий (*Brassica napus* L.) — важлива олійна культура, яка займає вагоме місце в аграрному секторі України. Його використання включає виробництво харчової олії, кормових добавок, біопалива та сировини для хімічної промисловості. Високоврожайні гібриди ріпаку озимого здатні забезпечити стабільне виробництво, зберігаючи екологічний баланс ґрунтів завдяки короткому терміну вирощування та значній здатності до засвоєння азоту. Особливо актуальним є вивчення особливостей нових гібридів ріпаку озимого у регіонах з помірно-континентальним кліматом, як-от Львівська область. У господарстві «Сяйво-Стрий» дослідження спрямовані на підвищення урожайності культури, оптимізацію агротехнологічних заходів і зменшення витрат на хімічний захист.

Наукова новизна. У дослідженні вперше проведено порівняльну оцінку господарсько-цінних ознак нових гібридів ріпаку озимого в умовах фермерського господарства «Сяйво-Стрий» Львівської області. Особливу увагу приділено адаптаційним властивостям гібридів до стресових факторів середовища, зокрема посухи та перезволоження. Оцінено показники врожайності, якості насіння (олійність), а також стійкість до основних хвороб.

Об'єкт досліджень. Гібриди ріпаку озимого: Шерпа (контроль), Рохан, Си Савео, КВС Мікадос.

Предмет досліджень. Порівняльна оцінка гібридів за господарсько-цінними ознаками: врожайність, якість насіння, стійкість до абіотичних та біотичних факторів, а також економічна ефективність вирощування.

Мета: визначити найбільш перспективні гібриди ріпаку озимого для умов Львівської області та рекомендувати кращі для вирощування в господарстві «Сяйво-Стрий».

Завдання:

- Вивчити біологічні особливості ріпаку озимого.

- Проаналізувати кліматичні умови Львівської області для вирощування культури.
- Провести порівняльну оцінку гібридів за господарсько-цінними ознаками.
- Визначити економічну ефективність вирощування кожного гібрида.
- Надати рекомендації щодо впровадження найбільш перспективних гібридів у виробництво.

Методи досліджень. У дослідженні використано польові, лабораторні та статистичні методи. Польові дослідження проводилися у ФГ «Сяйво-Стрий», включали закладання дослідних ділянок, спостереження за ростом і розвитком рослин. Лабораторні методи застосовувалися для визначення олії в насінні та маси 1000 насінин. Дані обробляли статистично для визначення достовірності результатів.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані результати дозволяють покращити ефективність вирощування ріпаку озимого. Визначено найбільш адаптовані гібриди для умов Західного Лісостепу, що забезпечує підвищення урожайності, якості насіння та зниження витрат на захист. Результати можуть бути використані для розробки рекомендацій щодо вирощування ріпаку в умовах Львівської області.

Апробація роботи. Результати представлені на регіональних наукових конференціях. Основні положення впроваджені в агротехнологічну діяльність ФГ «Сяйво-Стрий».

РОЗДІЛ 1. МОРФО-БІОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЗИМОГО РІПАКУ ТА СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЙОГО СЕЛЕКЦІЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Морфологічні та біологічні особливості озимого ріпаку

Рід *Brassica* L., що належить до родини Brassicaceae, включає культури, такі як капуста, ріпа та ріпак. До роду належать близько 50 видів, які поширені переважно в Середземномор'ї, а також в Америці, Центральній Європі, Центральній і Східній Азії. Ріпак є другою за величиною олійною культурою серед представників роду *Brassica*. Найбільш поширені шість видів: *Brassica oleracea* L., *Brassica rapa* L., *Brassica napus* L., *Brassica carinata* A. Braun, *Brassica nigra* (L.) W.D.J. Koch та *Brassica juncea* (L.) Czern. Ці види вирощують як олійні, кормові, овочеві та приправні культури у всьому світі [1].

Овочі роду *Brassica* мають значний економічний потенціал і становлять важливу частину світового аграрного сектора. Вони вирощуються поряд із зерновими культурами, що сприяє забезпеченню продовольчої безпеки. Фітохімічний аналіз рослин цього роду виявив широкий спектр активних інгредієнтів, включаючи алкалоїди, кумарини, флавоноїди, феноли, сапоніни, стероїди, дубильні речовини та леткі олії. Ці сполуки присутні в різній концентрації залежно від виду та умов вирощування [1].

Ріпак озимий (*Brassica napus* subsp. *oleifera*) є культурою багатофункціонального використання. Його вирощують для виробництва харчової олії, макухи для кормів, а також для промислових потреб, таких як біодизель, мастильні матеріали та пластмаси [2].

Як друга за значенням олійна культура у світі, ріпак (*Brassica napus* subsp. *oleifera*) виник у результаті природної гібридизації між *B. rapa* (AA, $2n = 2x = 20$) та *B. oleracea* (CC, $2n = 2x = 18$) приблизно 7500 років тому. Його культивування розпочалося в Європі ще у XV-XVIII століттях, насамперед для виробництва пального для ламп і мила [3].



Рисунок 1.1. Морфологія ріпаку озимого

Рід *Brassica* L., що належить до родини Brassicaceae, об'єднує різноманітні культури, зокрема капусту, ріпу та ріпак. До нього входить близько 50 видів, які здебільшого поширені в регіонах Середземномор'я, а також у Центральній Європі, Центральній та Східній Азії, а також в Америці. Ріпак посідає друге місце за значенням серед олійних культур роду *Brassica*. Найпоширенішими є шість видів цього роду: *Brassica oleracea* L., *Brassica rapa* L., *Brassica napus* L., *Brassica carinata* A. Braun, *Brassica nigra* (L.) W.D.J. Koch та *Brassica juncea* (L.) Czern., які культивуються по всьому світу як олійні, кормові, овочеві та приправні культури [1].

Культури роду *Brassica* мають вагомое економічне значення, їх вирощують поряд із зерновими культурами, що забезпечує продовольчу безпеку. Фітохімічний аналіз цих рослин показав широкий спектр активних компонентів, таких як алкалоїди, кумарини, феноли, сапоніни, стероїди, дубильні речовини,

леткі олії та інші речовини, концентрація яких залежить від виду та умов вирощування [1].

Озимий ріпак (*Brassica napus* subsp. *oleifera*) використовується переважно для виробництва харчової олії та кормового шроту, а також для промислових цілей, таких як виготовлення біодизеля, мастильних матеріалів і пластмаса [2].

Як друга за значенням олійна культура у світі, озимий ріпак (*Brassica napus* subsp. *oleifera*) сформувався внаслідок природної гібридизації між *B. rapa* (AA, $2n = 2x = 20$) і *B. oleracea* (CC, $2n = 2x = 18$) приблизно 7500 років тому. Його широке культивування в Європі розпочалося ще у XV-XVIII століттях, коли ріпак використовували для отримання пального для ламп та виготовлення мила [2].

Хімічний склад ріпаку демонструє значну сортову варіативність. Насіння ріпаку містить високу концентрацію біоактивних сполук, серед яких ізомери синапіну, похідні ферулоїлу та синапоїлхоліну. [1].

Сучасні сорти ріпаку були виведені в 1970-х роках завдяки селекції низькоглюкозинолатних і низькоерукових форм, що зробило його важливим джерелом високоцінної харчової олії та кормового шроту з високим вмістом білка. Окрім того, ріпак є невід'ємною частиною сівозмін у більшості зернових агросистем, що сприяє збереженню родючості ґрунтів [3].

Озимий ріпак є алотетраплоїдом (AACC, $2n = 4x = 38$), геном якого утворився внаслідок об'єднання субгеномів різних видів з унікальними еволюційними та епігенетичними особливостями. Дослідження синтетичних алополіплоїдів показали, що процеси гібридизації спричиняють зміни в експресії генів, структурі метилювання ДНК та активності транспозонів. Геном ріпаку також зазнає реструктуризації через гомеологічний обмін, що сприяє генетичній різноманітності, зокрема впливає на агрономічно важливі ознаки, такі як час цвітіння, морфологія листя та вміст насіння [3].

Ріпакова олія вирізняється низьким вмістом насичених жирних кислот і високою концентрацією ненасичених жирних кислот (олеїнової, лінолевої,

альфа-ліноленової), а також багатим вмістом мікроелементів, таких як поліфеноли, токоферолі та каротиноїди. Ці властивості роблять ріпак корисним для дієтичного харчування, зокрема для зниження холестерину та зміцнення імунітету [1].

Вміст олії у насінні ріпаку становить 30,6–48,3% від сухої маси. Олійний профіль включає до 64,92% олеїнової кислоти, 20,92% лінолевої кислоти, а також значну частку токоферолів, що забезпечує високу якість та корисність олії [7].

Насіння озимого ріпаку має овальну або круглу форму з характерною сітчастою поверхнею, його розмір становить 0,5-1,0 мм у довжину та 0,3-0,8 мм у ширину. Колір варіює від чорного до коричневого залежно від сорту.

Відкладення пігменту, в першу чергу флавоноїдів, відбувається в подрібненому шарі паренхіми насіння. За даними літератури, палісадний шар характеризується більшим вмістом волокна. Флавоноїди відіграють ключову роль у процесі пігментації оболонок насіння *Brassica*, з різними групами ідентифікованих речовин, включаючи флавоноли, антоціани, флобафени, ізофлавоноли та проантоціанідини. Проантоціанідин, конденсований танін, відкладається виключно в оболонці насіння, що значно сприяє його пігментації[1].

Хімічний аналіз із застосуванням методології HPTLC і LC-QToF виявив помітні відмінності в хімічних профілях різних видів *Brassica*, при цьому *B. napus* демонструє підвищені концентрації біоактивних сполук, таких як феноли, флавоноїди та глюкозинолати. Композиційний профіль насіння *Brassica* варіювався залежно від сорту, розчинника, який використовується для екстракції, і методів, що використовуються для виявлення або кількісного визначення. Різні класи вторинних метаболітів були присутні в насінні *Brassica*[1].

Аналіз РХ-МС виявив значні сортові відмінності як у загальному, так і в окремому вмісті глюкозинолатів, що контрастує з попередніми дослідженнями японських сортів ріпаку. Переважно аліфатичні глюкозинолати, такі як похідні ферулоїлхоліну фуруїлового ефіру та синапоїлхоліну ферулоїлового ефіру, спостерігалися у всіх проаналізованих зразках. Прогоїтрин і глюконапін, обидва

глюкозинолати, служать хімічними маркерами насіння *B. Napus*. Окрім олії, насіння ріпаку озимого містить поживні біоактивні речовини, такі як поліфеноли та глюкозинолати[2].

Ріпак поділяють за тривалістю вегетації на наступні групи стиглості (табл.1.1.)

Таблиця 1.1. – Групи стиглості ріпака озимого

Група стиглості	Тривалість вегетації, діб
Ранньостиглі	280-290
Середньоранні	290-300
Середньостиглі	300-310
Пізньюстиглі	Понад 310

До пізньюстиглої групи озимого ріпаку належать високорослі рослини з розвиненим листовим апаратом, який може налічувати до 20 великих листків. Тривалість їх вегетаційного періоду перевищує 310 днів. У разі весняного посіву ці форми здатні накопичувати до 100 т/га зеленої маси, але формують не більше 3% квітконосних пагонів. Ранньостиглі сорти характеризуються коротшим вегетаційним періодом (280–290 днів) і утворюють до 30–100% квітконосних пагонів за весняного посіву. Середньостигла група, вегетаційний період якої становить 300–310 днів, є найпоширенішою серед сортів і гібридів, що вирощуються в Україні [3].

Озимий ріпак є однією з найважливіших олійних культур, яка має вирішальне значення для глобального постачання харчової олії. Однак його продуктивність часто обмежується дефіцитом азоту (N). Цей елемент є основою нуклеїнових кислот, амінокислот, білків та інших біологічно важливих сполук, які забезпечують ріст і розвиток рослин. Дефіцит азоту впливає на синтез хлорофілу, викликає карликовість рослин і знижує врожайність.

Збільшення використання хімічних азотних добрив у світі дозволило уникнути значного падіння врожайності, але водночас спричинило екологічні проблеми, такі як підкислення ґрунтів, забруднення ґрунтових вод та глобальне

потепління. Тому дослідження процесів адаптації ріпаку до низького рівня азоту в польових умовах має важливе значення для розробки оптимальних агротехнологій [4].

Рослини ріпаку реагують на дефіцит азоту уповільненням росту або накопиченням специфічних метаболітів, таких як абсцизова кислота (АВА) і флавоноїди, які сприяють стійкості до стресів. Ці механізми дозволяють рослинам зберігати основні життєві функції навіть у несприятливих умовах [4].

