

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ ТА
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня – магістр

на тему: **Вивчення урожайності насіння озимого ріпаку залежно від ступеня забур'яненості агроценозів в умовах фермерського господарства «Марком» Самбірського району Львівської області.**

Виконав студент VI курсу, групи АГ-71з

спеціальності 201 «Агрономія»

Головчак Роман Ігорович

Керівник Г.М. Корпіта

Рецензент І.Ф. Дудар

Дубляни – 2023

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

**Навчально-науковий інститут заочної та післядипломної освіти
Кафедра генетики, селекції та захисту рослин
Освітній ступінь "Магістр"
Напрямок підготовки 090101 "Агрономія"**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. кафедри _____

(підпис)

канд. с.-г. наук, проф. **П.Д. Завірюха**

(науковий ступінь, вчене звання) (ініціали і прізвище)

З А В Д А Н Н Я

на кваліфікаційну роботу студента Головчака Романа Ігоровича

1. Тема роботи: «Вивчення урожайності насіння озимого ріпаку залежно від ступеня забур'яненості агроценозів в умовах фермерського господарства «Марком» Самбірського району Львівської області»

Керівник кваліфікаційної роботи – Корпіта Ганна Михайлівна

кандидат сільськогосподарських наук, в.о. доцента.

Затверджені наказом по університету від “17” лютого 2023 р. № 331/ к-с

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 10 січня 2023 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи:

1. Вивчити в умовах фермерського господарства «Марком» Самбірського району Львівської області вплив застосування гербіцидів на забур'яненість та урожайність посівів озимого ріпаку.

2. Дослідження здійснити у посівах гібриду озимого ріпаку Паркер.

3. Дослідження виконувати в трьох повтореннях згідно із «Методикою випробування і застосування пестицидів Трибеля».

4. Ґрунт дослідної ділянки – сірий опідзолений легкосуглинковий.

5. Природно-кліматична зона виконання досліджень – західний Лісостеп України.

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

Вступ

Розділ 1. Огляд літератури

Розділ 2. Умови виконання дослідження

Розділ 3. Результати виконаних досліджень

Розділ 4. Охорона праці та захист населення

Розділ 5. Охорона навколишнього природного середовища

Висновки та пропозиції виробництвуБібліографічний списокДодатки

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

а) ілюстративні таблиці у тексті кваліфікаційної роботи і додатках – 12 шт.

б) таблиці та діаграми середньомісячних температур та сум опадів в роки виконання досліджень – 3шт.

в) демонстраційні діаграми та рисунки – 20 шт.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
4	Ковальчук Ю.О. , доцент кафедри фізики, інженерної графіки та безпеки виробництва			
5	Хірівський П.Р. , завідуючий кафедрою екології, доцент			

7. Дата видачі завдання 20 лютого 2022 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	Експериментальні дослідження з вивчення забур'яненості посівів озимого ріпаку	25.2022-09.2023	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	20.09.2022-20.12.2022	
3	Написання розділу 2. Умови виконання дослідження	21.12.2022-20.02.2023	
4	Написання розділу 3. Результати виконаних досліджень	21.08.2023-20.10.2023	
5	Написання розділу 4. Охорона праці та захист населення.	21.10.2023-10.11.023	
6	Написання розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища. Формування висновків, бібліографічного списку і додатків.	11.11.2023-20.12.2023	

Студент _____ **Р. І. Головчак**
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ **Г.М. Корпіта**
(підпис)

УДК 631.55:633.85:574.4:63(477.83)

Вивчення урожайності насіння озимого ріпаку залежно від ступеня забур'яненості агроценозів в умовах фермерського господарства «Марком» Самбірського району Львівської області. Головчак Роман Ігорович. – Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. – Дубляни, Львівський НУП, 2023 р.

74 с. текст. част., 10 табл., 20 рис., 90 джерел

В умовах ФГ “Марком” Самбірського району Львівської області впродовж 2022-2023 рр. виконано дослідження ефективності внесення гербіцидів у посівах озимого ріпаку. У процесі виконання дослідження дотримувалися загально визнаних методик для оцінки ефективності пестицидів. В контрольному варіанті не застосовувались гербіциди, а основною культурою був гібрид озимого ріпаку Паркер.

Внаслідок проведених наукових досліджень в агроценозах озимого ріпаку був виявлений змішаний тип забур'яненості і визначено основні види бур'янів:

➤ серед багаторічних бур'янів найбільш поширеними були: пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.), осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.) та осот жовтий городній (*Sonchus oleraceus*)

➤ серед малорічних бур'янів були такі: лобода біла (*Chenopodium album*), галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.), жабрій звичайний (*Galeopsis tetrahit* L.), зірочник середній (*Stellaria media* L.), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.)

➤ зимуючі бур'яни: метлюг звичайний (*Apera spica venti* L.), ромашка непахуча (*Matricaria perforata*), талабан польовий (*Thlaspi*

arvensis), фіалка польова (*Viola arvensis*) та підмаренник чіпкий (*Galium aparine*)

Найменшу забур'яненість – 21 шт./м² встановлено у варіанті внесення гербіцидів Клаттер (0,2 л/га) та Квістарт (1,0 л/га) та 24 шт./м² у варіанті внесення гербіциду Белкар у нормі 0,25 л/га, що відповідно на 80,9 % та 78,2 % менше порівняно до контролю – 110 шт./м².

Найвищу ефективність гербіцидів встановлено у варіанті внесення препаратів Клаттер (0,2 л/га) та Квістарт (1,0 л/га) – 80,95 %.

Найбільшу врожайність на рівні 38,0 ц/га отримано за внесення препаратів Клаттер (0,2 л/га) та Квістарт (1,0 л/га), приріст до контролю у цьому варіанті становить 10,6 ц/га (врожайність на контролі – 27,4 ц/га).

Найвищий прибуток у розмірі 33575 грн./га за рівня рентабельності 143,3 % та у розмірі 30016 грн./га за рівня рентабельності 127,45 % отримано відповідно у варіантах внесення гербіцидів Клаттер (0,2 л/га) + Квістарт (1,0 л/га) та Харума (1,0 л/га).

Найбільш високий показник енергетичної ефективності виявився у випадку внесення препаратів Клаттер (0,2 л/га) та Квістарт (1,0 л/га) – 1,51 одиниці. Це свідчить про високу оптимізацію використання енергії при застосуванні цих гербіцидів у системі захисту озимого ріпаку від бур'янів.

Для ефективного контролю рівня забур'яненості та забезпечення отримання високого врожаю озимого ріпаку гібриду Паркер пропонуємо вносити гербіцид Клаттер у нормі 0,2 л/га до сходів культури та гербіцид Квістарт у нормі 1,0 л/га на етапі розвитку культури у фазі ВВСН 14.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
Розділ 1. ОЗИМИЙ РІПАК: ОПТИМАЛЬНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ, БОРОТЬБА З БУР'ЯНАМИ ТА СУЧАСНІ СТРАТЕГІЇ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ (аналітичний огляд літературних джерел)	10
1.1. Характеристика біологічних особливостей озимого ріпаку, його значення та можливі напрями використання.....	10
1.2. Загальний огляд тенденцій використання гербіцидів при вирощуванні озимого ріпаку.....	16
Розділ 2. УМОВИ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	19
2.1. Загальна характеристика господарства.....	19
2.2. Агрометеорологічні умови виконання дослідження.....	21
2.3. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	23
2.4. Методика виконання дослідження.....	26
2.5. Агротехніка вирощування озимого ріпаку в досліді.....	29
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	31
3.1. Видовий склад бур'янів у посівах озимого ріпаку.....	31
3.2. Використання гербіцидів та їх вплив на зміни в структурі забур'яненості агроценозу озимого ріпаку.....	37
3.3. Вплив застосування гербіцидів на врожайність насіння озимого ріпаку.....	41
3.4. Економічна та енергетична ефективність внесення гербіцидів на озимому ріпаку.....	44
Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	47
Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	50
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	58
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	60

ДОДАТКИ.....	68
Додаток А. Метеорологічні показники в роки досліджень.....	69
Додаток Б. Технологічна карта вирощування озимого ріпаку.....	70
Додаток В. Результати статистичного аналізу врожайності озимого ріпаку за 2022 рік.....	73
Додаток Г. Результати статистичного аналізу врожайності озимого ріпаку за 2023 рік.....	74

ВСТУП

Актуальність теми. В останні роки в Україні спостерігається тенденція збільшення площ під посівами ріпаку, що пояснюється його високою рентабельністю. Використання біологічного потенціалу ріпаку може відігравати ключову роль у збільшенні виробництва харчових продуктів, кормів та сировини для промисловості.

Крім того, виготовлення біодизельного пального з ріпакової олії стає важливим енергетичним рішенням для регіонів із обмеженими паливно-енергетичними ресурсами. Ріпак також сприяє поліпшенню фітосанітарного стану полів і може виступати як добрий попередник для озимої пшениці.

Хімічний метод боротьби із бур'янами визначається асортиментом гербіцидів і методами їхнього використання, що динамічно змінюють взаємовідносини в агрофітоценозах. Це ставить перед наукою та виробництвом завдання вдосконалення технологій та організаційних форм контролю над бур'янами.

Рослини озимого ріпаку виявляють велику конкурентну активність проти бур'янів, особливо в другій половині вегетації, коли формується велика надземна маса. Однак при засміченні бур'янами, особливо шкідливими видами, та несприятливих погодних умовах може виникнути небезпека сильного забур'янення ріпаку. Тому питання контролю бур'янів у посівах культури залишається досить актуальним, що обумовлює виконання дослідження [8-11,16,22-26].

Мета проведених досліджень полягала у вивченні впливу гербіцидів у посівах гібриду озимого ріпаку Паркер в контексті змін забур'яненості, врожайності насіння та економічно-енергетичної ефективності вирощування культури в господарстві "Марком" у Самбірському районі Львівської області. Завданнями досліджень були:

- визначення основних видів бур'янів у посівах гібриду озимого ріпаку Паркер.

- аналіз ефективності гербіцидів щодо основних видів бур'янів.
- вивчення впливу застосування гербіцидів на врожайність насіння озимого ріпаку.
- оцінка економічної та енергетичної ефективності використання гербіцидів у посівах озимого ріпаку.

Об'єктом досліджень був середньоранній гібрид озимого ріпаку Паркер, а також бур'яни в посівах озимого ріпаку та гербіциди.

Предметом досліджень було виконання розрахунків для визначення ефективності дії досліджуваних гербіцидів проти основних видів бур'янів, а також аналіз економічної та енергетичної ефективності їх використання в агроценозах озимого ріпаку.

Методи дослідження включали польовий дослід, під час якого проводилися обліки актуальної забур'яненості за допомогою кількісного методу, а також вимірювально-ваговий метод вивчення впливу забур'яненості на врожайність озимого ріпаку. Отримані результати оброблялись статистичним методом.

Наукова новизна отриманих даних полягає у виявленні домінуючих видів бур'янів у агроценозах озимого ріпаку, визначенні рівня впливу забур'яненості на врожайність культури та дослідженні ефективності застосування гербіцидів.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що для умов ФГ "Марком" у Самбірському районі Львівської області була визначена ефективна система захисту гібриду озимого ріпаку Паркер від основних видів бур'янів.

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота викладена на 74 сторінках комп'ютерного тексту і складається зі вступу, 5-ти розділів, висновків та пропозицій виробництву, 10 таблиць, 20 рисунків, бібліографічного списку (90 джерел літератури, з яких 21 латиницею), 4 додатків.