Оптимальна густина посіву є важливим фактором, що визначає продуктивність ріпаку та ефективність механізованого збирання. Дослідження показують, що густина 60–70 рослин на м² є оптимальною для гібридів ріпаку в Європі, тоді як у Китаї типова густина становить близько 30 рослин на м². Зменшення густоти частково компенсується підвищенням продуктивності окремих рослин за рахунок збільшення площі листя, кількості гілок і стручків. Урожайність насіння, як правило, демонструє квадратичну залежність від густоти: лінійне зростання при низькій густоті, поступове уповільнення приросту та досягнення максимальних значень за оптимальної густоти посіву [5].

Максимальна врожайність ріпаку спостерігалася за густоти 50–60 рослин на м² у багатофакторних експериментах. Інші дослідження виявили, що варіація норм висіву від 7 до 14 кг/га не впливала значно на врожайність [5].

Ріпак має вищі потреби в сірці, ніж більшість зернових і технічних культур. На кожену тонну зерна необхідно внести 30–50 кг сірки, тоді як пшениця потребує лише 15–25 кг/га. Сірка є важливим компонентом білків і бере участь у синтезі амінокислот, що впливає на якість і врожайність зерна [9].

Унаслідок скорочення викидів в атмосферу та зниження атмосферних опадів із вмістом сірки спостерігається дефіцит цього елемента в ґрунтах. Першими симптомами нестачі є хлороз молодих листків і зниження росту рослин. Ріпак є найбільш чутливим до дефіциту сірки серед інших культурних рослин [9].

Одним із ключових обмежувальних факторів для виробництва ріпаку є ураження ґрунтовим грибом *Verticillium longisporum*, який здатний виживати у

ґрунті тривалий час завдяки утворенню мікросклероцій. Відсутність ефективних фунгіцидів для боротьби з цим патогеном підвищує актуальність селекції стійких гібридів та оптимізації агротехнічних заходів. Як показують дослідження, сірка відіграє важливу роль у формуванні стійкості ріпаку до цього грибкового збудника [9].

Озимий ріпак є високопродуктивною культурою, яка забезпечує продовольчу безпеку, сприяє покращенню сівозмін і збагаченню ґрунтів. Вивчення його потреб у поживних елементах та адаптивних властивостей дозволяє розробляти ефективні стратегії вирощування, спрямовані на максимізацію врожайності та мінімізацію впливу на довкілля.

Озимий ріпак характеризується високою холодостійкістю та є світлолюбною культурою. Процес проростання насіння починається вже за температури ґрунту $+2^{\circ}\text{C}$, але оптимальною температурою для цього процесу є $15\text{--}18^{\circ}\text{C}$. У сприятливих умовах сходи з'являються на 6–7 день після посіву. Для отримання дружніх сходів озимий ріпак потребує сумарної ефективної температури повітря понад 10°C у межах $60\text{--}90^{\circ}\text{C}$.

Молоді проростки здатні витримувати короточасні заморозки до $-3\text{--}-5^{\circ}\text{C}$, а рослини у фазі розетки витримують температури до -8°C . У фазі повного розвитку під сніговим покривом ріпак озимий може переносити морози до -30°C , але за відсутності снігу критичною температурою є $-15\text{--}-18^{\circ}\text{C}$. Разом із тим, рослини можуть загинути внаслідок випрівання, а весняні заморозки до травня можуть спричинити пошкодження бруньок, відмирання суцвіть чи розрив стебе [11].

Кращими ґрунтами для вирощування озимого ріпаку вважаються чорноземи, а також сірі та темно-сірі лісові ґрунти. Для органічного ріпаку важливі наступні якісні показники ґрунту:

- Найкраще підходять глибокі ґрунти середньої або легкої важкості з рівнем рН 6,5–7,0.
- Важкі ґрунти можуть бути придатними лише частково.

- Ріпак як культура зі стрижневою кореневою системою дуже чутливий до ущільнення ґрунту та заболочення.

- Кращими є ґрунти легко- або середньосуглинкового механічного складу [12].

Дотримання вимог до ґрунтових і кліматичних умов є ключовим для успішного вирощування озимого ріпаку, забезпечуючи стабільність врожайності та високі якісні показники продукції.

1.2. Сучасні напрями гібридної селекції озимого ріпаку

Ріпак озимий (*Brassica napus*, $2n = 4x = 38$, ААСС) є алополіплоїдною культурою, яка утворилася внаслідок міжвидового схрещування *Brassica rapa* ($2n = 2x = 20$, АА) та *Brassica oleracea* ($2n = 2x = 18$, СС). Попри це, справжні дикі популяції *B. napus* невідомі, а процеси її походження та вдосконалення залишаються предметом досліджень [13].

Протягом селекційної роботи з ріпаком небажані компоненти, як-от ерукова кислота та аліфатичні глюкозинолати, у значній мірі вдалося знизити, тоді як вміст олії, урожайність насіння та стійкість до хвороб були значно підвищені.

У так званому трикутнику U виділяють три алополіплоїдні види: *Brassica napus* (ААСС, $2n = 38$), *Brassica juncea* (ААВВ, $2n = 36$) та *Brassica carinata* (ВВСС, $2n = 34$), кожен із яких походить від схрещування між двома із трьох диплоїдних предкових видів: *Brassica rapa* (АА, $2n = 20$), *Brassica oleracea* (СС, $2n = 18$) і *Brassica nigra* (ВВ, $2n = 16$). Ці диплоїдні предкові види самі є стародавніми поліплоїдами, які зазнали потрійного дублювання геномів, роблячи алополіплоїдний ріпак важливою моделлю для вивчення еволюційних процесів, поліплоїдизації та генетичного добору [13, 45-48].

Як одна з найдавніших алополіплоїдних культур, *B. napus* виникла завдяки гібридизації *B. rapa* та *B. oleracea*. Дослідження свідчать, що цей процес розпочався приблизно 6700–7500 років тому, хоча деякі джерела вказують на

інтервал 38 000–51 000 років. Відомо, що озимий ріпак почали вирощувати в Європі, тоді як весняні форми були створені близько 1700 року, поширившись у Англії наприкінці XVIII століття.

Напівозимий екотип здебільшого культивується в Китаї, куди він був завезений із Європи в 1930–1940-х роках. Природна гібридизація між цими видами могла відбуватися в сприятливих умовах. Дослідження припускають, що субгеном *B. napus* може походити від європейської ріпи (*B. rapa ssp. rapa*), але для підтвердження цієї теорії потрібні додаткові докази [13,52-55].

Під час селекції *B. napus* було виявлено 14 генів, пов'язаних із стійкістю до посухи, травоядних тварин, механічних подразників і імунної відповіді. Наприклад, гени *NCED3* (*Bra001552*) і *NCED5* (*Bra032359*) регулюють синтез абсцизової кислоти (АВА) у відповідь на дефіцит води, сприяючи адаптації до посухи. Абсцизова кислота стимулює закриття продихів, підвищуючи стійкість рослин до водного стресу. Інші важливі гени, такі як *CYP707A3* (*Bra021965*, *Bra025083*), *XERICO* (*Bra013211*) та *PHYB* (*Bra001650*), також пов'язані з регуляцією адаптації до посухи [13-20].

Специфічний добір, спрямований на субгеном А, також відіграв ключову роль у покращенні стійкості ріпаку до хвороб. Наприклад, ген *NPR3* (*Bra025093*), який регулює імунну відповідь рослин через саліцилову кислоту, впливає на протидію патогенам. Інші гени, як-от *BAH1* (*Bra03*), *NHL25* (*Bra028103*) та *NDR1* (*Bra035766*), сприяють врожайності через регуляцію імунітету рослин [21-28].

Олія ріпаку озимого містить приблизно 50% ерукової кислоти та високий рівень глюкозинолатів, що знижує її харчову цінність. Генетична модифікація, спрямована на регуляцію експресії *FLC*, забезпечила покращення адаптивних ознак культури, таких як морозостійкість і скоростиглість.

Синтетичні алополіплоїди стали важливим інструментом у селекційних програмах, дозволяючи розширювати генетичну базу та створювати нові форми рослин із покращеною стійкістю. Наприклад, *Brassicoraphanus* (RRCC, $2n = 36$), отриманий шляхом схрещування *Raphanus sativus* із *Brassica oleracea*, показав високу стійкість до патогенів, зокрема *Plasmodiophora brassicae*. [29-34].

РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕНЬ І МЕТОДИКА ЇХ ПРОВЕДЕННЯ

2.1. Загальна характеристика ФГ «Сяйво-Стрий» та його виробничої структури

Фермерське господарство «Сяйво-Стрий» розташоване в селі Лисятичі Стрийського району Львівської області. Засноване 31 жовтня 2005 року, підприємство спеціалізується на вирощуванні зернових, бобових та олійних культур.

З моменту заснування «Сяйво-Стрий» активно розвиває рослинницький напрям, зосереджуючись на вирощуванні зернових, бобових та олійних культур. Основними культурами господарства є озима пшениця, озимий ячмінь, ярий ячмінь, гречка, соя та озимий ріпак.

У структурі посівних площ підприємства значна частина відведена під озиму пшеницю, яка займає близько 40% загальної площі посівів — 250 га. Озимий ячмінь вирощується на площі 120 га, тоді як ярий ячмінь займає 90 га. Під гречкою відведено близько 50 га, що дозволяє підприємству забезпечувати локальний ринок цією культурою. Посіви сої охоплюють 100 га, тоді як під озимий ріпак відведено 200 га, що робить його однією з найважливіших культур у структурі господарства.

Підприємство постійно вдосконалює технології вирощування, впроваджуючи сучасні агротехнічні методи. Для забезпечення високої врожайності використовуються якісні сорти насіння, а також сучасна техніка для обробітку ґрунту, висіву, догляду за культурами та збору врожаю. Завдяки такому підходу, середня врожайність озимої пшениці становить 6,5 т/га, озимого ячменю — 5,8 т/га, а озимого ріпаку — 4,2 т/га.

Реалізація продукції здійснюється як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, що дозволяє «Сяйво-Стрий» залишатися конкурентоспроможним і стабільно розвиватися.

Для ефективного ведення сільськогосподарських робіт господарство використовує сучасну техніку відомих брендів, що дозволяє якісно виконувати всі етапи виробничого процесу — від підготовки ґрунту до збирання врожаю. Трактори та обприскувачі оснащені бортовими комп'ютерами, які регулюють норми внесення препаратів, що сприяє точному та ефективному обробітку полів.

Основна техніка, що використовується на підприємстві:

Використання сучасної техніки дозволяє підприємству забезпечувати високу якість обробітку ґрунту, сівби та збирання врожаю, що сприяє підвищенню продуктивності та конкурентоспроможності на ринку сільськогосподарської продукції.

Додатково, підприємство застосовує мульчери для подрібнення рослинних залишків, що покращує якість ґрунту та сприяє збереженню вологи (табл. 2.1).

Таблиця 2.1. – Технічне забезпечення ФГ «Сяйво-Стрий»

Тип техніки	Бренд/Модель	Призначення	Основні характеристики
Трактори	John Deere, Case, МТЗ	Оранка, культивування, транспортування	Потужність від 100 до 300 к.с., висока надійність
Комбайни	Claas Lexion	Збирання зернових та олійних культур	Висока продуктивність, ефективний обмолот
Сівалки	Horsch, Amazone	Висів різних культур	Точність висіву, можливість внесення добрив
Обприскувачі	John Deere	Обробка рослин засобами захисту	Точне дозування препаратів, GPS-навігація

Завдяки впровадженню сучасних технологій та технічного забезпечення, ФГ «Сяйво-Стрий» досягає високих показників врожайності та якості продукції, задовольняючи потреби ринку та сприяючи розвитку аграрного сектору регіону.

«Сяйво-Стрий» активно підтримує соціальний розвиток місцевих громад, створюючи нові робочі місця та сприяючи покращенню інфраструктури села Лисятичі.

Завдяки поєднанню традиційних методів господарювання з сучасними технологіями, підприємство забезпечує виробництво якісної сільськогосподарської продукції та робить вагомий внесок у розвиток аграрного сектору Львівщини.

2.2. Метеорологічні умови Стрийського району Львівської області в 2024 році

Територія області представлена п'ятьма природними районами – гірські Карпати на півдні, до них прилягає Передкарпатська височина, Подільська височина (плато) – в центральній частині, Мале Полісся і Волинська височина – на півночі. Найвищими точками території є г. Пікуй (1405 м) на кордоні з Закарпатською областю та г. Камула (471 м) в рівнинній частині[19].

Метеорологічні умови є важливим фактором, що визначає ефективність сільськогосподарських виробництв, зокрема в аграрних регіонах. Стрийський район Львівської області має свої специфічні кліматичні умови, які значною мірою впливають на агротехніку, структуру сільськогосподарських культур та врожайність. Для проведення агрономічних досліджень у 2024 році необхідно оцінити метеорологічні умови, щоб зрозуміти їх вплив на вегетаційні процеси, стан рослин і продуктивність культур. Стрийський район, як і вся Львівська область, має помірно континентальний клімат з м'якими зимами, вологими веснами і теплими літами.

Середня річна температура в Стрийському районі коливається від +8 до +10°C. Вегетаційний період триває близько 200–210 днів, що створює сприятливі умови для вирощування більшості польових культур.

У 2024 році кліматичні умови в Стрийському районі Львівської області відзначались такими характеристиками: середньорічна температура повітря становила 9°C, що відповідає кліматичній нормі для цього регіону. Загальна кількість опадів за рік склала 760 мм, що є нормальним показником для Стрийського району. Метеорологічні умови протягом року залишалися

сприятливими для вирощування основних сільськогосподарських культур (табл.2.2.).

Таблиця 2.2. - Метеорологічні умови Стрийського району Львівської області у 2024 році

Місяць	Температура (°C)	Опади (мм)	Сонячні дні
Січень	-1,5	42	5
Лютий	-0,8	30	7
Березень	3,5	55	9
Квітень	8,5	70	12
Травень	14,0	78	14
Червень	19,0	90	17
Липень	2,0	80	18
Серпень	19,5	65	15
Вересень	14,5	50	12
Жовтень	8,5	45	8
Листопад	4,5	50	5
Грудень	-1,0	40	4
Середнє	9,0	760	185

Середньорічна температура у 2024 році склала 9.0°C, що знаходиться в межах кліматичних норм для Стрийського району Львівської області. В теплі місяці температура повітря залишалась на рівні, що сприяло активному росту рослин, забезпечуючи оптимальні умови для розвитку сільськогосподарських культур.

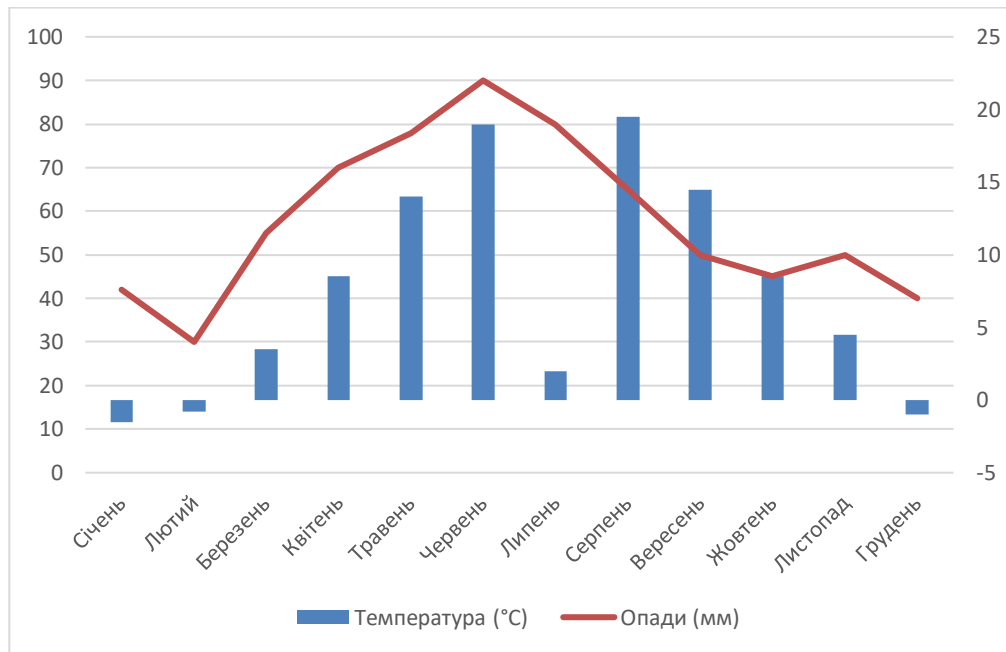


Рисунок 2.1- Середньмісячна температура повітря та опади у період досліджень в Стрийському районі Львівської області, 2024 рік

Загальна кількість опадів у 2024 році склала 760 мм, що є нормою для цієї території. Волога в потрібний час сприяла хорошому розвитку сільськогосподарських культур, зокрема зернових та олійних культур, таких як ріпак.

Сонячна активність у 2024 році складала 185 сонячних днів, що також є типовим для Стрийського району. Цей показник свідчить про достатній рівень інсоляції, що важливо для фотосинтезу та накопичення енергії рослинами, що покращує якість та кількість врожаю.

Аналіз метеорологічних умов 2024 року в Стрийському районі показує, що клімат залишався сприятливим для вирощування основних сільськогосподарських культур. Середня температура і кількість опадів відповідали нормам, що дозволяло забезпечити хороший ріст і розвиток рослин протягом вегетаційного періоду. Це підтверджує стабільні агрокліматичні

умови, необхідні для ефективного ведення сільськогосподарського виробництва в регіоні.

2.3. Гібриди озимого ріпаку як матеріал для досліджень і методика їх проведення

Для проведення досліджень було обрано чотири гібриди озимого ріпаку, які широко використовуються в умовах України: Шерпа (контроль), Рохан, КВС Мікадос та Си Савео. Вибір гібридів зумовлений їх високою врожайністю, якісними показниками насіння, а також стійкістю до основних хвороб і шкідників.

Гібрид Шерпа (контроль): цей гібрид характеризується стабільною врожайністю на рівні 38–40 ц/га та вмістом олії в насінні 45–47%. Рослини середньорослі, стійкі до морозів, вилягання та посухи. Гібрид демонструє ранній весняний ріст і відмінну осінню вегетацію, що дозволяє використовувати його при пізніх строках сівби. Висока стійкість до альтернаріозу та пероноспорозу забезпечує надійний захист від основних хвороб.

Гібрид Рохан: Відзначається врожайністю 41–43 ц/га та олійністю насіння 47–48%. Гібрид має високу зимостійкість і посухостійкість завдяки потужній кореневій системі, що дозволяє отримувати високі врожаї навіть на легких ґрунтах та в умовах посухи. Рослини середньорослі, з великою кількістю бічних стебел і потужних стручків. Стійкість до фомозу та вилягання є додатковими перевагами цього гібриду.

Гібрид КВС Мікадос: демонструє врожайність 43–45 ц/га та олійність насіння 48–49%. Гібрид відзначається високою адаптивністю до змін кліматичних умов, що дозволяє отримувати стабільні врожаї в різних регіонах. Рослини мають розвинену кореневу систему, що сприяє ефективному використанню вологи та поживних речовин. Стійкість до основних хвороб і шкідників забезпечує надійний захист посівів.

Гібрид Си Савео: має врожайність 44–46 ц/га та найвищу олійність насіння серед досліджуваних гібридів — 49–50%. Гібрид характеризується

високою стійкістю до альтернаріозу, фомозу та пероноспорозу, що забезпечує здоров'я рослин протягом усього вегетаційного періоду. Рослини демонструють швидкий початковий ріст і добре адаптуються до різних умов вирощування.

Дослідження господарсько-цінних ознак гібридів озимого ріпаку проводилися на рівнинних ділянках Стрийського району Львівської області. Ґрунти дослідних полів характеризувалися середньосуглинковим складом із вмістом гумусу 3,5–3,8% та кислотністю рН 6,0–6,5, що створювало сприятливі умови для росту й розвитку рослин. Кліматичні умови в регіоні були помірними: річна кількість опадів становила 750 мм, а середньорічна температура повітря — 9°C, що відповідало багаторічним нормам і сприяло стабільному розвитку культури.

Для закладання досліду застосовували рядковий спосіб посіву із шириною міжрядь 45 см, що забезпечувало оптимальну площу живлення рослин. Норма висіву варіювалася в межах 800–900 тис. насінин на гектар залежно від гібриду, що дозволяло досягти рівномірного розміщення рослин і їх оптимального розвитку. Насіння загортали на глибину 3–4 см, що сприяло швидкому і дружному проростанню. Посів виконували сівалками точного висіву, які забезпечували рівномірне розміщення насіння у ґрунті.

Догляд за посівами включав комплекс агротехнічних заходів, спрямованих на забезпечення високої врожайності. Перед посівом проводили глибоку оранку на 25–27 см, боронування та передпосівну культивуацію, що створювало оптимальну структуру ґрунту для росту кореневої системи. Для забезпечення живлення рослин перед посівом уносили добрива в дозі N30P60K60, а в період вегетації проводили додаткове азотне підживлення в кількості N60–90 залежно від стану посівів.

Захист посівів здійснювався шляхом інтегрованої системи, яка включала профілактичне застосування фунгіцидів на основі тебуконазолу для боротьби з грибковими захворюваннями та інсектицидів на основі дельтаметрину для захисту рослин від шкідників. Такий підхід дозволив забезпечити здоровий стан

рослин протягом усіх фаз вегетації та створити сприятливі умови для формування високої врожайності й якісного насіння [56-59].

Урожайність розраховували за формулою:

$$Y = M / S \times 10,$$

де:

Y — урожайність, ц/га;

M — маса зібраного врожаю з облікової ділянки, кг;

S — площа облікової ділянки, м².

Ця формула дозволяє визначити урожайність на 1 гектар на основі результатів із контрольної ділянки

Маса 1000 насінин визначалася шляхом відбору зразка насіння масою не менше 10 г. Відраховували 100 насінин вручну або за допомогою спеціального лічильника, після чого зразок зважували на лабораторних вагах із точністю до 0,01 г. Формула для розрахунку:

$$M_{100} = M_{zn} \times 100,$$

де M₁₀₀₀ — маса 100 насінин, г;

M_z — маса зразка, г;

n — кількість насінин у зразку.

Олійність насіння визначали методом екстракції. Подрібнене насіння піддавали екстрагуванню органічними розчинниками (гексаном або петролейним ефіром) у лабораторних умовах, використовуючи апарат Сокслета або інфрачервоні аналізатори. Формула для розрахунку:

$$O = M_o M_n \times 100,$$

де O — олійність насіння, %;

M_o — маса екстрагованої олії, г;

M_n — маса зразка насіння, г.

Для оцінки стійкості до хвороб (альтернаріоз, фомоз, пероноспороз) проводили візуальне спостереження рослин у фазу активного росту та розвитку. Використовували 5-бальну шкалу: 1 бал — відсутність ураження; 2 бали — незначні пошкодження; 3 бали — середній рівень ураження; 4 бали — значні

пошкодження; 5 балів — рослини повністю уражені. Рівень ураження обчислювали за формулою:

$$Y = \frac{\sum(K_i \times B_i)}{\sum K_i}, Y,$$

де Y — середній рівень ураження;

K_i — кількість рослин із відповідним балом ураження;

B_i — бал ураження.

Зимостійкість визначали шляхом візуальної оцінки стану рослин після зимового періоду. Враховували пошкодження листя, стебел і кореневої системи. Використовували 5-бальну шкалу: 1 бал — рослини не пошкоджені; 2 бали — незначні пошкодження (до 10%); 3 бали — середні пошкодження (11–25%); 4 бали — значні пошкодження (26–50%); 5 балів — рослини майже повністю пошкоджені. Формула для оцінки:

$$Z = \frac{\sum(K_i \times B_i)}{\sum K_i}, Z,$$

де Z — середній рівень зимостійкості;

K_i — кількість рослин із відповідним балом;

B_i — бал пошкодження.

Всі показники оцінювали на основі реплікацій (не менше трьох) для забезпечення достовірності даних. Аналіз отриманих результатів проводився з використанням сучасних статистичних методів обробки даних[49,50].

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПОРІВНЯЛЬНОЇ ОЦІНКИ ГІБРИДІВ ОЗИМОГО РІПАКУ ЗА ЦІННИМИ ГОСПОДАРСЬКИМИ ОЗНАКАМИ В УМОВАХ СТРИЙСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

3.1. Порівняльна оцінка гібридів озимого ріпаку за показниками урожайності

Дослідження урожайності гібридів озимого ріпаку проводилися в умовах фермерського господарства «Сяйво-Стрий» у 2024 році. У дослідження включено чотири гібриди: Шерпа (контроль), Рохан, КВС Мікадос, Си Савео. Метою роботи було оцінити продуктивність гібридів у різних агрокліматичних умовах, що дозволило визначити найбільш перспективні гібриди для вирощування в умовах Львівської області.

Таблиця 3.1 представляє дані про середню врожайність досліджуваних гібридів у 2024 році. Урожайність визначали шляхом збору насіння з облікових ділянок, після чого проводили розрахунок урожайності в ц/га.

Таблиця 3.1. - Урожайність гібридів озимого ріпаку у 2024 році

Гібрид	Урожайність, ц/га	Приріст до контролю, ц/га	Приріст до контролю, %
Шерпа (контроль)	39,5	—	—
Рохан	42,3	+2.8	+7.1
КВС Мікадос	43,8	+4.3	+10.9
Си Савео	44,5	+5.0	+12.7
HP _{0,05}	2,41		

Гібрид Шерпа, обраний за контроль, показав урожайність 39.5 ц/га. Гібриди Рохан, КВС Мікадос і Си Савео продемонстрували вищі показники, відповідно на 7.1%, 10.9% та 12.7%. Найвищу врожайність серед досліджуваних

гібридів зафіксовано у гібрида Си Савео, який перевищив контрольний показник на 5.0 ц/га.