Розділ 1. ОЗИМИЙ РІПАК: ОПТИМАЛЬНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ, БОРОТЬБА З БУР'ЯНАМИ ТА СУЧАСНІ СТРАТЕГІЇ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ (аналітичний огляд літературних джерел)

1.1 Характеристика біологічних особливостей озимого ріпаку, його значення та можливі напрями використання

Озимий ріпак (*Brassica napus*) є однорічною рослиною з родини хрестоцвітих (*Brassicaceae*) та є важливою культурою, яка вирощується для отримання насіння і олії.

Коренева система озимого ріпаку є стрижневою, потужною і веретеноподібною, а у деяких рослин може мати форму коренеплоду. Головний корінь ріпаку проникає вглиб до 300 см. Ця коренева система має властивість добре розрихлювати ґрунт, покращувати його фізико-хімічні властивості і засвоювати фосфор з важкорозчинних фосфоритів ґрунту.

Стебло озимого ріпаку є прямостоячим, сильно гілкується і добре покрите листям. Форма стебла округла, міцна, і його висота може досягати 100-200 см. Стебло має світло-зелене забарвлення з антоціановим відтінком і восковим нальотом [1-5].

Ріпак володіє великою здатністю до регенерації. Нижнє листя має черешкову форму, ліровидно-перисте надрізне, з щетинистими волосками по черешку і краям. Верхнє листя є подовжено-ланцетоподібним і має розширену пластинку, охоплюючи половину стебла. Листя покрите восковим нальотом сіро-зеленого або сизо-фіолетового кольору.

У озимого ріпаку восени утворюється листова розетка, що є характерною особливістю його фізіологічного розвитку [9-12].

Суцвіття озимого ріпаку представлено рихлою видовженою кистю, яка розкривається знизу вгору. Квітки ріпаку мають жовтий колір, правильну форму і є двостатевими. Ріпак є факультативним самопилювачем, тобто

приблизно 20-30% рослин може бути запилено перехресно, необхідною для формування плоду (Рис.1.1).

Плід озимого ріпаку представляє собою зігнутий або прямий стручок довжиною від 6 до 14 см, і на кожній рослині може бути від 200 до 300 стручків. Стручки можуть мати гладку або слабокутову форму, і в кожному з них може міститися від 16 до 40 насінин. Насіння ріпаку має округло-кулясту форму і може бути чорного, сірувато-чорного або коричневого кольору. Маса 1000 насінин озимого ріпаку становить від 4 до 6 г [10,14,16,25].

У розвитку озимого ріпаку виділяють такі фази: сходи (фаза сім'ядолей), утворення листової розетки восени, розвиток листя навесні (включаючи опадання старого листя та ріст нового), стеблуння, бутонізація, цвітіння, утворення стручків, дозрівання (включаючи молочну, воскову та повну стиглість насіння) (Рис.1.2).

Озимий ріпак володіє високою холодостійкістю. Проростання насіння починається при температурі 2-3 °С, але оптимальна температура для цього процесу становить 15-18 °С. Сума активних температур повітря вище 10 °С важлива для формування швидких і рівномірних сходів озимого ріпаку і повинна становити 60-90 °С, аби гарантувати високий врожай насіння, ця сума повинна досягати приблизно 2400 °С. Озимий ріпак може продовжувати вегетацію восени при температурі 5-6 °С до настання ґрунтових заморозків.

Восени рослини формують розетку з 5-9 листків приблизно через місяць після появи сходів. Рослини в цій фазі легко переносять заморозки до -8 °С. Найбільш стійкими до зими є рослини з розвиненою розеткою, діаметр кореневої шийки 6-12 мм і висота точки росту над поверхнею ґрунту не більше 3 см [22,38].

В умовах Лісостепу України озимий ріпак проявляє меншу зимостійкість порівняно з озимою пшеницею та житом, але демонструє кращі результати порівняно з озимим ячменем. Коренева система рослини є особливо чутливою до вимерзання, особливо бічні корені пошкоджуються при температурі верхніх шарів ґрунту нижче -5°С. Головний корінь може

регенерувати бічні корені, але це стає можливим лише за умови, що його глибші шари не промерзають. Надземна частина рослини, особливо верхівкова брунька, виявляє більшу стійкість до морозу. Проте надто велике підняття над поверхнею землі (більше ніж на 3 см) може спричинити опік рослин, особливо при сухому ґрунті, через висушування морозними вітрами.

За наявності снігового покриву і відсутності різких температурних коливань, ріпак може витримувати морози до $-33\text{ }^{\circ}\text{C}$. Найчастіше ріпак гине в ранньовесняний період, особливо при різких добових змінах температури, коли рослини вже витратили свої запаси поживних речовин і ослаблені. Яровизація у озимого ріпаку відбувається в осінньо-зимовий період у фазі розетки під впливом низьких температур. Рослини, які пройшли цю стадію, у весняний період швидко починають рости. Для оптимального росту вегетативної маси ріпаку потрібна температура $+18\dots+20\text{ }^{\circ}\text{C}$, а в період цвітіння і дозрівання насіння – $+23\dots+25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Ріпак, як і інші представники капустяних, потребує достатнього зволоження ґрунту. Озимі форми ріпаку зазвичай добре впоровуються з дефіцитом опадів, оскільки ефективно використовують зимові запаси води в ґрунті. Рослина нечутлива або мало чутлива до нестачі води під час осіннього розвитку, від появи сходів до пригнічення вегетації перед зимою. Навіть тривалі періоди посухи на цьому етапі розвитку не суттєво впливають на врожайність. Лише нестача опадів у фазі утворення розетки може призвести до зниження врожайності на 15%.

У період сходів вологість ґрунту визначає рівномірний розвиток рослин восени, тоді як пересихання ґрунту і відсутність опадів можуть призвести до нерівномірного росту рослин. З іншого боку, озимий ріпак виявляє значну чутливість до посухи у весняно-літній період. Критичним періодом для водопостачання врожаю насіння є передусім фаза цвітіння, а також фаза дозрівання. Умови ґрунтової посухи у фазі цвітіння призводять до опадання квіток або відмирання насіння в стручках, що призводить до зменшення кількості добре наповнених стручків. Також в умовах дефіциту

води в ґрунті під час дозрівання відзначається значне зменшення маси 1000 насінин, що визначає основний фактор впливу на врожайність.

Ріпак є світлолюбною рослиною довгого дня, і у загущених посівах може відмирати листя передчасно, а через недостатню освітленість нижньої частини стебла рослини може вилягати.



Рисунок 1.1 – Морфологічна будова рослини ріпаку

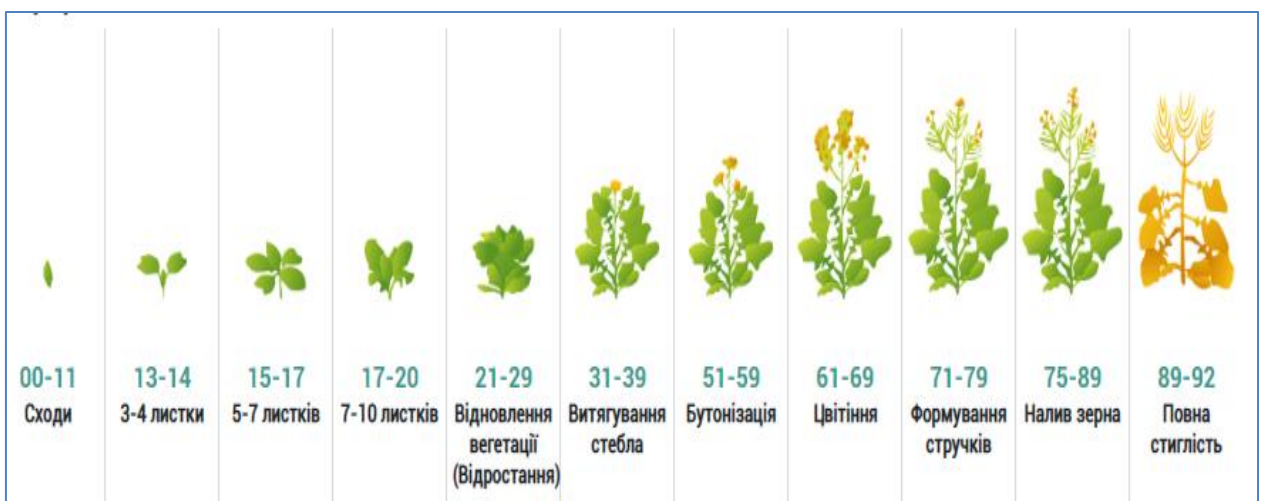


Рисунок 1.2 – Фази розвитку озимого ріпаку

У виборі типу ґрунту для посіву ріпаку рекомендується віддавати перевагу родючим чорноземним, каштановим або дерново-підзолистим легко- і середньосуглинистим ґрунтам. Ці типи ґрунтів відзначаються хорошою родючістю і сприятливими властивостями для вирощування ріпаку.

Торф'яно-болотні ґрунти вважаються менш придатними через можливість пошкодження кореневої системи рослин. Піщані ґрунти також можуть бути менш придатними через їхню низьку волоємкість, що може негативно впливати на здатність ґрунту утримувати воду.

Важливо враховувати попередника для озимого ріпаку, який має ранню дату звільнення поля та залишає ґрунт чистим і живильним. Серед найкращих попередників для озимого ріпаку варто відзначити ранній горох, червону конюшину, суміші конюшини з травами і люцерною, заорані після першого укусу, а також бобові культури. Добрими попередниками є озимі та ярі кормові суміші. Однак часто ріпак вирощують після зернових культур, особливо пшениці і ячменю, що може впливати на врожайність через пізнє дозрівання та збирання цих культур.

Ріпак показує високу стійкість до вирощування в монокультурі протягом перших 4 років. Проте згодом, після 6-10 років такого вирощування, врожайність може зменшитися, а після 11-15 років – значно впасти. Крім того, монокультура сприяє накопиченню шкідників і хвороб ріпаку, а також розвитку бурякової цистоподібної нематоди. Ріпак може також вирощуватися після кукурудзи, за умови, що під час вирощування кукурудзи не застосовувалися шкідливі для ріпаку гербіциди.

Ріпак має ключове значення для сільськогосподарської сфери України в господарстві та харчовій промисловості з кількох ключових перспектив:

1. Вирощування та Аграрна Продукція:

- **Врожайність.** Озимий ріпак відомий своєю високою врожайністю, що робить його важливою сільськогосподарською культурою для отримання олії.

- **Агроекологічні переваги.** Ріпак може бути важливим компонентом системи ротації культур, допомагаючи відновленню та покращенню структури ґрунту.

2. Харчова Промисловість:

- **Виробництво олії.** Одним з головних використань озимого ріпаку є виробництво ріпакової олії. Ця олія широко використовується для приготування їжі та виробництва продуктів харчування.
- **Біопаливо.** Ріпакова олія також може служити сировиною для виробництва біопалива, що важливо для зменшення залежності від традиційних джерел енергії та зниження викидів парникових газів.

3. Екологічні Аспекти:

- **Поліпшення ґрунтів.** Вирощування озимого ріпаку може сприяти поліпшенню стану ґрунтів, оскільки рослина має корисний ефект на структуру та фертильність ґрунту.
- **Зменшення викидів.** Використання біопалива з ріпакової олії може призвести до зменшення викидів парникових газів порівняно з традиційними паливами.

4. Економічний Внесок:

- **Галузевий Розвиток.** Озимий ріпак може сприяти розвитку аграрної та харчової промисловості, створюючи нові робочі місця та стимулюючи економіку в сільських регіонах.