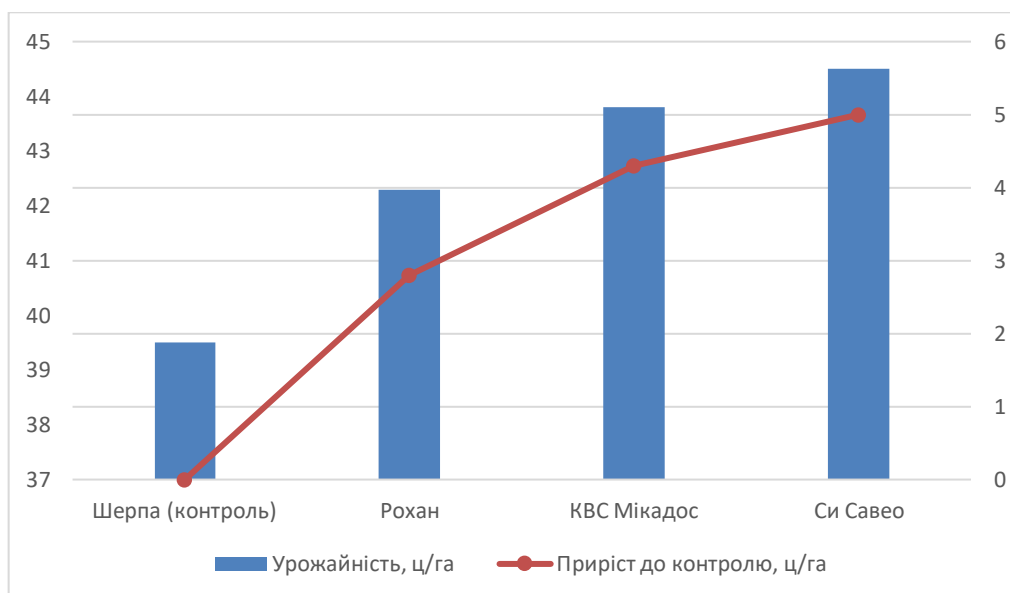


Рис. 3.1. Урожайність гібридів озимого ріпаку та приріст до контролю, 2024 р.

Результати свідчать про те, що гібриди Рохан, КВС Мікадос і Си Савео є перспективними для використання у господарстві «Сяйво-Стрий» завдяки значному приросту урожайності у порівнянні з контролем. Особливо слід відзначити гібрид Си Савео, який демонструє найкращий результат за показниками продуктивності. Отримані результати показують доцільність впровадження гібридів КВС Мікадос і Си Савео у структуру посівних площ господарства з метою підвищення продуктивності та економічної ефективності вирощування озимого ріпаку.

3.2. Порівняльна оцінка гібридів озимого ріпаку за фізичними показниками і якістю насіння

Дослідження фізичних показників і якості насіння озимого ріпаку проводилися з метою оцінки господарсько-цінних властивостей чотирьох гібридів: Шерпа (контроль), Рохан, КВС Мікадос, Си Савео.

Основна увага приділялася масі 1000 насінин та вмісту олії в насінні, що є ключовими показниками для визначення продуктивності та якості насіння (табл.3.2, рис. 3.2).

Таблиця 3.2. Фізичні показники насіння гібридів озимого ріпаку, 2024 р.

Гібрид	Маса 1000 насінин, г	Олійність, %	Відхилення від контролю за олійністю, %
Шерпа (контроль)	5,8	45,7	—
Рохан	6,2	47,2	+3,28
КВС Мікадос	6,4	48,0	+5,03
Си Савео	6,5	49,1	+7,44
НІР _{0,05}	0,3		

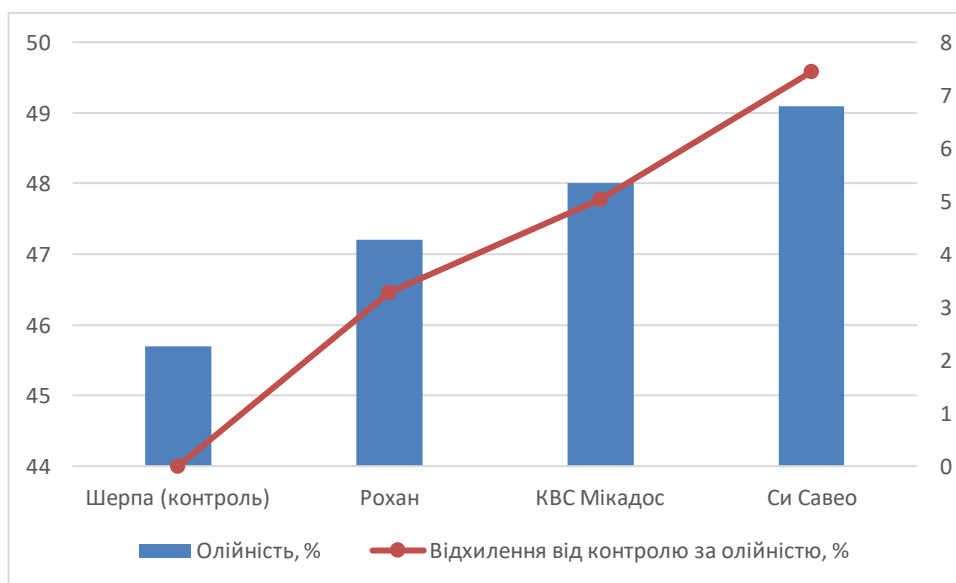


Рисунок 3.2. Порівняння олійності насіння у гібридів озимого ріпаку

За вмістом олії першість також належить цьому гібриду, який забезпечив максимальне значення 49,1%, перевищуючи контрольний сорт Шерпа на 7.4%. Гібрид Си Савео продемонстрував найвищі показники маси 1000 насінин (6,5 г), що свідчить про його потенціал для отримання високоякісного насінневого матеріалу.

Це робить Си Савео найбільш перспективним для вирощування з метою отримання олії.

Гібриди КВС Мікадос і Рохан показали високі результати, перевищуючи контрольний сорт за всіма показниками: їхня маса 1000 насінин становила 6.4 г та 6.2 г відповідно, а вміст олії досягав 48.0% і 47.2%. Контрольний гібрид Шерпа, з масою 1000 насінин у 5.8 г і вмістом олії 45.7%, демонструє стабільні середні показники, але поступається іншим гібридам за якістю насіння.

Ці результати підтверджують доцільність використання гібридів Си Савео та КВС Мікадос як пріоритетних у сівозміні для підвищення продуктивності аграрного виробництва, враховуючи їхні переваги у фізичних показниках та якості насіння.

3.3. Результати порівняльного вивчення гібридів озимого ріпаку за зимостійкістю

Зимостійкість є одним із ключових факторів, що визначають придатність гібридів озимого ріпаку до вирощування в умовах західного регіону України. Умови зимового періоду, зокрема низькі температури, відсутність снігового покриву, відлиги та замерзання, значно впливають на виживаність рослин і, відповідно, на їхню продуктивність.

Вивчення зимостійкості дозволяє визначити гібриди, які найкраще адаптуються до цих умов, забезпечуючи стабільний урожай незалежно від кліматичних ризиків.

Зимостійкість визначали шляхом візуальної оцінки стану рослин після зимового періоду.

Оцінку проводили в березні-квітні 2024 року на дослідних ділянках у Стрийському районі Львівської області. Результати оцінки зимостійкості представлені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3. - Показники зимостійкості гібридів озимого ріпаку в 2024 році

Гібрид	Оцінка зимостійкості (бали)	Вживання рослин 1-й повтор (%)	Вживання рослин 2-й повтор (%)	Вживання рослин 3-й повтор (%)	Середнє значення (%)
Шерпа (контроль)	4,2	84	85	86	85
Рохан	4,5	89	90	91	90
КВС Мікадос	4,7	92	93	94	93
Си Савео	4,8	94	95	96	95
НІР _{0,05}					4,7

Найвищі показники зимостійкості продемонстрував гібрид Си Савео, отримавши оцінку 4,8 бала та забезпечивши 95% виживання рослин після зими. Це вказує на його високий адаптаційний потенціал до суворих зимових умов. Гібриди КВС Мікадос і Рохан також показали хорошу стійкість, отримавши оцінки 4,7 та 4,5 бала відповідно. Контрольний гібрид Шерпа продемонстрував найнижчу зимостійкість із показником 4,2 бала, що відповідає 85% виживання рослин.

Оцінка зимостійкості підтвердила високу адаптацію гібридів Си Савео та КВС Мікадос до умов західного регіону України. Висока зимостійкість цих гібридів забезпечує мінімальні втрати рослин під час зимового періоду, що створює передумови для стабільної врожайності. Гібриди Рохан і Шерпа також демонструють задовільні показники, проте поступаються лідерам за цим критерієм.

3.4. Результати оцінки стійкості гібридів озимого ріпаку до найбільш поширених хвороб

Вивчення стійкості гібридів озимого ріпаку (Шерпа, Рохан, КВС Мікадос, Си Савео) до найбільш поширених хвороб, таких як альтернаріоз, фомоз та пероноспороз, з метою визначення найперспективніших гібридів для вирощування в умовах Стрийського району Львівської області.



Рисунок 3.3. Прояв альтернаріозу на плодах ріпаку



Рисунок 3.4. Прояв фомозу на листках ріпаку

Стійкість до хвороб є одним із найважливіших факторів, що впливають на урожайність та якість продукції. Вона забезпечує економічну ефективність вирощування, дозволяє зменшити витрати на пестициди та мінімізувати втрати урожаю.

Таблиця 3.4. Стійкість гібридів озимого ріпаку до хвороб у 2024 році

Гібрид	Альтернاریоз (бали)	Фомоз (бали)	Пероноспороз (бали)	Середній бал стійкості
Шерпа (контроль)	2,5	2,8	3,0	2,77
Рохан	2,0	2,3	2,5	2,27
КВС Мікадос	1,8	2,0	2,2	2,00
Си Савео	1,5	1,8	2,0	1,77

Примітка: оцінку стійкості проводили за 5-бальною шкалою, де 1 — мінімальне ураження, а 5 — сильне ураження.

Для оцінки достовірності різниць між гібридами було проведено порівняння їхніх показників стійкості до хвороб. Найвищу стійкість до альтернاریозу, фомозу та пероноспорозу продемонстрував гібрид Си Савео, що робить його перспективним для вирощування в районах з високим рівнем захворюваності. Середній бал стійкості цього гібрида до хвороб становить 1,77, що є значно кращим, ніж у контрольного гібрида Шерпа, де цей показник дорівнює 2,8.

Гібрид КВС Мікадос також показав високу стійкість, зокрема до альтернاریозу, де середній бал становить 1,8. Водночас контрольний гібрид Шерпа демонструє середню стійкість, поступаючи новим гібридам за всіма показниками стійкості. Отримані дані підтверджують доцільність впровадження

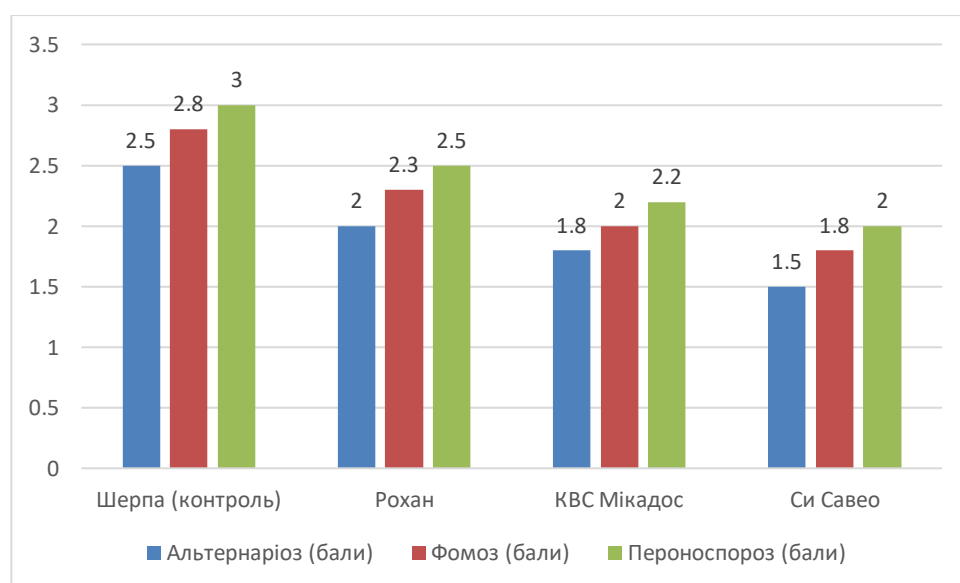


Рисунок. 3.5. Стійкість гібридів озимого ріпаку до основних хвороб

гібридів Рохан, КВС Мікадос та Си Савео в виробництво, оскільки їх використання дозволяє знизити витрати на хімічні засоби захисту рослин і підвищити ефективність агропідприємств.

3.5. Економічна ефективність вирощування озимого ріпаку в умовах Стрийського району

Для оцінки економічної ефективності вирощування різних гібридів озимого ріпаку, таких як Шерпа (контроль), Рохан, КВС Мікадос та Си Савео, були враховані показники врожайності, собівартості виробництва, ціна реалізації та чистий дохід від вирощування. Дослідження проводилось у Стрийському районі Львівської області в 2024 році.

У таблиці 3.5. представлені основні економічні показники для чотирьох гібридів озимого ріпаку, зокрема їх врожайність, ціна реалізації, валовий дохід, собівартість виробництва, чистий дохід та рентабельність. Дані по валовому доходу та чистому доходу вказують на економічну вигоду від вирощування кожного з гібридів, де чітко видно, що найвищі показники досягнуті у гібрида Си Савео, що мають високий валовий дохід та найвищу рентабельність серед інших.

Таблиця 3.5. - Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого в умовах господарства «Сяйво-Стрий», 2024 рік

Гібрид	Урожайність (т/га)	Доходи (грн/га)	Витрати (грн/га)	Прибуток (грн/га)	Рентабельність (%)
Шерпа (контроль)	39,5	474 000	180 000	294 000	163,33
Рохан	42,3	528 750	185 000	343 750	185,42
КВС Мікадос	43,8	570 900	190 000	380 900	200,47
Си Савео	44,5	600 750	195 000	405 750	207,69

Таблиця містить розподіл витрат на вирощування гібридів ріпаку, зокрема витрати на добрива, засоби захисту та техніку.

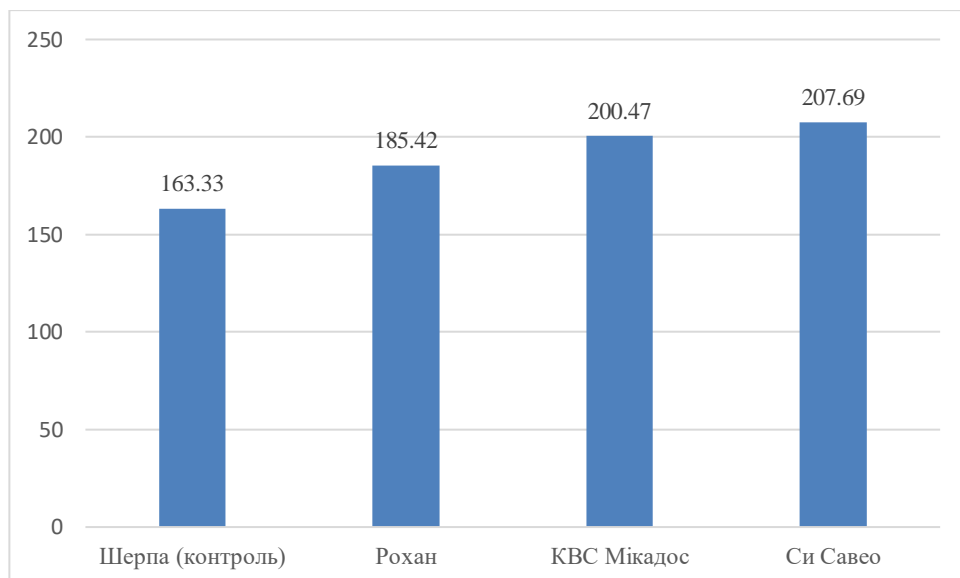


Рисунок 3.6. Рентабельність вирощування ріпаку озимого (%), 2024 р.

Для кожного гібрида враховані витрати на основні етапи виробничого процесу. Як видно, витрати на виробництво зростають з підвищенням врожайності та ціни реалізації, але це супроводжується збільшенням доходу та рентабельності.

Графік демонструє рентабельність кожного з досліджуваних гібридів озимого ріпаку. Очевидно, що гібрид Си Савео має найвищу рентабельність (207,69 %), що свідчить про його високий економічний потенціал в умовах Стрийського району. І хоча Шерпа має нижчу рентабельність, він демонструє стабільні економічні показники, що може бути корисним у випадку потреби вирощувати менш вимогливий гібрид (табл. 3.6.).

Порівняння економічної ефективності гібридів озимого ріпаку показало, що найбільш вигідними для вирощування в Стрийському районі є гібриди Си Савео та КВС Мікадос, оскільки вони демонструють найвищі показники чистого доходу та рентабельності. Зокрема, гібрид Си Савео має валовий дохід 60,075 грн/га і чистий дохід 40,575 грн/га, що призводить до рентабельності 207,69%. Гібрид КВС Мікадос з врожайністю 43,8 ц/га забезпечує валовий дохід 57,090 грн/га і чистий дохід 38,090 грн/га, з рентабельністю 200,47%. Висока

врожайність цих гібридів та їхня здатність до адаптації в умовах місцевого клімату сприяють підвищенню економічної ефективності виробництва.

Таблиця 3.6. Порівняння витрат на виробництво гібридів озимого ріпаку, 2024 рік

Гібрид	Витрати на добрива (грн/га)	Витрати на засоби захисту (грн/га)	Витрати на техніку та роботу (грн/га)	Загальні витрати (грн/га)
Шерпа (контроль)	5000	4000	9000	18000
Рохан	5200	4200	9100	18500
КВС Мікадос	5400	4300	9300	19000
Си Савео	5500	4400	9500	19500

Гібрид Рохан також показує хороші результати з врожайністю 42,3 ц/га, валовим доходом 52,875 грн/га і чистим доходом 34,375 грн/га, що дає рентабельність 185,42%. Проте, він трохи поступається лідерам за рентабельністю.

Контрольний гібрид Шерпа, з врожайністю 39,5 ц/га, показує валовий дохід 47,400 грн/га і чистий дохід 29,400 грн/га, з рентабельністю 163,33%. Хоча він має стабільні показники, він поступається новим гібридам за економічними показниками, що робить його менш привабливим з точки зору максимізації прибутку.

3.6. Енергетична ефективність вирощування озимого ріпаку в умовах господарства

Енергетична ефективність вирощування озимого ріпаку є важливим показником, який оцінює баланс енергії, витраченої на вирощування культури, і енергії, отриманої від виробленої продукції. Для визначення енергетичної ефективності в даному дослідженні були враховані витрати енергії на основні операції агротехнологічного процесу, а також енергія, отримана від виробленого насіння ріпаку. Розрахунок енергетичної ефективності дозволяє визначити,

наскільки ефективно використовується енергія для отримання одиниці продукції (табл 3.7).

Таблиця 3.7. Енергетичні витрати на основні агротехнічні операції (на 1 га)

Операція	Витрати пального (л/га)	Коефіцієнт енергії для пального (МДж/л)	Енергія (МДж/га)
Обробіток ґрунту	30	35	1050
Посів	10	35	350
Внесення добрив	15	35	525
Захист рослин (обприскування)	5	35	175
Збирання врожаю	40	35	1400
Разом	100		3500

Енергетичні витрати на вирощування озимого ріпаку включають витрати на основні агротехнічні операції, такі як обробка ґрунту, посів, добрива, захист рослин та збирання врожаю. Для кожної операції визначаються витрати пального, які потім конвертуються в енергію за допомогою коефіцієнтів енергоефективності пального та добрив.

Енергетичні витрати для кожної операції підраховуються шляхом множення витрат пального на коефіцієнт енергії для пального (для дизельного пального прийнято коефіцієнт 35 МДж/л).

Енергія, отримана від врожаю, визначається через енергійність отриманого насіння. Для ріпаку середня енергія, що міститься в 1 кг насіння ріпаку, становить 27,6 МДж. У нашому дослідженні враховуються показники врожайності для кожного гібрида (табл. 3.8).

Таблиця 3.8. Енергія, отримана від врожаю (для 1 га)

Гібрид	Урожайність (ц/га)	Енергія, отримана з врожаю (МДж/га)
Шерпа (контроль)	39,5	1097,2
Рохан	42,3	1166,88
КВС Мікадос	43,8	1208,88
Си Савео	44,5	1222,2

Енергетична ефективність визначається як співвідношення енергії, отриманої від врожаю, до енергетичних витрат. Чим вище значення енергетичної ефективності, тим більш енергоефективним є процес вирощування культури.

З отриманих результатів видно, що Си Савео є найбільш енергоефективним гібридом з усіх досліджуваних, з енергетичною ефективністю 0,35 МДж/МДж. Це свідчить про те, що гібрид Си Савео має найбільшу енергоефективність в умовах Стрийського району, оскільки він дає найбільшу кількість енергії при менших витратах енергії на виробничі операції.

Інші гібриди, такі як КВС Мікадос (0,34 МДж/МДж) та Рохан (0,33 МДж/МДж), також мають високу енергетичну ефективність, що робить їх перспективними для вирощування в цьому регіоні. Однак, Шерпа (контроль), з найнижчим значенням енергетичної ефективності (0,31 МДж/МДж), поступається новим гібридам за цим показником. Це вказує на доцільність впровадження більш продуктивних гібридів для підвищення енергоефективності агровиробництва (табл. 3.9).

Враховуючи економічні та енергетичні показники, гібриди Си Савео та КВС Мікадос є найбільш перспективними для вирощування в Стрийському районі, оскільки вони забезпечують високі показники врожайності та енергетичної ефективності, що сприяє зниженню витрат на виробництво та підвищенню прибутковості господарства.

Таблиця 3.9. Енергетична ефективність вирощування гібридів озимого ріпаку

Гібрид	Урожайність (т/га)	Енергія, отримана з врожаю (МДж/га)	Енергетичні витрати (МДж/га)	Енергетична ефективність (МДж/МДж)
Шерпа (контроль)	39,5	1097,2	3500	0,31
Рохан	42,3	1166,88	3500	0,33
КВС Мікадос	43,8	1208,88	3500	0,34
Си Савео	44,5	1222,2	3500	0,35

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів

У сучасних умовах збереження та покращення родючості ґрунту є одним із основних завдань для сільського господарства. Родючість ґрунту безпосередньо залежить від рівня гумусу — комплексу органічних і мінеральних речовин, що утворюється дуже повільно. Інтенсивне використання земель призводить до виснаження гумусного шару, що негативно позначається на родючості ґрунту та врожайності культур. В Україні вміст гумусу в чорноземах на сьогодні складає лише 3-5%, тоді як у XIX столітті цей показник сягав 10-14%, що свідчить про значне зниження родючості внаслідок інтенсивного землеробства.

Фермерське господарство "Сяйво-Стрий", розташоване у Львівській області, активно реалізує стратегію збереження та покращення родючості ґрунтів, зокрема для вирощування озимого ріпаку. Господарство має рівнинний ландшафт з невеликими підвищеннями та зниженнями, що створює оптимальні умови для розвитку цієї культури. У господарстві застосовуються ефективні методи обробітку ґрунту, включаючи внесення органічних і мінеральних добрив, а також використання інноваційних технологій, які сприяють збереженню структури ґрунту та запобігають його ерозії.

Для підтримання родючості ґрунту на рівні, який необхідний для вирощування озимого ріпаку, в господарстві вносять близько 8-10 тонн органічних добрив на кожен гектар землі. Це дозволяє зберігати баланс гумусу в ґрунті і сприяє покращенню його структури. Одним із важливих елементів технології вирощування є застосування агрегатів із мінімальним механічним впливом на ґрунт, що допомагає уникати його ущільнення та зберігає необхідну аерацію.

Завдяки таким підходам урожайність озимого ріпаку в господарстві "Сяйво-Стрий" досягає 30-35 ц/га, що є на 15-20% вищим за середні показники для регіону. Одним із ключових аспектів є забезпечення екологічної безпеки, особливо зменшення ризику накопичення нітратного азоту в ґрунті і в сільськогосподарській продукції. Для цього в господарстві застосовують поетапне внесення азотних добрив. Ця стратегія включає три основні етапи: основне внесення під час посіву, підживлення під час активного росту рослин і заключне внесення наприкінці вегетаційного періоду. Такий підхід дозволяє підвищити ефективність засвоєння азоту до 65-70% і мінімізувати втрати через вимивання [64-66].

На прикладі вирощування озимого ріпаку у господарстві вдалося досягти значного зниження рівня нітратів у продукції. Вміст нітратного азоту в ріпакових насіннях становить менше 15 мг/кг, що відповідає встановленим екологічним стандартам. Це досягається завдяки грамотному використанню азотних добрив та оптимальному догляду за культурами протягом вегетаційного періоду.