Узагальному, озимий ріпак відіграє ключову роль у забезпеченні продовольства та сировини для промисловості, а також у вирішенні екологічних проблем та сприяє економічному розвитку відповідних регіонів [23-27].

1.2 Загальний огляд тенденцій використання гербіцидів при вирощуванні озимого ріпаку

На території України тенденції використання гербіцидів у вирощуванні озимого ріпаку можуть визначатися рядом факторів, таких як кліматичні умови, господарські реалії, інфраструктура та регулятивні аспекти. Ось кілька аспектів, які можуть бути характерними для України:

Резистентність бур'янів до гербіцидів є серйозною проблемою для аграріїв у багатьох регіонах світу, включаючи Україну. Резистентність виникає, коли популяції бур'янів розвивають здатність виживати та рости під дією гербіцидів, які раніше ефективно контролювали ці бур'яни.

Для подолання проблеми резистентності в Україні застосовуються різноманітні стратегії:

➤ **Гербіцидний контроль.** Застосування гербіцидів з різними механізмами дії дозволяє уникати накопичення тиску на певний механізм у бур'янів, що зменшує ризик розвитку резистентності. Комплексне та послідовне застосування різних гербіцидів можуть бути частиною цієї стратегії.

➤ **Інтегроване управління бур'янами (ІУБ)** охоплює використання різних методів, таких як обробіток ґрунту, використання культурних практик (включаючи ротацію культур), введення конкурентоспроможних культур, біологічний контроль і гербіциди. Це створює складну стратегію, спрямовану на попередження розвитку резистентності.

➤ **Управління за допомогою технологій.** Сучасні технології, такі як GPS-навігація та системи точного землеробства, дозволяють точно визначати і мінімізувати області обробки гербіцидами. Це сприяє ефективному використанню гербіцидів та зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище.

➤ **Навчання та консультування.** Освіта аграріїв стосовно правильного використання гербіцидів і управління бур'янами є ключовим елементом

стратегії. Консультації від агрономів та дослідницьких установ допомагають фермерам вибирати оптимальні підходи до захисту врожаю.

➤ Дослідження та розвиток. Постійні дослідження у галузі розвитку нових гербіцидів і технологій допомагають аграріям адаптуватися до змін в ситуації з резистентністю та вибирати більш інноваційні підходи.

Узагальнюючи, боротьба з резистентністю бур'янів в Україні вимагає комплексного підходу, який включає різноманітні методи та стратегії, щоб забезпечити стійке та ефективне вирощування озимого ріпаку.

Екологічні аспекти. З урахуванням зростаючої уваги до екологічних аспектів сільськогосподарського виробництва, фермери можуть виявляти більший інтерес до гербіцидів, які мають менший негативний вплив на навколишнє середовище та відзначаються такими характеристиками, як:

1. **низька токсичність.** Перевага віддається гербіцидам з низькою токсичністю, що дозволяє знизити негативний вплив на екосистему та забезпечити безпеку для людей і тварин.
2. **швидкий розклад в ґрунті.** Аграрії обирають гербіциди, які швидко розкладаються в ґрунті, щоб уникнути довготривалого впливу на навколишнє середовище.
3. **мінімізація впливу на водні ресурси.** Важливо враховувати мобільність гербіцидів та їхній вплив на водні ресурси, щоб запобігти забрудненню водоймищ та джерел питної води.
4. **збереження біорізноманіття.** Вибір гербіцидів, які не завдають значної шкоди місцевому біорізноманіттю, сприяє збереженню різноманітних екосистем та дикої природи.
5. **стратегії інтегрованого управління.** Використання інтегрованого управління бур'янами, яке включає різноманітні методи контролю, дозволяє зменшити залежність від гербіцидів та підтримує сталість системи.

Ці аспекти вибору гербіцидів спрямовані на досягнення ефективного контролю бур'янів та збереження навколишнього середовища, враховуючи

важливість екологічно сталого сільського господарства. Фермери в Україні визнають необхідність збалансованого підходу, що об'єднує агрономічні методи з інноваційними технологіями для досягнення оптимальних результатів при мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище [36,41,68].

Регулятивні обмеження. Зміни в регулюванні використання гербіцидів можуть впливати на вибір засобів захисту рослин українськими сільськогосподарськими виробниками. Регуляторні вимоги до використання гербіцидів можуть змінюватися, враховуючи тенденції у світовій практиці.

Сучасні сорти ріпаку. Впровадження більш стійких до бур'янів сортів озимого ріпаку є важливим аспектом для забезпечення успішного вирощування. Вони можуть вимагати менших кількостей гербіцидів або бути більш ефективними в боротьбі з певними видами бур'янів.

Усі вище перелічені фактори взаємодіють і визначають стратегії фермерів у використанні гербіцидів для вирощування озимого ріпаку в Україні [28-34].

Розділ 2. УМОВИ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Загальна характеристика господарства

В умовах фермерського господарства «Марком» Самбірського району Львівської області впродовж 2022-2023 рр. виконували дослідження ефективності використання гербіцидів у посівах озимого ріпаку гібриду Паркер. Відстань від центрального офісу господарства (смт. Дубляни) до м. Львів (обласний центр) становить 76 км, до м. Самбір (районний центр) – близько 14 км.

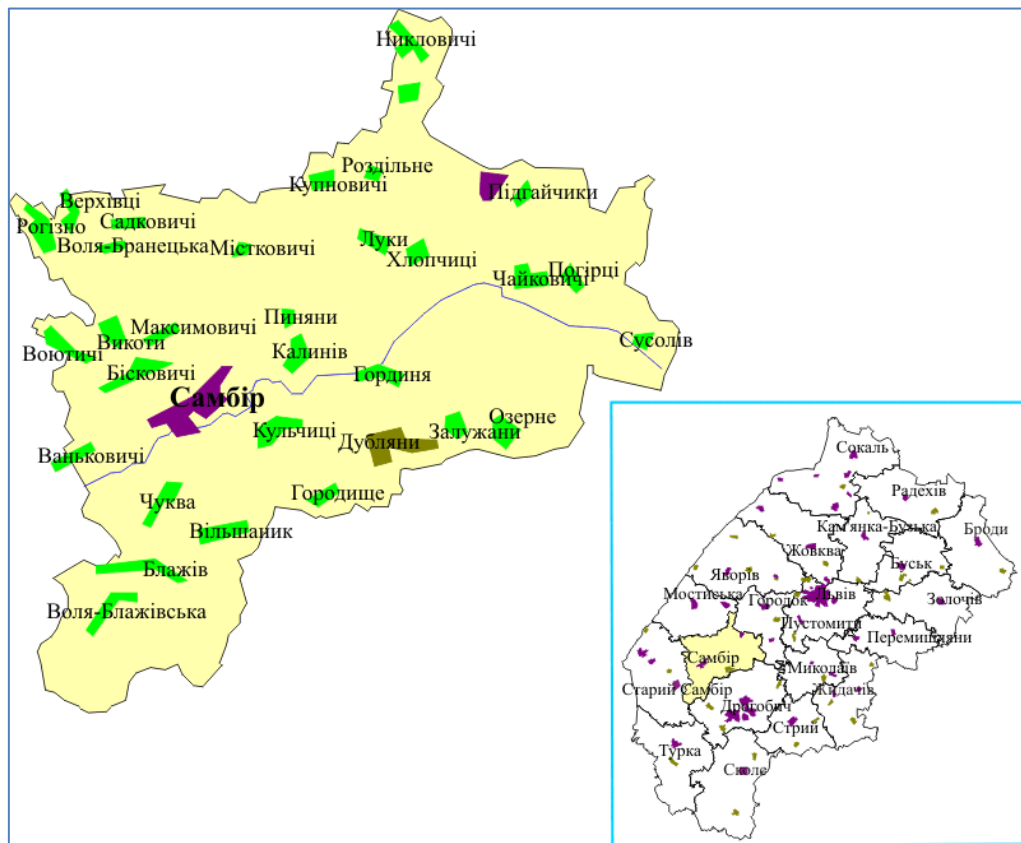


Рисунок 2.1 – Місце розміщення фермерського господарства «Марком»

Загальна земельна площа господарства становить 270 га, з яких 100% займає рілля (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Експлікація земельних угідь ФГ “Марком”

Назва угідь	Площа, га	У відсотках (%) до	
		загальної площі	с/г угідь
Всього земель	270	100	-
В т.ч. с.-г. угідь	270	100	100
з них: рілля	180	66,6	66,5
сінокоси	50	18,5	18,5
пасовища	40	14,8	14,8

Сільськогосподарські культури, які вирощують у фермерському господарстві “Марком” наведені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Структура посівних площ ФГ “Марком”

Сільськогосподарські культури	Площі під культурами, га	%
Всього рілля	180	100
Зернові, у т.ч.	80	44,5
Озима пшениця	50	27,8
Пшениця яра	30	16,7
Озимий ріпак	50	27,7
Соя	30	16,7
Багаторічні трави	20	11,1

Структурний аналіз посівних площ у ФГ "Марком" вказує на превалювання зернових культур, які займають лідерське положення, оскільки їхня площа становить 80 гектарів або 44,5% від загальної структури посівів.

На другому місці за обсягами посіву розташовується озимий ріпак, який охоплює площу в 50 гектарів, що відповідає 27,7% від загальної площі посівів. Під сою в господарстві виділено 30 гектарів, що становить 16,7% від усієї структури посівних площ.

2.2 Агрометеорологічні умови виконання дослідження

Фермерське господарство "Марком" розташоване в зоні західного Лісостепу України, що характеризується помірно-континентальним кліматом, який є достатньо теплим і помірно вологим. У певні роки можливі тимчасові періоди збільшеної вологості через значні опади протягом вегетаційного періоду.

Метеодані з Львівської метеостанції свідчать, що середньорічна температура повітря становить $+8,7^{\circ}\text{C}$. Тривалість зими коливається від 74 до 111 днів.

Останні роки відзначаються змінами в погодних умовах, включаючи підвищення температур як у теплі, так і в холодний періоди, збільшену вологість у весняні та літні місяці, а також менші кількості опадів та незвичний розподіл їхнього випадання.

Надмірна температура у зимовий період може вплинути на накопичення снігу та льоду, що має потенційно негативні наслідки для тих культур, які вимагають низьких температур для нормального розвитку.

За багаторічними даними, липень є найтеплішим місяцем, а січень – найхолоднішим, але є значні річні коливання середньодобових температур. Сума річних температур вище $+10^{\circ}\text{C}$ у регіоні фермерського господарства складає $29-31^{\circ}\text{C}$, а тривалість без морозного періоду – 160-184 дні, що вважається достатнім для вегетації сільськогосподарських культур.

Загалом, агрокліматичні умови зони, в якій здійснено дослідження, а також висока родючість ґрунту та його оптимальні агрофізичні властивості сприяють формуванню високих врожаїв озимого ріпаку.

Узагальнюючи, протягом досліджуваного періоду погодні умови для вегетаційних періодів озимого ріпаку виявилися мало відмінними від середніх показників за кілька попередніх років (рис. 2.2, 2.3).