Крім того, для покращення родючості ґрунту використовують сидеральні культури, такі як люпин і гірчиця, що виконують роль природних добрив. Вони не лише збагачують ґрунт азотом, а й покращують його структуру та знижують ризик деградації. Використання сидератів разом із традиційними агротехнічними методами дозволяє підвищити родючість ґрунту на 10-15% протягом першого року.

Господарство "Сяйво-Стрий" активно демонструє, як застосування комплексних заходів, що включають використання органічних і мінеральних добрив, інноваційних методів обробітку ґрунту та поетапне внесення азотних добрив, дозволяє підвищити ефективність виробництва та зберегти родючість ґрунтів. Це забезпечує сталий розвиток сільського господарства та виробництво екологічно чистої продукції, що є важливим як для економіки, так і для навколишнього середовища.

4.2. Водні ресурси, їх стан та охорона

Вода є основним елементом життя, невід'ємною частиною всіх біологічних процесів і складає близько 70% маси людського тіла. Вона забезпечує протікання хімічних реакцій та є важливою складовою для більшості живих організмів. Вода також відіграє ключову роль у біологічному та геологічному кругообігу, сприяючи переміщенню енергії та речовин у природі. Однак сучасний стан водних ресурсів викликає тривогу: близько двох третин всіх водних джерел планети забруднено через здатність води розчиняти токсичні речовини, що створює серйозну загрозу для здоров'я людей та всього живого на Землі.

Забруднення води має суттєвий вплив на здоров'я людини. Найпоширенішими забруднювачами є хімічні сполуки, такі як фтор, хлор, фосфор, нітрати, нітрити, пестициди та інші токсичні речовини. За оцінками, близько половини всіх використовуваних отрутохімікатів і мінеральних добрив змивається в поверхневі води, що призводить до змін у флорі та фауні водойм, знищення водних організмів і навіть зникнення самих водойм через замулення, заростання і висихання.

Господарство "Сяйво-Стрий", розташоване у Львівській області, має як природні, так і штучні водойми з непротічною водою. Для збереження екосистем цих водойм важливо уникати підорювання ґрунтів поблизу берегів, оскільки це може призвести до обвалів берегових схилів і деградації водних екосистем. Рекомендується зміцнювати береги шляхом задерніння, а також висаджувати дерева і кущі для стабілізації берегової лінії та підтримки біорізноманіття.

Негативний вплив сільськогосподарської діяльності на водні ресурси також проявляється через стічні води від машинно-тракторного парку, які часто містять мастильні матеріали. Ці забруднювачі становлять серйозну загрозу для водних екосистем. Тому в господарстві важливо впроваджувати ефективні системи водопостачання та водовідведення, щоб мінімізувати негативний вплив на водні ресурси та забезпечити їх охорону. Такі заходи дозволяють зберегти

екологічну рівновагу в регіоні, сприяючи сталому розвитку сільськогосподарської діяльності та охороні навколишнього середовища[65].

4.3. Охорона атмосферного повітря

Забруднення повітря, спричинене людською діяльністю, є серйозною екологічною проблемою, яку часто недооцінюють у порівнянні з забрудненням водних ресурсів. Виробництво енергії та металургійні процеси значно погіршують якість атмосфери, викидаючи токсичні речовини, зокрема оксиди азоту, сірководень та оксиди сірки, що призводить до утворення кислотних дощів. Ці дощі мають руйнівний вплив на здоров'я людей, ґрунти, водойми та екосистеми загалом. Відомо, що в промислових регіонах кислотність опадів може перевищувати допустимі норми в 8–12 разів, що спричиняє деградацію ґрунтів та знищення рослин. Крім того, кислотні дощі можуть переміщатися на сотні, а інколи й на тисячі кілометрів від джерела забруднення, що робить проблему глобальною. У сільському господарстві використання техніки, пестицидів та добрив також вносить свій вклад у забруднення повітря. Наприклад, до 5% мінеральних добрив щорічно втрачається через процес денітрифікації, що призводить до викиду молекулярного азоту в атмосферу.

Господарство "Сяйво-Стрий", яке розташоване в Львівській області, активно працює над зменшенням шкідливих викидів і поліпшенням екологічної ситуації в регіоні. Одним з ефективних заходів є екологізація роботи сільськогосподарських підприємств, зокрема оптимізація управління відходами на тваринницьких фермах, що дозволяє знизити викиди метану на 20-25%. Важливу роль відіграє також озеленення територій, зокрема створення захисних зелених смуг навколо фермерських господарств і машинно-тракторних парків. Висадка дерев може знизити запилення повітря на 35-50%, покращуючи тим самим мікроклімат у прилеглих районах. В господарстві також активно впроваджуються сучасні технології з низьким рівнем викидів, що дозволяють

зменшити викиди оксидів азоту на 15-20%. Всі ці заходи мають на меті не лише покращення якості повітря, але й збереження екологічної рівноваги, що є необхідним для сталого розвитку сільського господарства. Важливо зазначити, що підтримка чистоти повітря є інвестицією в майбутнє, що забезпечить здорове середовище для наступних поколінь.

4.4. Стан охорони і примноження флори і фауни

Застосування пестицидів є серйозною екологічною загрозою для біотичного комплексу агроєкосистем, оскільки ці хімічні речовини, зокрема важкі метали, здатні накопичуватися в ґрунті та рослинах. Надмірне використання пестицидів негативно впливає на розвиток культурних рослин та порушує рівновагу ґрунтової фауни, включаючи корисні мікроорганізми та дощових черв'яків. У ФГ "Сяйво-Стрий", де активно застосовуються різні методи обробки ґрунтів, щорічно через інтенсивне використання пестицидів спостерігається значне зниження популяції азотфіксуючих бактерій, що перетворюють молекулярний азот на доступні для рослин нітрати. Так, втрати до 20% таких бактерій у ґрунті є звичайним явищем, що веде до зниження родючості ґрунту та може призвести до деградації до 15% земель в регіоні. Для відновлення екологічного балансу в господарстві рекомендується впроваджувати біопрепарати, такі як нітрагін або ризоторфін, а також висівати бобові культури, які природним шляхом сприяють відновленню азотного циклу. Використання цих біологічних препаратів дозволяє підвищити кількість корисних мікроорганізмів у ґрунті на 30–50% вже в перший рік їх застосування.

Пестициди мають низьку вибірковість, що означає знищення не лише шкідливих, але й корисних організмів. Наприклад, застосування інсектицидів може скоротити популяцію дощових черв'яків на 25–40%, що негативно позначається на аерації ґрунту та його структурі. Враховуючи, що близько 500 видів комах по всьому світу вже здобули стійкість до деяких хімічних препаратів, проблема боротьби зі шкідниками стає дедалі складнішою, що

змушує сільгоспвиробників шукати альтернативні методи. У ФГ "Сяйво-Стрий" активно використовуються біологічні методи боротьби, такі як феромонні пастки для моніторингу популяцій шкідників, ловчі пояси для механічного вилову комах у садах, а також препарати на основі природних речовин, таких як екстракти піретруму та німового дерева. Застосування цих методів дозволяє знизити потребу у хімічних пестицидах на 20–30%, що сприяє збереженню біологічної рівноваги в агроecosистемах господарства.

Для мінімізації негативного впливу хімічних препаратів на довкілля важливо дотримуватись рекомендованих доз та враховувати економічний поріг шкодочинності. Дослідження показують, що застосування інтегрованих методів захисту рослин, зокрема обмежене використання пестицидів у поєднанні з біологічними засобами, може знижувати їхній негативний вплив на ґрунт і навколишнє середовище на 30–40%. В ФГ "Сяйво-Стрий" такі методи вже показали значні результати: за роки їх впровадження вдалося зберегти понад 50% популяції корисних організмів та збільшити врожайність культур на 10–15% без погіршення екологічної ситуації. Використання цих екологічно орієнтованих технологій дозволяє не лише зберігати природні ресурси, але й забезпечити сталий розвиток сільського господарства, виробляючи екологічно чисту продукцію для майбутніх поколінь.

Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

5.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони у господарстві

Згідно зі статтею 4 Закону України «Про охорону праці», однією з основних державних засад є обов'язок власника забезпечити безпечні та нешкідливі умови праці на підприємстві. В агрофірмі «Сяйво-Стрий» цей принцип реалізується через комплексну організацію системи охорони праці, цивільного захисту та постійну готовність ресурсів для виконання рятувальних і невідкладних робіт. Керівництво агрофірми несе повну відповідальність за ці процеси, а головні спеціалісти виконують обов'язки з охорони праці в своїх галузях: головний агроном відповідає за безпеку праці в рослинництві, головний зоотехнік та ветеринар — у тваринництві, головний інженер — у ремонтних майстернях та підрозділах, що експлуатують технічні засоби та електроенергію.

Практичні заходи з охорони праці та цивільного захисту в «Сяйво-Стрий» здійснюються керівниками підрозділів, бригадирами та заступниками керівника з питань цивільного захисту. Головний агроном агрофірми забезпечує не тільки техніку безпеки на всіх етапах вирощування сільськогосподарських культур, але й дотримання гігієнічних норм праці. Важливою частиною його роботи є впровадження сучасних технологій вирощування, нової техніки, а також безпечних методів виконання польових робіт. Крім того, він контролює дисципліну праці, дотримання правил техніки безпеки та санітарії.

Інженер з техніки безпеки на регулярній основі організовує інструктажі з охорони праці для всіх працівників перед кожним етапом польових робіт, контролюючи їх точне виконання. Аналіз виробничого травматизму та професійних захворювань проводиться на основі актів про нещасні випадки (форма Н-1) та звітів про професійні захворювання (форма 7-ТВН). Протягом останніх трьох років в агрофірмі «Сяйво-Стрий» не було зафіксовано жодного нещасного випадку, що призвів до смертельних наслідків, включаючи всі аспекти рослинництва, зокрема вирощування зернових культур[61-63].

Організація цивільного захисту в агрофірмі «Сяйво-Стрий» знаходиться на високому рівні. Під керівництвом начальника штабу цивільного захисту, агрофірма активно працює над проведенням регулярних інструктажів з цивільного захисту за участю провідних спеціалістів. Одним із важливих аспектів є постійний моніторинг і інспекція потенційно небезпечних об'єктів, таких як склад отрутохімікатів, заправні станції, технічні парки для автомобілів та тракторів. Технічне оснащення агрофірми регулярно перевіряється на відповідність нормам безпеки.

Цей підхід забезпечує не лише створення безпечних умов праці, але й ефективний захист навколишнього середовища та населення в разі надзвичайних ситуацій. Завдяки таким заходам агрофірма «Сяйво-Стрий» знижує ризики травматизму на виробництві, зберігає природні ресурси та відповідає високим стандартам екологічної безпеки, що є важливим аспектом у розвитку сталого сільського господарства.

5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при вирощуванні картоплі

Застосування мінеральних добрив є важливим чинником підвищення ефективності вирощування озимого ріпаку. В агрофірмі «Сяйво-Стрий» для оптимізації росту та розвитку ріпаку використовуються аміачна селітра, гранульований суперфосфат та калімагnezія. Однак робота з цими добривами вимагає особливої уваги до безпеки, оскільки неправильне використання може спричинити серйозні наслідки для здоров'я працівників. Аміачна селітра може викликати подразнення слизових оболонок та шкіри, особливо при наявності тріщин. Гранульований суперфосфат виділяє пари фосфорної кислоти, що можуть спричинити носові кровотечі, запалення шкіри, а калійні добрива також можуть мати подразнюючий ефект.

Для забезпечення безпеки працівників, які працюють з мінеральними добривами, необхідно використовувати індивідуальні засоби захисту —

респіратори, гумові рукавиці, спецодяг та захисне взуття. Після завершення робіт з добривами обов'язково треба ретельно мити руки та обличчя водою з милом. У разі механізованого внесення добрив кабіни тракторів повинні бути герметичними для запобігання потраплянню шкідливих часток у дихальні шляхи. У польових умовах для відпочинку та прийому їжі використовуються пересувні вагончики або навіси, що забезпечують працівникам комфорт та захист від шкідливих факторів [63].

При роботі з пестицидами для обробки озимого ріпаку також необхідно суворо дотримуватись техніки безпеки. До роботи з пестицидами допускаються лише працівники, які пройшли медичний огляд та інструктаж. Пестициди перевозять у герметично закритій тарі, а під час роботи забороняється курити або приймати їжу. Після завершення обробки обов'язково проводиться миття рук, обличчя і полоскання рота. Для забезпечення належного рівня безпеки та ефективності обробки, працівники агрофірми повинні пройти відповідне навчання та мати необхідні посвідчення.

Техніка, що використовується для обробки озимого ріпаку, повинна відповідати стандартам безпеки. Перед початком робіт проводяться інструктажі з техніки безпеки, а технічне обслуговування машин та агрегатів здійснюється тільки після їх повної зупинки. Це гарантує безпеку як для працівників, так і для навколишнього середовища.