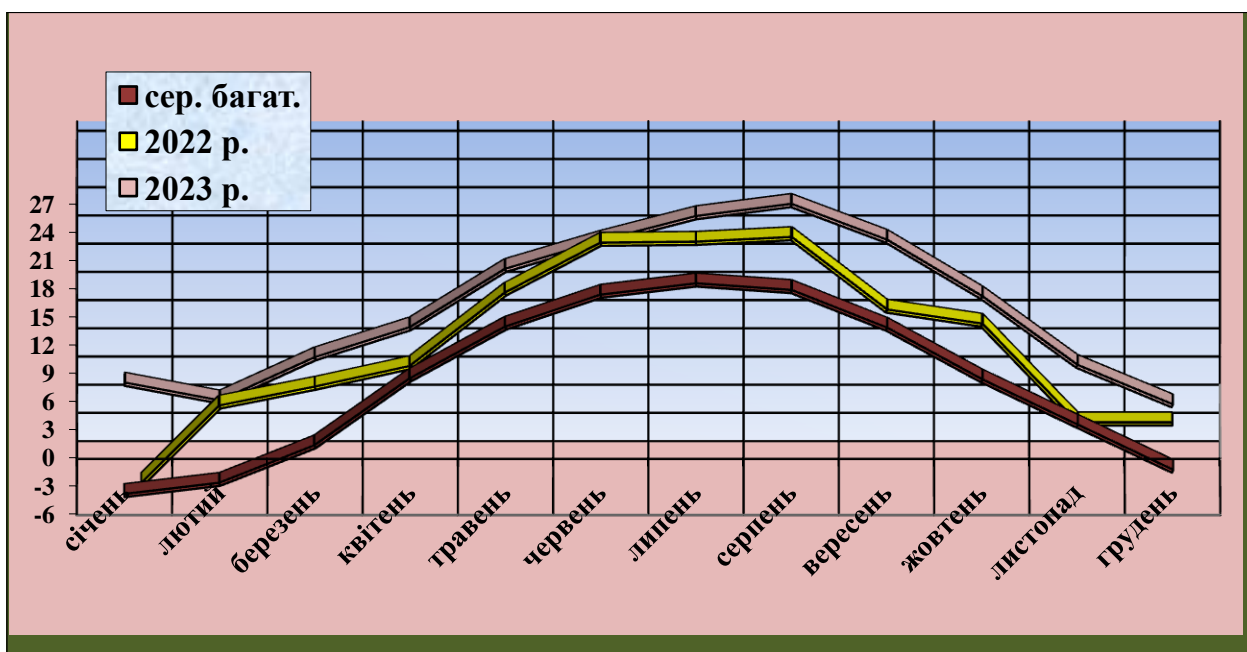


Рисунок 2.2 – Середньомісячна та багаторічна температура повітря (за даними Львівської метеостанції), °С

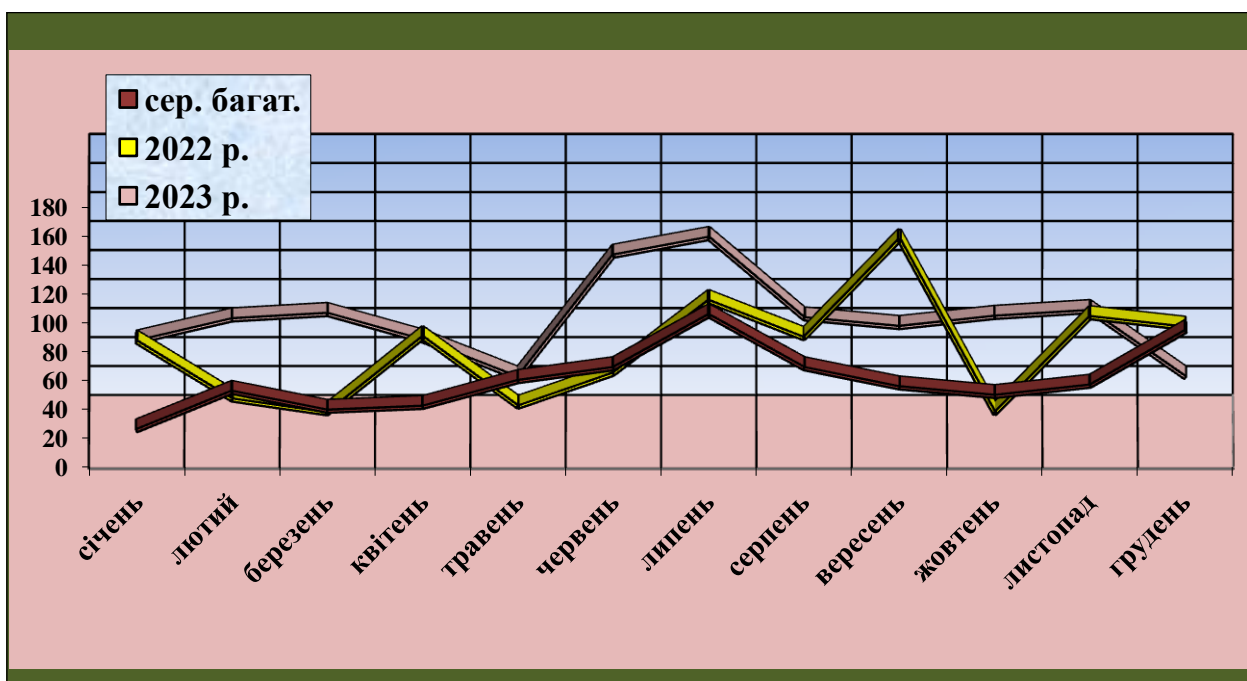


Рисунок 2.3 – Кількість атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях (за даними Львівської метеостанції), мм

У 2022 році найбільші відхилення в температурному режимі були виявлені в березні-квітні, липні-серпні та жовтні-листопаді. Особливо

важливим було підвищення температур у цих періодах. Порівняно з цим, у 2023 році вищі температури повітря спостерігалися взимку та на початку весни (лютий-березень), коли відзначалися плюсові температури, а також влітку (липень-серпень) та восени (вересень-жовтень).

Стосовно кількості опадів, то слід зазначити, що впродовж 2022 р. і 2023 р. найбільша кількість опадів випадала з квітня по вересень. У 2022 р. найбільше опадів випало у квітні – 68,6 мм, у червні – 43,6 мм, у липні – 93,6 мм, у серпні – 112,9 мм та у вересні – 135,8 мм, а у 2023 р.: у червні – 107,8 мм, у липні – 120 мм та у листопаді – 69,6 мм.

Отже, усі досліджувані роки виявили невеликі відмінності в погодних умовах, з урахуванням окремих місяців з відхиленнями в середньомісячних температурах та опадах. Проте, загалом можна стверджувати, що кліматичні умови були сприятливими для вирощування гібриду озимого ріпаку Паркер у фермерському господарстві "Марком".

2.3 Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Успішне вирощування озимого ріпаку в сільському господарстві невіддільно пов'язане з умовами ґрунту, які мають ключове значення для отримання високого врожаю. Зазвичай для вирощування даної культури обирають добре дреновані ґрунти з високою проникністю води та повітря, а також належним вмістом органічних речовин.

Недостатній рівень розпушеності ґрунту може призвести до затоплення кореневої системи ріпаку, що спричиняє гніль та втрату рослин. Зайвий вологий режим може сприяти розвитку шкідливих мікроорганізмів, що можуть заражати рослини. Навпаки, недостатня волога може викликати дегідратацію рослин, зменшення розміру стручків та зниження врожаю. Тому важливо забезпечити рівномірне зволоження ріпаку протягом вегетаційного періоду.

Важливо також враховувати концентрацію поживних речовин у ґрунті, зокрема азоту, фосфору та калію. Недостатність цих ключових елементів може призвести до зниження врожаю та погіршення якості продукції. Регулярне внесення добрив і підтримання збалансованого харчування ґрунту сприяють оптимальному розвитку озимого ріпаку.

У північній частині Самбірського району, різноманітність ґрунтового покриву представлена такими видами ґрунтів: лучні, темно-сірі, сірі і світло-сірі опідзолені, дерново-підзолисті ґрунти, що варіюються за складом і характеристиками. У господарстві "Марком" переважають світло-сірі та сірі опідзолені ґрунти, і для поліпшення родючості цих ґрунтів використовуються конкретні стратегії, такі як висівання трав, внесення органічних добрив і етапне поглиблення орного шару.

Сірі лісові ґрунти є одним із найбільш розповсюджених типів ґрунтів в Україні і відрізняються високою концентрацією основних елементів. У верхньому шарі цих ґрунтів, який містить гумус і відповідає гумусово-елювіальному шару, зафіксована значна кількість основ, таких як кальцій (Ca^{2+}), магній (Mg^{2+}), калій (K^{+}) та натрій (Na^{+}), що збагачують гумусово-елювіальний шар і зазвичай становлять 16-21 ммоль/100 г гумусу.

Рівень рН для цих ґрунтів зазвичай є помірним і розташовується в межах 6,5-7,5. Такі значення рН сприяють формуванню гумусу та підвищують доступність поживних речовин для рослин.

Однією з ключових характеристик сірих лісових ґрунтів є їх водоутримуюча здатність. Благодаря гарній структурі та високому вмісту гумусу, ці ґрунти здатні утримувати значні обсяги води, що забезпечує відповідний рівень зволоженості рослин під час сухих періодів.

Сірі лісові ґрунти відносяться до групи лісових ґрунтів і характеризуються середнім і підвищеним вмістом основ. Вміст основ в складі порід цих ґрунтів зазвичай коливається від 64% до 90%. Крім того, у гумусово-елювіальному шарі цих ґрунтів часто зустрічаються карбонати кальцію, вміст яких зазвичай становить від 2,6% до 7,9%. Наявність

карбонатів кальцію сприяє стійкій структурі ґрунту та поліпшує його водопроникність.

Нітрифікаційна активність ґрунту визначає його здатність перетворювати азот з органічних сполук у мінеральні форми, доступні для рослин. У сірих лісових ґрунтах цей процес обмежений високою кислотністю, що призводить до зниження активності мікроорганізмів, відповідальних за нітрифікацію. Також недостатній доступ до кисню у ґрунті підтримує це обмеження. Таким чином, на сірих лісових ґрунтах може бути нестача мінеральних форм азоту для рослинного росту, і, отже, для вирощування сільськогосподарських культур на таких ґрунтах рекомендується використовувати додаткові добрива, зокрема азотні. Заходи, такі як внесення вапняку або органічних добрив, а також поліпшення водопроникності ґрунту, можуть сприяти збільшенню його нітрифікаційної активності.

Таблиця 2.3 – Характеристика ґрунту на дослідній ділянці (сірий опідзолений середньосуглинковий)

Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Вміст поживних речовин, мг/кг ґрунту		
			легко гідролізований азот (N)	рухомий фосфор (P ₂ O ₅)	обмінний калій (K ₂ O)
0-40	2,7	5,6	93	135	121

2.4 Методика виконання дослідження

Досліди виконували в умовах фермерського господарства “Марком” Самбірського району Львівської області впродовж 2022-2023 рр. Для вивчення ефективності гербіцидів для захисту посівів озимого ріпаку від найпоширеніших бур’янів у системах захисту рослин ми заклали польовий дослід на озимому ріпаку гібриду Паркер.

Гібрид озимого ріпаку ПАРКЕР (Всеукраїнський науковий інститут селекції – провідна селекційна компанія України) – це середньоранній гібрид (вегетаційний період тривалістю від 305 до 310 днів), який ідеально підходить для ранніх посівів і важливо, що він не має тенденції до переростання восени. Його особливості включають стійкість до посухи та осипання при перестойі. Протягом випробувань за роки, Паркер продемонстрував вражаючу урожайність, досягаючи 51 центнера з гектара. Цей гібрид рекомендується для вирощування з метою отримання технічної продукції.

Основні характеристики гібриду озимого ріпаку Паркер:

- Маса 1000 насінин становить від 4,5 до 5,0 г.
- Вміст олії в насінні складає 48%.
- Висота рослин досягає 174 см.
- Вміст глюкозинолатів становить 0,40%.
- Вміст ерукової кислоти розподілений в межах від 0,0% до 0,2%.
- Потенціал врожайності становить 69 ц/га, хоча середня врожайність за роки випробувань складає 51 ц/га.

Гібрид відзначається високою стійкістю до різних агрокліматичних умов та хвороб. Оцінки стійкості для різних параметрів наступні:

- Посухостійкість: 9
- Вилягання: 9
- Осипання: 9
- Фомоз: 8

- Чорна ніжка: 8
- Пероноспороз: 9
- Склеротініоз: 8
- Альтернаріоз: 9
- Бактеріоз: 9
- Зимостійкість: 9

Рекомендована норма висіву становить 500-800 тис. насінин на гектар.
Зона вирощування гібрида включає Полісся, Лісостеп та Степ (Рис.2.5).



Рисунок 2.4 – Гібрид озимого ріпаку Паркер

У нашому дослідженні система захисту посівів озимого ріпаку від бур'янів передбачала послідовне внесення гербіцидів з різним механізмом

дії. У посівах озимого ріпаку вносили ґрунтові гербіциди до появи сходів культурних рослин та післясходові – у фазу 2-4 листки у рослин.

Дослід включав чотири варіанти (табл. 2.4, 2.5). Варіант 1 – контроль (без внесення гербіцидів). Варіант 2 – Белкар, к.е. Варіант 3 – Харума, к.е. Варіант 4 – Клаттер, к.с. + Квістарт, к.е.

Площа дослідної ділянки становила 80 м², повторність досліду була 3-кратною, розміщення ділянок в досліді було рендомізованим. Відстань між ділянками досліду становила 0,45 м.

Таблиця 2.4 – Схема внесення гербіцидів у посіві озимого ріпаку гібриду Паркер

№ варіанту	Назва гербіциду	Період внесення
1	Контроль (без застосування гербіциду)	–
2	Белкар	ВВСН 14
3	Харума	ВВСН 14
4	Клаттер	Обприскування ґрунту до появи сходів культури
	Квістарт	ВВСН 14

Таблиця 2.5 – Характеристика гербіцидів для обприскування озимого ріпаку

Гербіцид	Норма внесення	Вміст діючої речовини
Белкар	0,25 л/га	галауксифен-метил 9,6 г/л + піклорам 48 г/л
Харума	1,0 л/га	хізалофоп-П-етил, 125 г/л
Клаттер	0,2 л/га	кломазон, 480 г/л
Квістарт	1,0 л/га	Хізалофоп-П-тефурил: 40 г/л

Обліки рівня забур'яненості здійснювали кількісним методом: накладанням рамок розміром 0,5 x 0,5 м (0,25 м²) через 30 та 60 днів після

застосування після сходових гербіцидів. Порівнювали отримані дані з варіантом контролю, на якому не вносили гербіциди взагалі.

Чисельність і види бур'янів підраховували в шт./м². Облік урожайності озимого ріпаку здійснено вручну поділянково.

Ефективність застосування гербіцидів визначали безпосередньо за відношенням до забур'яненого контролю:

$$E_d = \frac{100 (A-B)}{A}$$

де А - щільність бур'янів на контролі, шт./м²; В - щільність бур'янів у варіанті досліджу, шт./м².

Застосування гербіцидів в агроценозах озимого ріпаку для визначення економічної та енергетичної ефективності проводилося згідно з загальноприйнятими методиками [42-43]. Отримані результати досліджу піддавалися статистичному аналізу за допомогою методу дисперсійного аналізу за допомогою використання комп'ютерної програми.

2.5 Агротехніка вирощування озимого ріпаку в досліді

У нашому дослідженні попередником озимого ріпаку була озима пшениця. Після збору пшениці на дослідній ділянці проводили внесення аміачної селітри у кількості 1 ц/га для поліпшення мінералізації рослинних залишків, а потім здійснювали луцення стерні.

Восени, перед оранкою, вносено фосфорні та калійні добрива – застосовували діаміфос (N10P26K26) у кількості 300 кг/га та 100 кг аміачної селітри.

Навесні, перед посівом, проводили передпосівну культивуацію, внесення 1,5 ц/га діаміфосу та 1 ц/га аміачної селітри. Використовували комбінований агрегат Європак для цього обробітку.

Озимий ріпак висівали вузькорядним методом на глибину 3 см. Норма висіву насіння складала 500 тис. схожих насінин на гектар . Після сівби поле піддавали коткуванню.

В період вегетації рослин озимого ріпаку від комплексу хворіб використовували системний фунгіцид Талер нормою витрати 0,5 л/га, а від комплексу шкідників – інсектицид системної та контактної-кишкової дії Престо нормою витрати 0,3 л/га. Проти бур'янів вносили гербіциди згідно схеми.

Озимий ріпак збирали на етапі повної стиглості, проводячи окремий збір з кожної ділянки. Після обмолоту насіння зважували і розраховували врожайність в центнерах на гектар. Після збору врожаю виконували лушення стерні, а після цього глибоко приорювали сходи падалиці разом із соломою.



Рисунок 2.5 – Внесення гербіцидів у посівах озимого ріпаку

Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Видовий склад бур'янів у посівах озимого ріпаку

Дослідження вчених вказують на те, що використання гербіцидів має значний вплив на збільшення врожайності сільськогосподарських культур. Особливо важливо це в умовах високої забур'яненості, коли кількість бур'янів перевищує економічний поріг шкідливості [16,22,34,59].

Однією з ключових умов високого врожаю озимого ріпаку є відсутність бур'янів у посівах. Шкідливість забур'янення залежить від видів бур'янів, присутніх у полі. Деякі бур'яни конкурують з ріпаком за елементи живлення та воду, тоді як інші можуть впливати непрямо, підвищуючи вологість і ускладнюючи умови зберігання.

Інтегрований захист рослин включає в себе різноманітні агротехнічні заходи, такі як раціональний обробіток ґрунту та заходи, спрямовані на швидкий розвиток сходів та зменшення кількості бур'янів. Ключовими факторами для конкурентоспроможності ріпаку в цьому відношенні є культура землеробства, час висіву, якість підготовки насінневого ложа і час появи сходів.

У боротьбі з бур'янами важливо враховувати економічний поріг шкідливості, коли вартість боротьби виправдовується втратами врожаю. Також слід враховувати позитивний вплив боротьби на якість насіння, вологість, і збільшення ефективності збирання врожаю. Зберігання належного рівня боротьби з бур'янами важливе для майбутнього вирощування культур, а також для запобігання захворювань і шкідників.

У результаті досліджень було встановлено, що у посівах гібриду озимого ріпаку Паркер була різноманітна забур'яненість, тобто був наявний змішаний тип. У нашому досліді серед багаторічних бур'янів найбільш поширеними були: осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), пирій повзучий

(*Elytrigia repens* L.), берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.) та осот жовтий городній (*Sonchus oleraceus*).

Серед малорічних бур'янів були такі: галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.), лобода біла (*Chenopodium album*), зірочник середній (*Stellaria media* L.), жабрій звичайний (*Galeopsis tetrahit* L.), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.).

Крім того, достатню нішу займали зимуючі бур'яни, з них переважали такі види: метлюг звичайний (*Apera spica venti* L.), ромашка непахуча (*Matricaria perforata*), талабан польовий (*Thlaspi arvense*), фіалка польова (*Viola arvensis*) та підмаренник чіпкий (*Galium aparine*) (Рис. 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10).



Рисунок 3.1 – Талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.) у посівах озимого ріпаку



Рисунок 3.2 – Лобода біла (*Chenopodium album*)



Рисунок 3.3 – Підмаренник чіпкий (*Galium aparine*) до та після застосування гербіцидів



Рисунок 3.4 – Зірочник середній (*Stellaria media* L.)



Рисунок 3.5 – Фіалка польова (*Viola arvensis*)



Рисунок 3.6 – Злакові бур'яни у посівах озимого ріпаку



Рисунок 3.7 – Осот рожевий (*Cirsium arvense* L.)



Рисунок 3.8 – Забур'янений варіант контролю озимого ріпаку

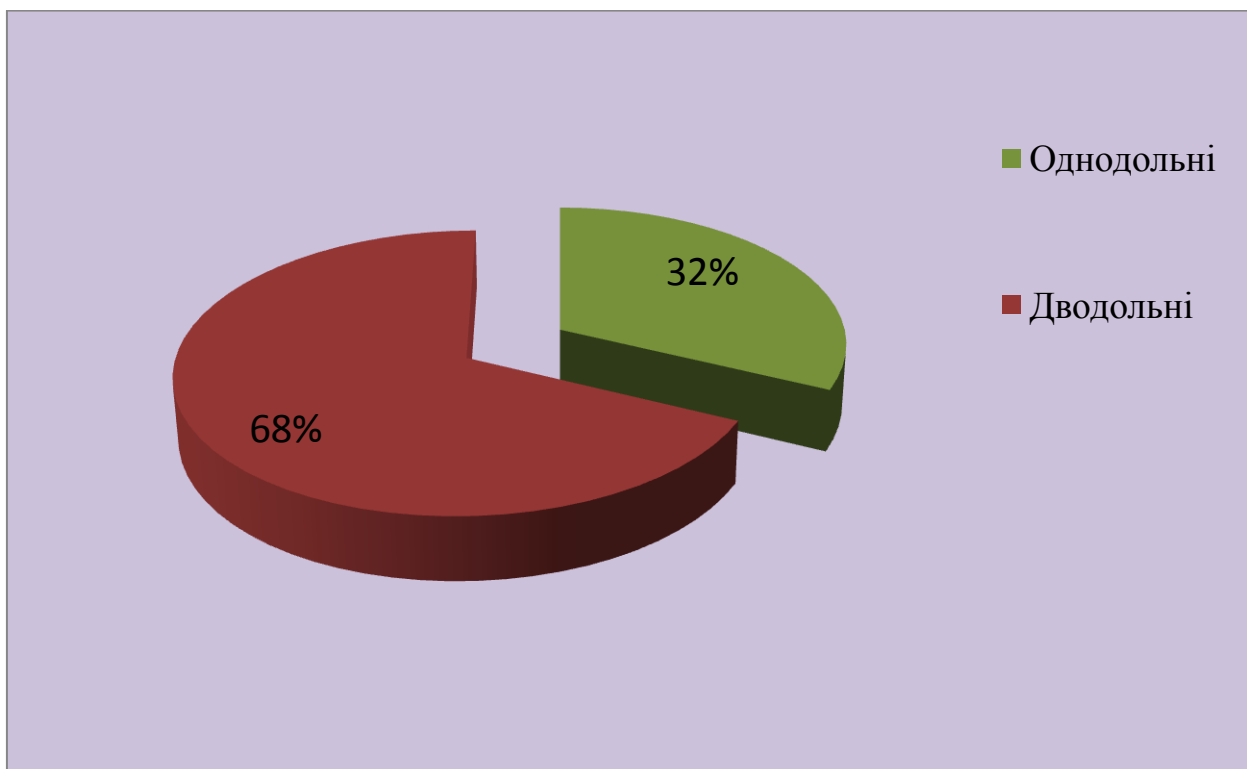


Рисунок 3.9 – Типи бур'янів, наявні у посівах озимого ріпаку
(сер. за 2022-2023)