В агрофірмі «Сяйво-Стрий» важливе значення надається пожежній безпеці. Склади для зберігання мінеральних добрив, зокрема аміачної селітри, яка має підвищену вибухонебезпеку, розташовуються в окремих приміщеннях, оснащених первинними засобами пожежогасіння. Приміщення для зберігання пестицидів оснащуються автоматичною пожежною сигналізацією. Для забезпечення пожежної безпеки в агрофірмі регулярно проводяться навчання працівників, здійснюється моніторинг стану складів та техніки, щоб уникнути можливих аварій.

Окрім цього, агрофірма «Сяйво-Стрий» активно впроваджує екологічно безпечні технології, що мінімізують негативний вплив на навколишнє

середовище. Зокрема, для обробки ріпаку використовуються сучасні еко-дружні засоби захисту рослин та добрива, що забезпечують не тільки високі врожаї, а й збереження біорізноманіття та здоров'я працівників. Всі працівники регулярно проходять навчання з техніки безпеки, що сприяє підвищенню ефективності виробництва та зниженню ризиків для здоров'я.

5.3. Захист населенні при надзвичайних ситуаціях

З моменту здобуття Україною незалежності, з урахуванням досвіду економічно розвинених країн, було започатковано формування законодавчої бази системи цивільного захисту як державної структури, що охоплює органи управління та сили, які здійснюють заходи щодо захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій. На всіх агропідприємствах створюються штаби цивільного захисту, основним завданням яких є підготовка працівників до дій у разі надзвичайних ситуацій, зменшення можливих збитків та забезпечення безперервності виробничих процесів.

У 1993 році Верховна Рада України ухвалила Закон «Про Цивільну оборону України», який визначає право громадян на захист свого життя та здоров'я від наслідків катастроф. На агропідприємствах усіх форм власності цивільний захист має бути організований відповідно до вимог законодавства. Відповідальність за організацію та стан цивільного захисту, а також готовність сил та засобів до аварійно-рятувальних робіт покладається на керівника господарства, який є начальником цивільного захисту об'єкта.

Начальник цивільного захисту ФГ «Сяйво-Стрий» підпорядковується відповідальним особам Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС) Стрийського району. Для допомоги начальнику призначається заступник, яким зазвичай є головний інженер. Штаб цивільного захисту займається організацією заходів для забезпечення безпеки працівників, оперативним оповіщенням про потенційні загрози та розробкою планів дій у разі надзвичайних ситуацій.

Стрийський район Львівської області, де знаходиться ФГ «Сяйво-Стрий», має низьку сейсмічну активність. Однак останні погодні умови створюють загрозу виникнення небезпечних метеорологічних явищ, таких як сильні зливи, град, шквальні вітри та грози, що можуть спричинити матеріальні збитки.

Серед потенційно небезпечних об'єктів техногенного характеру на території господарства — склади добрив, пестицидів, заправні станції техніки, високовольтні лінії електропередач та трансформаторні підстанції. Через територію також проходять автомобільні дороги та газопроводи, що можуть становити ризик у разі аварії.

Для мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій необхідно регулярно проводити навчання працівників щодо дій у надзвичайних обставинах, а також інформувати їх про місця надання допомоги. У разі аварії слід швидко оцінити масштаби небезпеки та можливі напрямки поширення шкідливих речовин.

Навчання з цивільного захисту включає інформацію про вплив небезпечних речовин на організм людини, способи їх ідентифікації та методи захисту. Працівників також ознайомлюють з можливими евакуаційними заходами або необхідністю залишатись у безпечних місцях до особливого розпорядження.

Для забезпечення належної роботи служби цивільного захисту у ФГ «Сяйво-Стрий» потрібно підтримувати системи оповіщення в стані готовності, проводити технічні перевірки об'єктів та забезпечити необхідне обладнання для роботи в умовах надзвичайних ситуацій.

Хоча в районі не було зафіксовано значних техногенних катастроф, стихійні лиха, такі як сильні зливи, шквальні вітри та град, спричиняли значні матеріальні збитки. Для ефективного функціонування служби цивільного захисту на підприємстві необхідно забезпечити працівників індивідуальними засобами захисту та спецодягом, регулярно проводити інструктажі з безпеки та фіксувати їх у спеціальних журналах, а також виділяти кошти для підтримки стійкості виробничих процесів у разі надзвичайних ситуацій[68-70].

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. У ході дослідження встановлено, що гібриди озимого ріпаку Си Савео, КВС Мікадос і Рохан перевершують контрольний гібрид Шерпа за показниками урожайності. Найвищу врожайність продемонстрував гібрид Си Савео, який перевищив контроль на 12,7%, що свідчить про його високий продуктивний потенціал.

2. Аналіз фізичних показників насіння показав, що гібрид Си Савео має найвищу масу 1000 насінин (6,5 г) та вміст олії (49,1%), що перевищує контрольний гібрид Шерпа на 7,44%. Гібриди КВС Мікадос і Рохан також перевершують контроль за всіма показниками якості насіння.

3. Оцінка зимостійкості виявила, що гібриди Си Савео (4,8 бала) та КВС Мікадос (4,7 бала) демонструють високу адаптацію до зимових умов Стрийського району. Це забезпечує значно вищий відсоток виживання рослин після зими (95% та 93% відповідно).

4. Гібриди Си Савео та КВС Мікадос продемонстрували найкращі показники стійкості до найбільш поширених хвороб озимого ріпаку (альтернаріоз, фомоз, пероноспороз), що забезпечує мінімальні втрати урожаю та знижує витрати на хімічний захист.

5. Контрольний гібрид Шерпа демонструє стабільні середні показники за врожайністю, зимостійкістю, фізичними показниками насіння та стійкістю до хвороб, однак суттєво поступається досліджуваним гібридам за ключовими господарськими ознаками.

6. Отримані дані підтверджують високу продуктивність та адаптаційний потенціал гібридів Си Савео та КВС Мікадос, які доцільно впроваджувати у виробництво для підвищення рентабельності вирощування озимого ріпаку.

7. Умови Стрийського району сприятливі для вирощування гібридів озимого ріпаку, однак для забезпечення максимального врожаю необхідне

дотримання технології вирощування, включаючи оптимальний вибір сортів, систему удобрення, захист від хвороб та бур'янів.

8. Гібриди озимого ріпаку, які показали високі результати за комплексом господарсько-цінних ознак, можуть стати основою для створення сівозмін, орієнтованих на зростання продуктивності, економічної ефективності та екологічної стабільності аграрного виробництва в регіоні.

ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ ФГ "Сяйво-Стрий"

1. Для підвищення ефективності вирощування озимого ріпаку на господарстві пропонується використовувати гібрид **Си Савео**, який забезпечує врожайність 4,8 т/га, що на 12,7% вище за контроль, а також гібрид **КВС Мікадос** із врожайністю 4,7 т/га.

2. Господарству слід орієнтуватися на гібриди з високими показниками якості насіння, зокрема масою 1000 насінин (6,5 г для Си Савео) та вмістом олії (49,1%), що перевищує контрольний показник на 7,44%.

3. Пропонуємо впроваджувати гібриди з високою зимостійкістю 95% для Си Савео та 93% для КВС Мікадос та стійкістю до основних хвороб, таких як альтернаріоз, фомоз і пероноспороз, що дозволить знизити витрати на захист посівів.

Список використаних джерел

1. Tileuberdi N, Katragunta K, Adams SJ, Aldana-Mejía JA, Omarbekova A, Avula B, Khan IA, Turgumbayeva A, Ross SA. Comprehensive Quality Assessment of *Brassica napus* L. Seeds via HPTLC, LC-QToF, and Anatomical Investigation. *Molecules*. 2024 Jun 21;29(13):2965.
2. Bennouna D, Tourniaire F, Durand T, Galano JM, Fine F, Fraser K, Benatia S, Rosique C, Pau C, Couturier C, Pontet C, Vigor C, Landrier JF, Martin JC. The *Brassica napus* (oilseed rape) seeds bioactive health effects are modulated by agronomical traits as assessed by a multi-scale omics approach in the metabolically impaired ob-mouse. *Food Chem (Oxf)*. 2021 Feb 6;2:100011.
3. HueyTyng Lee Chromosome-Scale Assembly of Winter Oilseed Rape *Brassica napus* *Front. Plant Sci.*, 28 April 2020 Sec. Plant Systems and Synthetic Biology
4. Shen X, Yang L, Han P, Gu C, Li Y, Liao X, Qin L. Metabolic Profiles Reveal Changes in the Leaves and Roots of Rapeseed (*Brassica napus* L.) Seedlings under Nitrogen Deficiency. *Int J Mol Sci*. 2022 May 21;23(10):5784
5. Kuai J, Sun Y, Zuo Q, Huang H, Liao Q, Wu C, Lu J, Wu J, Zhou G. The yield of mechanically harvested rapeseed (*Brassica napus* L.) can be increased by optimum plant density and row spacing. *Sci Rep*. 2015 Dec 21;5:18835.
6. Karim MM, Siddika A, Tonu NN, Hossain DM, Meah MB, Kawanabe T, Fujimoto R, Okazaki K. Production of high yield short duration *Brassica napus* by interspecific hybridization between *B. oleracea* and *B. rapa*. *Breed Sci*. 2014 Mar;63(5):495-502
7. Raza A, Razzaq A, Mehmood SS, Hussain MA, Wei S, He H, Zaman QU, Xuekun Z, Hasanuzzaman M. Omics: The way forward to enhance abiotic stress tolerance in *Brassica napus* L. *GM Crops Food*. 2021 Jan 2;12(1):251-281
8. Thomas CL, Alcock TD, Graham NS, Hayden R, Matterson S, Wilson L, Young SD, Dupuy LX, White PJ, Hammond JP, Danku JM, Salt DE, Sweeney A, Bancroft I, Broadley MR. Root morphology and seed and leaf ionic traits in a

Brassica napus L. diversity panel show wide phenotypic variation and are characteristic of crop habit. *BMC Plant Biol.* 2016 Oct 4;16(1):214.

9. Weese, Annekathrin; Pallmann, Philip; Papenbrock, Jutta; Riemenschneider, Anja . (2015). *Brassica napus* L. cultivars show a broad variability in their morphology, physiology and metabolite levels in response to sulfur limitations and to pathogen attack. *Frontiers in Plant Science*, 6(), –.

10. В. М. Безкоровайний Формування врожайності та якості насіння ріпаку озимого залежно від гібридів і способів сівби в умовах лісостепу правобережного № 9 (2024): Український журнал природничих наук 169-176

11. Бахмат М.І Особливості перезимівлі ріпака озимого за різних норм висіву та застосування регулятора росту Випуск 32. 2020 Сільськогосподарські науки 20-25

12. Органічний Ріпак FIBL 2017 Дослідний інститут органічного сільського господарства Посібник

13. Lu K, Wei L, Li X, Wang Y, Wu J, Liu M, Zhang C, Chen Z, Xiao Z, Jian H, Cheng F, Zhang K, Du H, Cheng X, Qu C, Qian W, Liu L, Wang R, Zou Q, Ying J, Xu X, Mei J, Liang Y, Chai YR, Tang Z, Wan H, Ni Y, He Y, Lin N, Fan Y, Sun W, Li NN, Zhou G, Zheng H, Wang X, Paterson AH, Li J. Whole-genome resequencing reveals *Brassica napus* origin and genetic loci involved in its improvement. *Nat Commun.* 2019 Mar 11;10(1):1154.

14. Zhan Z, Nwafor CC, Hou Z, Gong J, Zhu B, Jiang Y, Zhou Y, Wu J, Piao Z, Tong Y, Liu C, Zhang C. Cytological and morphological analysis of hybrids between *Brassicoraphanus*, and *Brassica napus* for introgression of clubroot resistant trait into *Brassica napus* L. *PLoS One.* 2017 May 15;12(5):e0177470.

15. Sohn SI, Thamilarasan SK, Pandian S, Oh YJ, Ryu TH, Lee GS, Shin EK. Interspecific Hybridization of Transgenic *Brassica napus* and *Brassica rapa*-An Overview. *Genes (Basel).* 2022 Aug 13;13(8):1442.