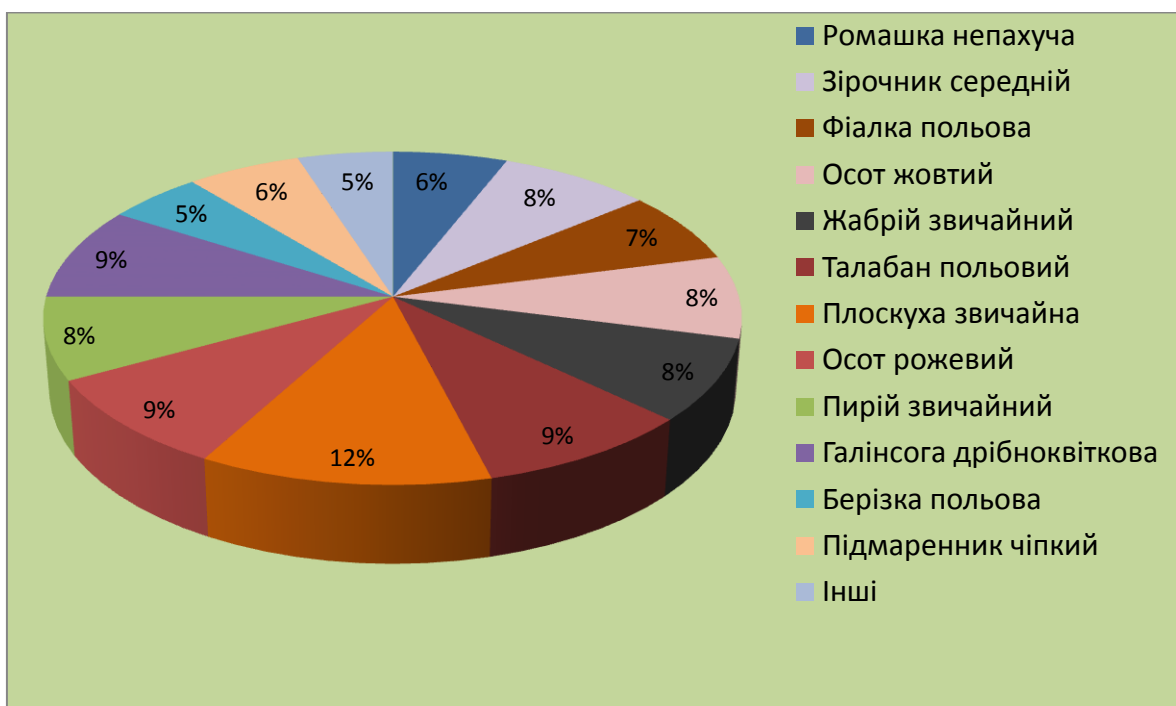


Рисунок 3.10 – Співвідношення основних видів бур'янів у посівах озимого ріпаку, 2022-2023 рр.

Таким чином, у період 2022-2023 років у посівах гібриду озимого ріпаку Паркер було виявлено змішаний тип забур'янення, причому найвищий відсоток серед усієї кількості забур'яненості припав на малорічні дводольні бур'яни, і становив 68%.

3.2. Використання гербіцидів та їх вплив на зміни в структурі забур'яненості агроценозу озимого ріпаку

Останнім часом у ФГ "Марком" фіксується високий ступінь забур'яненості полів, що становить перешкоду для отримання значущих врожаїв сільськогосподарських культур, зокрема озимого ріпаку. З цієї причини наголошується на важливості впровадження інтегрованої системи захисту від бур'янів.

У виконаному дослідженні, крім виявлення видового складу бур'янів, нами здійснено вивчення динаміки їх проростання (Табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Вплив застосування гербіцидів на динаміку з'явлення бур'янів в агроценозі озимого ріпаку

Варіант досліджу	Кількість бур'янів, шт./м ²					
	через 30 днів		через 60 днів		на час збирання врожаю	
	2022р.	2023р.	2022р.	2023р.	2022р.	2023р.
Контроль (без застосування гербіциду)	51	56	82	87	108	112
Белкар (0,25 л/га)	11	12	16	18	23	25
Харума (1,0 л/га)	12	13	15	17	24	26
Клаттер (0,2 л/га) + Квістарт (1,0 л/га)	10	11	13	15	20	22

Отже, у контрольному варіанті (без використання гербіциду) була висока кількість бур'янів протягом всього періоду вирощування ріпаку. Кількість бур'янів зростала з часом і досягала максимального значення на момент збору врожаю.

Застосування комбінації гербіцидів Клаттер (0,2 л/га) та Квістарт (1,0 л/га) призвело до помітного зниження кількості бур'янів протягом усього періоду дослідження. Вже через 30 днів після використання післясходового гербіциду було помічено менше бур'янів порівняно з іншими варіантами, і через 60 днів кількість бур'янів залишалася на низькому рівні. На момент збору врожаю також було зафіксовано найменшу кількість бур'янів в порівнянні з контрольним варіантом.

Використання гербіциду Белкар у нормі 0,25 л/га також призвело до ефективного контролю бур'янів. Вже через 30 днів було помітне зниження їх кількості, яке продовжувалося і через 60 днів. На момент збору врожаю спостерігалася низька кількість бур'янів в порівнянні з контрольним варіантом. Крім того, використання гербіциду Харума у нормі 1,0 л/га забезпечило помірне зниження кількості бур'янів. Отже, узагальнюючи для всіх трьох варіантів використання гербіцидів, можна відзначити загальну

тенденцію до зменшення кількості бур'янів протягом періоду вирощування озимого ріпаку.

Загалом, результати таблиці свідчать, що використання гербіцидів сприяє контролю забур'яненості полів озимого ріпаку. Вони сприяють зниженню кількості бур'янів протягом вегетаційного періоду ріпаку і можуть позитивно впливати на врожайність культури. Проте найефективнішим виявилось використання комбінації досходового та післясходового гербіцидів, які дозволили контролювати широкий спектр бур'янів.

Крім того, що ми провели загальне поділянкове визначення динаміки з'явлення бур'янів, нами був визначений видовий їх склад у кожному варіанті дослідження на час збирання врожаю озимого ріпаку (Рис. 3.11).

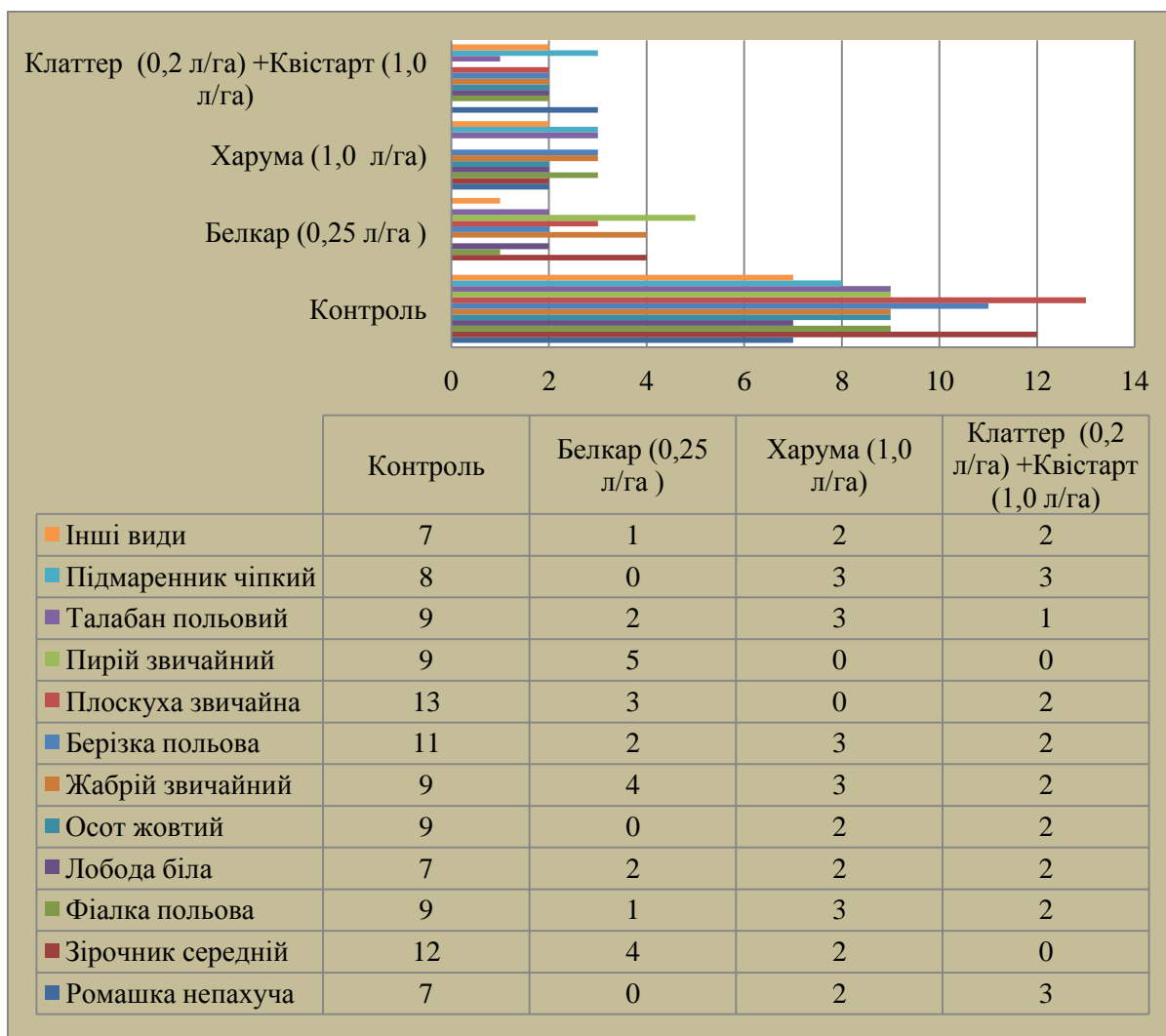


Рисунок 3.11 – Видовий склад бур'янів у посівах озимого ріпаку на час збирання врожаю, шт./м² (сер. за 2022-2023 рр.)

Отже, у середньому за роки виконання досліджень найменшу забур'яненість – 21 шт./м² встановлено у варіанті внесення гербіцидів Клаттер (0,2 л/га) та Квістарт (1,0 л/га) та 24 шт./м² у варіанті внесення Белкар у нормі 0,25 л/га, що відповідно на 80,9 % та 78,2 % менше порівняно до контролю – 110 шт./м².

В результаті наших обчислень ми встановили, що після посіву і появи сходів озимого ріпаку кількість бур'янів була невеликою, тому на цьому етапі ми оцінили рівень забур'яненості на рівні 1-2 бали.

Однак під час повторних спостережень було виявлено появу багаторічних та пізніх ярих бур'янів, що призвело до збільшення забур'яненості на етапі бутонізації та цвітіння до 2-3 балів.

Після завершення визначення забур'яненості була проведена оцінка ефективності систем захисту посівів озимого ріпаку. У таблиці 3.2 представлені всі варіанти, кількість бур'янів для кожного варіанту та ефективність застосування гербіцидів у 2022 та 2023 роках.