16. Admas Alemu Developing genomic tools to assist turnip rape [*Brassica rapa* (L.) subsp. *oleifera* (DC.) Metzg.] breeding ORIGINAL RESEARCH article *Front.*

Genet., 28 August 2024 Sec. Genomics of Plants and the Phytoecosystem Volume 15 - 2024 |

17. <https://superagronom.com/news/14511-nazvano-naybilsh-populyarni-sorti-ozimogo-ripaku-v-ukrayini-za-agrosezon-2020-21>
18. О.П. Ткачук НАУКОВІ ПРИНЦИПИ ПІДБОРУ СОРТІВ І ГІБРИДІВ РІПАКУ ОЗИМОГО Український журнал природничих наук No 7
19. РЕГІОНАЛЬНА ДОПОВІДЬ ПРО СТАН НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ В 2021 РОЦІ» Львівська обласна державна адміністрація
20. <https://lvivoblrada.gov.ua/about-the-council/pasport-lvivskoji-oblasti#:~:text=%D0%9A%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%B0%D1%82,%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%B2%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%82%D1%8C%20750%E2%80%9441000%20%D0%BC%D0%BC>.
21. Rapacz M. Cold-deacclimation of oilseed rape (*Brassica napus* var. *oleifera*) in response to fluctuating temperatures and photoperiod. *Ann Bot.* 2002 May;89(5):543-9.
22. В. М. Безкоровайний, В. В. Мойсієнко Насіннева продуктивність гібридів ріпаку озимого залежно від ширини міжрядь в умовах лісостепу правобережного Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2024. Вип. 75
23. Cartea E, De Haro-Bailón A, Padilla G, Obregón-Cano S, Del Rio-Celestino M, Ordás A. Seed Oil Quality of *Brassica napus* and *Brassica rapa* Germplasm from Northwestern Spain. *Foods.* 2019 Jul 27;8(8):292.
24. Devi, M.G., Rustia, D.J.A., Braat, L. et al. Eggsplorer: a rapid plant–insect resistance determination tool using an automated whitefly egg quantification algorithm. *Plant Methods* 19, 49 (2023).
25. Мащенко О. , Гайденко О. Ріпак: коли дотримання правил – гарантія якості. *Агробізнес сьогодні.* 2019. № 10. С. 64-65.

26. Гайдаш В.Д., Рожкован В. В., Плетень С. В., Комарова І. Б. Порівняльна оцінка морозостійкості озимого ріпаку. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. 2006. Вип. 11. С. 53–59.

27. Волощук О. П., Волощук І. С., І. С. Косовська І. С. Вплив передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення рослин рістрегуляторами на перезимівлю ріпаку озимого. Передгірне

28. Адамень Ф. Ф., Вишнівський П. С., Терещенко Н. М. Вплив технології вирощування озимого ріпаку на формування його продуктивності. Зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН. 2000. Вип. 1. С. 45–48.

29. Абрамик М.І. та ін. Рекомендації по вирощуванню ріпаку на насіння і корм. Івано-Франківськ – Оброшино. 2000. 18 с.

30. Базалій В.В., Керімов А.М., Донець А.А. Продуктивність та якість насіння сортів ріпаку озимого в залежності від норм висіву та фону харчування в умовах півдня України. Землеробство, рослинництво, овочівництво та баштанництво. Таврійський науковий вісник. Херсон. 2015 . № 93. С.6-13.

31. Бондаренко М.П., Собко М.Г., Нагорний В.І. та ін. Технологія вирощування озимого ріпаку на насіння (методичні рекомендації). Сумський інститут АПВ. 2010. 20 с.

32. Біологічні особливості озимого ріпаку [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<http://www.agroscience.com.ua/plant/biologichniosoblyvostiozymogo-ripaku>

33. Ватащук Н. В. Екологічно безпечні сорти ріпаку / Н. В. Ватащук, Д. І. Приймачок, Д. Ф. Луцинська, Г. В. Юфимчук // Агроекологічний журнал. 2006. № 4. С. 75–77.

34. Гаврилюк М. М. Технологія – запорука успіху у вирощуванні ріпаків / М. М. Гаврилюк, В. П. Федоренко, С. В. Ретьман // www.golovdergzahist.com.ua/12_veresnja.html/

35. Гойсюк С.О. Продуктивність озимого ріпаку залежно від сортових особливостей та техніки вирощування в умовах південної частини західного

Лісостепу України. / Подільський державний аграрнотехнічний університет. Вінниця, 2003. 21 с.

36. Кириченко В. В. Селекція і насінництво – суттєвий чинник підвищення продуктивності олійних культур / В. В. Кириченко, В. П. Коломацька, О. І. Рудник-Іващенко. // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2013. № 1. С. 4–6.

37. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко. 3-тє вид., виправл., доповн. Львів: Укр. технології, 2010. 1088 с.

38. Наукове обґрунтування технологічних заходів вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Західного Лісостепу / О. П. Волощук, І. С. 57 Волощук, В. В. Глива [та ін.] // Методичні рекомендації. – Оброшино, 2015. – 37 с

39. Микола Слісарчук, Василь Стариченко. Напрями в селекції ріпаку озимого в Україні. Агробізнес сьогодні. 2018. № 1/2. С. 28–29.

40. Сорока В. І. Продуктивність, морфоагробіологічні та адаптивні властивості сортів ріпаку озимого (*Brassica napus* L). Сортовивчення та сортознавство. Київ, 2012. № 2. С. 34.

41. Lutman P. J., Dikon F. L. The effect of drilling date on the growth and yield of oilseed rape. I. agr. Scand. 1987. № 1. P. 195-200

42. Гуляєв Б. І., Рогач В. В., Кур'ята В. Г., Кірізін Д. А. Екофізіологічні особливості та продуктивність ріпаку. Физиология и биохимия культурных растений. 2008. Т. 40. № 2. С. 101–109.

43. Распутенко А. О. Перезимівля рослин сортів ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння / Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології у рослинництві: проблеми та їх вирішення» (м. Житомир, 7–8 червня 2018 р.). Житомир : Рута, 2018. С. 139–143

44. Ковальчук Д. Оцінка перезимівлі озимого ріпаку. Озимий ріпак технології прибутковості. Пропозиція. Спецвипуск. 2016. С. 32–34.

45. Лихочвор В., Каленська С. Як зменшити ризики вимерзання ріпаку озимого. Пропозиція. 2012. № 7. С. 46–48
46. Програма розвитку ріпаківництва в Україні на 2008-2015 рр. від 21 лютого 2006 р. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.minagro.gov.ua/page/7207>
47. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2020 році. Київ. ТОВ Алефа. 2012. С. 3–25.
48. Гойсалуок Я. С. Оптимізація строків сівби гібридів і сортів озимого ріпаку в умовах Західного Лісостепу України. Вчені Львівського національного аграрного університету виробництву: каталог наукових розробок. Вип. 10. Львів. ЛНАУ. 2010. С. 19–20.
49. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. / Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Малярчук М. Г. та ін. Херсон. Грінь Д. С., 2014. 285 с.
50. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ. Дія. 2005. - 288 с.
51. Вожегова Р. А., Василенко Р. М., Войташенко Д. П., Шаталова В. В. Продуктивність сортів і гібридів ріпаку озимого на півдні України. Зрошуване землеробство. Херсон. Грінь Д.С. 2013. Вип. 59. С. 55-57.
52. Волощук І. С. Агротехнологічні основи вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Західного Лісостепу України Львів : Сполум, 2017. 212 с.
53. Волощук О. П., Распутенко А. О. Особливості осіннього розвитку рослин ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2018. Вип. 63. С. 38-48.
54. Гансгеорг Шьонбергер Вирощування ріпаку. Посібник з організації догляду за посівами та забезпечення врожайності AgroConcept GmbH. 2012. С. 9.
55. Гуляев Б. І., Рогач В. В., Кур'ята В. Г., Кірізін Д. А. Екофізіологічні особливості та продуктивність ріпаку. Физиология и биохимия культурных растений. 2008. Т. 40. № 2. С. 101–109.

56. Заїка Є.В., Дрозд О.М., Кондратюк В.В., Пивовар Т.М. Рекомендації з насінництва нових сортів ріпаку озимого і ярого селекції ннЦ «Інститут землеробства НААН». Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. 28 с.

57. Мельничук С. Оцінка адаптивної здатності та стабільності генотипів ріпаку озимого. Науковий вісник. Національний університет біоресурсів і природокористування України. К., 2012. Вип. 176. С.89-95.

58. Петриченко В., Лихочвор В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., доповн. Львів: НВФ «Українські технології» 2020. 806 с

59. Антоненко О. Ф. Хвороби ріпаку. Шкали визначення імунності сортів до найпоширеніших хвороб та їх застосування в методиках оцінки. Захист рослин. 2001. № 12. С. 14.

60. Антоненко О. Ф. Фомоз ріпаку ярого та вплив протруйників на розвиток хвороби і продуктивність культури / О. Ф. Антоненко, В. М. Манішевський // Карантин і захист рослин. – 2014. – № 1. – С. 5–6.

61. Закон України “Про пестицидні агрохімікати” від 02.03.05 р.

62. Закон України “ Про охорону навколишнього середовища” від 22.05.03 р. [№ 824 – IV].

63. Закон України “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення” від 24.02.1994 р

64. Закон України «Про охорону праці» [Електронний ресурс]. Відомості Верховної Ради України (ВВР). 1992. № 49. с. 668. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>.

65. 0.00-4.09-2003. Типове положення про комісію з питань охорони праці 54 підприємства.

66. 0.00-4.11.2003. Типове положення про навчання з питань охорони праці.

67. 0.00-4.26-2006. Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям та іншими засобами індивідуального захисту.

68. Довбня А. В Охорона праці в Україні. Київ: Юнікаль Інтер, 1999. 400 с
69. Пістун І.П. та ін. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво). Навчальний посібник. Суми: ВТД « Університетська книга», 2009. 368 с
70. Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. Техноекологія та охорона навколишнього середовища. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Львів: "Новий Світ-2000" , 2004. 256 с

ДОДАТКИ

Технологічна карта вирощування ріпаку озимого (10 га) при нормі висіву 2,5
млн./га

Спосіб посіву: широкорядний, застосування мікробних препаратів

№ п/п	Вид сільськогосподарської роботи та її якісні показники	Тип техніки/Марка	Кількість
1	Лущення стерні на глибину 6-8 см	Трактор John Deere, ЛДГ-15	1
2	Лущення по відрослих бур'янах на глибину 10-12 см	Трактор Case, ЛДГ-15	1
3	Оранка на зяб на глибину 20-22 см	Трактор John Deere, ПЛП-6-35	1
4	Боронування зябу (один слід)	Трактор МТЗ, СГ-21	1
5	Передпосівна культивування на глибину 6 см	Трактор МТЗ, КПЕ-3,8	1
6	Інокуляція насіння (1 га порція на 100 кг насіння)	Ручна обробка	-
7	Навантаження і транспортування насіння ріпаку, навантаження сівалки (100 кг/га)	Трактор МТЗ, УЗСА-40	1
8	Посів ріпаку на глибину 2-3 см	Сівалка Horsch	1
9	Боронування до сходів (один слід)	Трактор МТЗ, СГ-21	1
10	Боронування після сходів (один слід)	Трактор МТЗ, СГ-21	1
11	Перша обробка міжрядь на глибину 6-8 см із захисною смугою 8-10 см	Трактор МТЗ, КОР-4,2	1
12	Друга обробка міжрядь через 8-10 днів після першої на глибину 8-10 см	Трактор МТЗ, КОР-4,2	1
13	Третя обробка міжрядь перед змиканням рядків	Трактор МТЗ, КОР-4,2	1
14	Зрошення (4 полива по 400-500 м ³ /га)	Установка „Дніпр” або „Фрегат”, ДДН-70	1
15	Збір урожаю ріпаку прямим комбайнуванням	Комбайн Claas Lexion	1
16	Транспортування зерна від комбайна на тік із розрахунку 1,97 т/га на 5 км	Трактор John Deere	1
17	Очищення та сушіння зерна із розрахунку 1,97 т/га	Електродвигун, 34,3 кВт, КЗС-20 Ш, ОБВ-100	3

Урожайність гібридів ріпаку озимого по повторностям, 2024 рік

Гібрид	Урожайність ь 1-й повторності (ц/га)	Урожайність ь 2-й повторності (ц/га)	Урожайність ь 3-й повторності (ц/га)	Середнє значення (ц/га)
Шерпа (контроль)	39	40	39,8	39,5
Рохан	41	42,6	42	42,3
КВС Мікадос	43,5	44,2	44,5	43,8
Си Савео	44	45	44,8	44,5

Однофакторний дисперсійний аналіз

Висновки

Групи	Рахунок	Сума	Середнє	Дисперсія
Стовбчик 1	4	167,5	41,875	5,395833
Стовбчик 2	4	171,8	42,95	4,863333
Стовбчик 3	4	171,1	42,775	5,509167
Стовбчик 4	4	170,1	42,525	4,909167

Дисперсійний аналіз

Джерело варіації	SS	Df	MS	F	P- значення	F критичне
Між групами	2,661875	3	0,887292	0,171644	0,913494	3,490295
В групах	62,0325	12	5,169375			
Всього	64,69438	15				

Помилка середньої: 1,136

Помилка різниці середніх: 1,606

НІР: 3,498

Сила впливу фактора: 4,11%

Точність дослідю: 2,67%