Таблиця 3.2 – Ефективність систем захисту посівів озимого ріпаку

Варіант досліджу	Кількість бур'янів, шт./м ²		Ефективність, %	
	2022р.	2023р.	2022р.	2023р.
Контроль (без застосування гербіциду)	108	112	-	-
Белкар (0,25 л/га)	23	25	78,7	77,7
Харума (1,0 л/га)	24	26	77,8	76,8
Клаттер (0,2 л/га) +Квістарт (1,0 л/га)	20	22	81,5	80,4

У результаті визначення ефективності гербіцидів встановлено, що найбільша ефективність за 2022-2023 роки була у варіанті поєднання досходового гербіциду Клаттер і післясходового гербіцидот Квістарт, і становила 81,5% та 80,4% відповідно за роками. Найнижчу ефективність проявив гербіцид Харума (у нормі 1 л/га) – 77,8% у 2022 році та 76,8% у 2023 році.

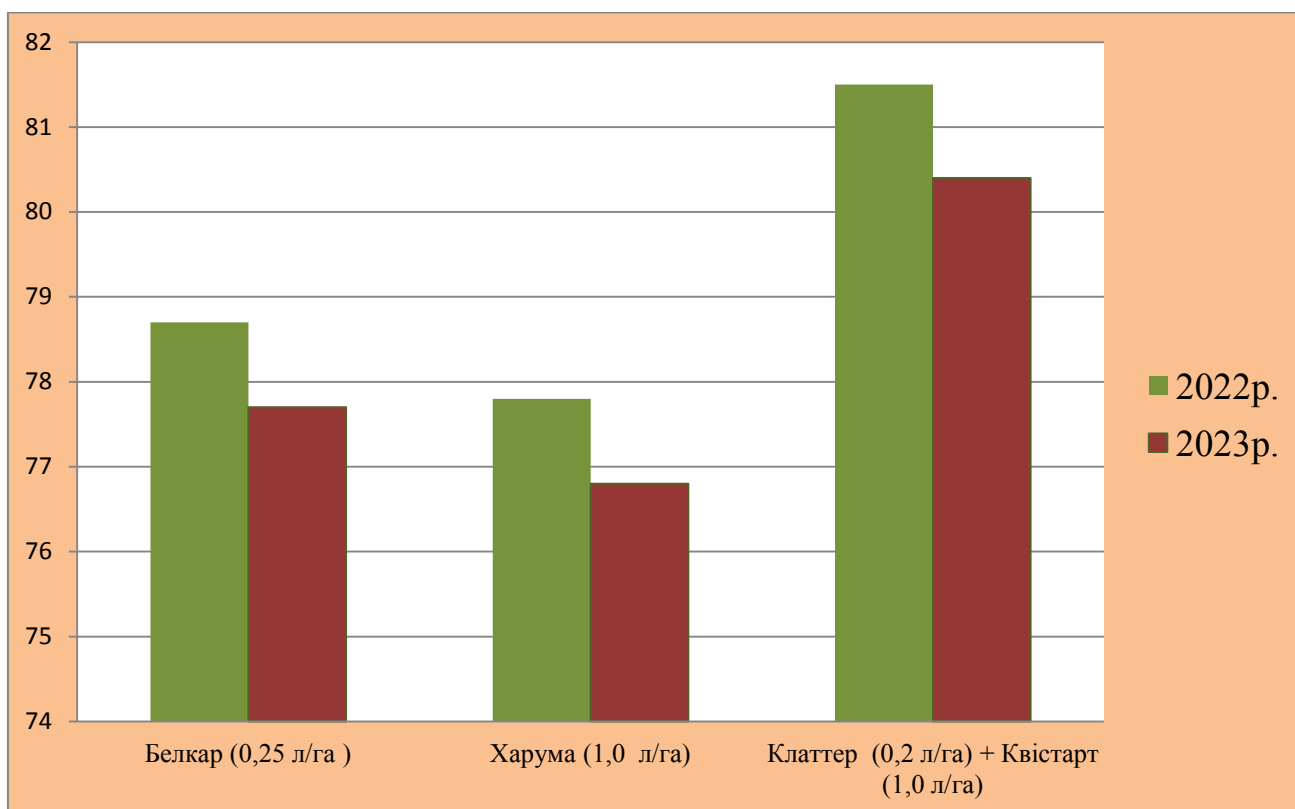


Рисунок 3.12 – Ефективність застосування гербіцидів у посівах озимого ріпаку, %

Отже, у середньому за роки досліджень найвищу ефективність гербіцидів встановлено у варіанті внесення препаратів Клаттер (0,2 л/га) та Квістарт (1,0 л/га) – 80,95 %.

3.3. Вплив застосування гербіцидів на врожайність насіння озимого ріпаку

Використання гербіцидів має значний вплив на врожайність озимого ріпаку. Ці хімічні засоби допомагають ефективно контролювати ріст бур'янів на полях, надаючи культурі можливість конкурувати за воду, світло і поживні речовини. Тому важливо вносити оптимальну норму гербіциду та у конкретну фазу вегетації озимого ріпаку, що забезпечить ефективний захист від бур'янів, не завдаючи негативного впливу на розвиток та плоди культури [51,67,89].

У виконаному дослідженні найбільшу врожайність на рівні 38,0 ц/га

отримано за внесення препаратів Клаттер (0,2 л/га) та Квістарт (1,0 л/га) – 80,95 %, приріст до контролю у цьому варіанті становить 10,6 ц/га (врожайність на контролі – 27,4 ц/га).

Найнижча врожайність серед гербіцидних варіантів сформувалась у варіанті внесення препарату Харума (1,0 л/га) – 35,7 ц/га, що перевищує контроль на 8,3 ц/га (Табл.3.3).

Таблиця 3.3 – Вплив гербіцидів на врожайність озимого ріпаку, ц/га

Варіант досліджу	Рік		Середнє за 2022-2023 рр.	± до контролю, ц/га
	2022 р.	2023 р.		
Контроль (без застосування гербіциду)	27,2	27,5	27,4	-
Белкар (0,25 л/га)	36,3	36,8	36,6	+ 9,2
Харума (1,0 л/га)	35,5	35,9	35,7	+ 8,3
Клаттер (0,2 л/га) +Квістарт (1,0 л/га)	37,8	38,2	38,0	+ 10,6
Нір ₀₅	1,23	1,16		

Безпосередньо важливо відзначити, що, окрім вже згаданих даних про забур'яненість посіві озимого ріпаку та його врожайність, проведено кореляційний аналіз отриманих даних. Встановлено, що зі збільшенням кількості бур'янів величина врожаю озимого ріпаку зменшується, що свідчить про тісну обернену кореляційну залежність між цими показниками. Коефіцієнт кореляції для гібриду озимого ріпаку Паркер складає -1, що свідчить про те, що в нашому випадку зв'язок між врожайністю та рівнем забур'яненості є дуже високим і зворотнім. Коефіцієнт детермінації дорівнює 0,8709, що інтерпретується як те, що 87% зміни урожайності культури можна пояснити зміною рівня забур'яненості (рис. 3.13).

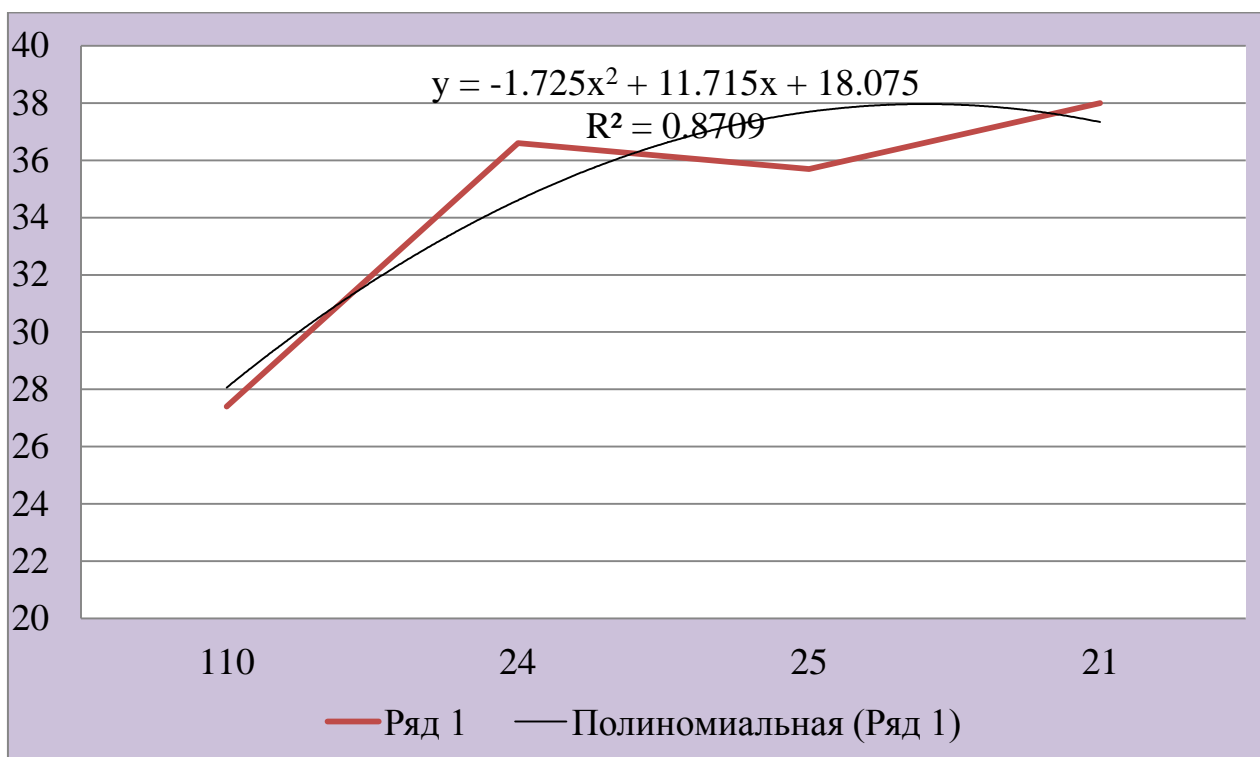


Рисунок 3.13 – Кореляція між кількістю бур'янів та урожайністю зерна озимого ріпаку (сер. за 2022-2023 рр.)

Отже, результати наших досліджень, виконаних на території ФГ "Марком" у Самбірському районі Львівської області у 2022 та 2023 роках, свідчать про те, що існує обернена лінійна залежність між рівнем забур'яненості полів та врожайністю озимого ріпаку. Ця залежність посилюється зі збільшенням ступеня забур'яненості.

Також важливо відзначити, що застосування ефективних систем гербіцидного захисту дозволяє зберегти високий врожай зерна озимого ріпаку, навіть при великій кількості бур'янів.

3.4. Економічна та енергетична ефективність внесення гербіцидів на озимому ріпаку

Економічна ефективність внесення гербіцидів у посівах озимого ріпаку оцінюється за допомогою розрахунків рентабельності вирощування культури та прибутку. Це включає в себе вартість валової продукції, яка визначається на основі ціни реалізації насіння озимого ріпаку, що становить 1500 гривень за 1 центнер.

Найбільші витрати припадали на варіанти внесення гербіцидів, але завдяки цим витратам вдалося отримати більший врожай озимого ріпаку. Собівартість сільськогосподарської продукції є ключовим економічним показником, відображаючи вартість виробництва продукту та дозволяючи оцінити рівень агротехніки, продуктивність праці, організацію вирощування культури та ефективність використання ресурсів.

Рентабельність вирощування культури обчислюється шляхом віднімання виробничих витрат від вартості валової продукції. У нашому випадку, виробничі витрати включають витрати на посівний матеріал, обробку ґрунту, посів, добрива, пестициди, а також збір та вивіз врожаю.

Застосування систем гербіцидного захисту передбачає додаткові витрати на закупівлю та використання гербіцидів у відповідній системі захисту рослин. Таким чином, аналіз економічної ефективності враховує вартість виробництва, врожайність та витрати на захист культури.

Ціни на гербіциди: Белкар 4000 грн/л, Харума 420 грн/л, Клаттер – 500 грн/л, Квістарт 420 грн/л.

Для визначення собівартості 1 центнера озимого ріпаку у нашому дослідженні ми проводили розрахунки на основі різних варіантів дослідження. Це виконувалося шляхом розділення виробничих витрат на 1 гектар на врожайність культури. Прибуток обчислювався шляхом віднімання витрат від вартості валової продукції, що дозволяло оцінити фінансовий результат вирощування озимого ріпаку.

Рентабельність вирощування озимого ріпаку визначалася через відношення прибутку до витрат і виражалася у відсотках. Цей показник служить індикатором ефективності вирощування культури з фінансового погляду. Результати розрахунків економічної ефективності систем захисту посівів озимого ріпаку від бур'янів представлені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Економічна ефективність вирощування озимого ріпаку
(середнє за 2022-2023 рр.)

Варіант досліджу	Врожайність ц/га	Вартість валової продукції з 1 га, грн.	Виробничі витрати, грн./га	Собівартість 1ц, грн.	Прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
1. Контроль (без застосування гербіциду)	27,4	41140	22120	807,3	19020	85,9
2. Белкар (0,25 л/га)	36,6	54900	24321	664,5	30579	125,7
3. Харума (1,0 л/га)	35,7	53550	23534	659,2	30016	127,5
4. Клатгер (0,2 л/га) +Квістарт (1,0 л/га)	38,0	57000	23425	616,4	33575	143,3

Найвищий прибуток у розмірі 33575 грн./га за рівня рентабельності 143,3 % та у розмірі 30016 грн./га за рівня рентабельності 127,45 % отримано у 3 та 4 варіантах внесення гербіцидів.

Для оцінки енергетичної ефективності систем внесення гербіцидів у посівах озимого ріпаку використовувався коефіцієнт енергетичної ефективності (К.е.е), що відображає співвідношення між енергоємністю продукції та енергоємністю витрат на вирощування озимого ріпаку.

Для розрахунку К.е.е враховувалася сума енергоємності виробничих затрат (EQв.з), яка включала енергоємність механізмів, пестицидів, електроенергії, добрив, палива та праці людини. У той же час, сума

енергоємності продукції (Eqп), яка була накопичена врожаєм, визначалася шляхом множення урожайності продукції на середній коефіцієнт вмісту сухої речовини та вмісту загальної енергії у 1 тонні сухої речовини озимого ріпаку.

Аналіз енергетичної ефективності дає можливість оцінити співвідношення енергії, витраченої на вирощування озимого ріпаку, до отриманої енергоємності продукції. Це аналітичне відношення дозволяє зробити висновки щодо ефективності систем захисту озимого ріпаку від бур'янів. Результати розрахунків енергетичної ефективності систем захисту озимого ріпаку від бур'янів представлені у таблиці 3.6.

Таблиця 3.5 – Енергетична ефективність вирощування озимого ріпаку
(середнє за 2022-2023 рр.)

Варіант досліджу	Урожайність, ц/га	Вміст сухих речовин, %	Вміст сухих речовин, кг/га	Витрати енергії на вирощування, мДж/га	К _{еє}
Контроль	27,4	90	2466	37512	0,96
Белкар (0,25 л/га)	36,6	90	3294	44721	1,23
Харума (1,0 л/га)	35,7	90	3213	43634	1,34
Клаттер (0,2 л/га) +Квістарт (1,0 л/га)	38,0	90	3420	42214	1,51

Примітно, що найбільш високий показник енергетичної ефективності виявився у випадку внесення препаратів Клаттер (0,2 л/га) та Квістарт (1,0 л/га) – 1,51 одиниці. Це свідчить про високу оптимізацію використання енергії при застосуванні цих гербіцидів у системі захисту озимого ріпаку від бур'янів.

Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

Охорона праці у сільському господарстві є важливим аспектом забезпечення безпеки працівників та запобігання нещасних випадків та професійних захворювань. Для досягнення цієї мети, необхідно виконувати такі заходи:

1. Проведення оцінки ризику. Оцінка ризику дозволяє визначити можливі небезпеки та шляхи їх запобігання. Вона має проводитись на кожному етапі сільськогосподарської діяльності.
2. Забезпечення належного утримання обладнання та засобів праці. Перевірка стану обладнання та засобів праці дозволяє виявляти можливі небезпеки та усувати їх.
3. Проведення інструктажу з охорони праці. Інструктаж повинен бути проведений з кожним працівником перед початком роботи та повторюватись не рідше одного разу на рік.
4. Забезпечення працівників необхідними засобами індивідуального захисту. Індивідуальні засоби захисту повинні бути наділені кожному працівнику, який має стикатися з небезпечними речовинами або пристроями.
5. Використання безпечних технологій та методів роботи. Наприклад, використання машин зі зниженим рівнем шуму, вібрації та емісії відходів допоможе знизити ризик для здоров'я працівників.
6. Контроль за виконанням правил охорони праці. Контроль та регулярне оновлення правил охорони праці допоможуть уникнути нещасних випадків та професійних захворювань серед працівників.

Введення цих заходів дозволить забезпечити безпеку праці на сільськогосподарському підприємстві. Наприклад, навчання працівників правилам безпеки під час роботи з сільськогосподарською технікою, використання захисного спорядження, систематична перевірка техніки та її обслуговування, а також регулярні медичні огляди працівників - це все

важливі заходи, які можуть допомогти запобігти нещасним випадкам та травмам на робочому місці. Крім того, правильне розташування та зберігання матеріалів, інструментів та робочого обладнання, організація робочих місць з урахуванням вимог до ергономіки, також допоможуть зменшити ризик виникнення нещасних випадків на робочому місці. Отже, охорона праці є важливим аспектом сільського господарства, який дозволяє забезпечити безпеку працівників та підвищити ефективність виробництва.

Додаткові заходи, які можуть бути вжиті для забезпечення безпеки праці в сільському господарстві, включають в себе проведення регулярних навчань з безпеки праці, контроль за виконанням вимог техніки безпеки та дотриманням правил користування обладнанням, а також створення безпечних умов праці шляхом усунення потенційних небезпек, таких як неправильне зберігання хімічних речовин або недостатнє освітлення на робочому місці. Крім того, важливо забезпечувати правильний вибір та належне обслуговування захисного спорядження та інших засобів індивідуального захисту працівників. Проведення аудиту безпеки праці може також допомогти виявити потенційні ризики та вжити необхідних заходів для їх запобігання. Всі ці заходи спрямовані на забезпечення безпеки працівників та зменшення можливості виникнення нещасних випадків на робочому місці в сільському господарстві.

Охорона праці є важливим аспектом діяльності будь-якого підприємства, в тому числі й фермерського господарства. Фермерське господарство «Марком» має виконувати вимоги законодавства у сфері охорони праці та здоров'я працівників.

Серед заходів, які можуть допомогти забезпечити безпеку праці на фермерському господарстві, можна відзначити наступні:

1. Організація інструктажів з питань охорони праці та безпеки праці, підвищення кваліфікації працівників з цих питань.
2. Впровадження системи контролю за виконанням норм охорони праці та здоров'я працівників.

3. Проведення обстеження робочого місця для виявлення можливих небезпечних факторів, визначення та усунення причин виникнення небезпек.
4. Забезпечення працівників необхідними засобами індивідуального захисту (ІЗЗ), а також контролю за їх використанням.
5. Організація медичного обслуговування працівників, в тому числі проведення обов'язкових медичних оглядів.
6. Проведення навчання та тренінгів з питань безпеки праці для всіх працівників господарства.

Виконання цих заходів може допомогти фермерському господарству «Марком» забезпечити безпеку та здоров'я своїх працівників, а також підвищити ефективність своєї діяльності.

Додатковими заходами з охорони праці для фермерського господарства «Марком» можуть бути проведення регулярних навчань та тренінгів для працівників з питань безпеки та здоров'я, розроблення та впровадження програм здорового способу життя для працівників, забезпечення необхідними засобами індивідуального захисту, а також регулярна перевірка і обслуговування обладнання та механізмів з метою запобігання аварійних ситуацій.

Також, важливим аспектом охорони праці є врахування психоемоційного стану працівників та їхня психологічна підтримка. Для цього можна впроваджувати психологічну службу на підприємстві, організувати спортивні та розважальні заходи для працівників, а також забезпечувати їх доступом до медичної допомоги та рекреаційних закладів.

Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона навколишнього середовища має на меті захист та збереження природних ресурсів і біорізноманіття, забезпечення сталого розвитку та здорового життєвого середовища для людей та інших живих організмів. В сучасному світі, де індустріальний розвиток та населення швидко зростають, збереження та відновлення природних екосистем стає все важливішим завданням.

Охорона природи є комплексом міжнародних та соціальних заходів, спрямованих на раціональне використання, захист і відновлення природних ресурсів, а також на запобігання забрудненню та забезпечення створення сприятливих умов для життя людства та інших живих організмів. Досягнення балансу між природними ресурсами та їх використанням є важливим завданням суспільства, оскільки це дозволяє забезпечити стале та здорове життєве середовище для майбутніх поколінь.

Більшість країн світу приділяють велику увагу проблемам охорони природи та зменшенню негативного впливу на довкілля. Наприклад, багато країн прийняли законодавчі акти, що обмежують використання хімічних речовин, які можуть негативно впливати на навколишнє середовище та здоров'я людей. Також розвиваються нові технології та методи відновлення територій, що були пошкоджені внаслідок індустріальної діяльності або природних катаклізмів. Важливим етапом охорони природи є популяризація знань про екологічні проблеми та просвіта населення щодо раціонального використання природних ресурсів та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

Проблема охорони навколишнього природного середовища є однією з найважливіших проблем, з якими стикається сучасний світ. Причиною погіршення екологічної ситуації є вплив різних факторів, в тому числі використання різноманітних засобів захисту рослин, зокрема гербіцидів.

Гербіциди є одними з найбільш поширених засобів боротьби з бур'янами та іншими небажаними рослинами. Однак, їх використання може мати негативний вплив на довкілля та людське здоров'я. Тому обов'язково слід дотримуватись регламентних норм, термінів та часу застосування гербіцидів.

Сучасні проблеми навколишнього середовища зумовлені багатьма факторами, включаючи забруднення повітря, води та ґрунту, виснаження природних ресурсів, зміни клімату та знищення біорізноманіття. Використання гербіцидів може мати негативний вплив на біорізноманіття та довкілля в цілому, якщо їх застосовувати неправильно.

З метою зменшення негативного впливу гербіцидів на довкілля та забезпечення сталого розвитку, необхідно вживати заходів з їх ефективного та безпечного використання. Наприклад, необхідно дотримуватись інструкцій з використання гербіцидів та забезпечувати правильне зберігання цих засобів. Крім того, можна використовувати альтернативні методи боротьби з бур'янами, такі як мульчування, ручна робота та використання природних контролерів шкідників.

Екологічна економіка та ефективне використання природних ресурсів є важливими складовими збереження навколишнього середовища. Використання екологічної землеробства може позитивно вплинути на стан ґрунтів та водних ресурсів, зменшуючи використання шкідливих хімікатів. Застосування відновлюваних джерел енергії та енергоефективних технологій допоможе знизити викиди шкідливих речовин у повітря та зменшити залежність від необновлюваних джерел енергії, що сприятиме покращенню якості повітря та зменшенню впливу на здоров'я людей та екосистем. Використання таких підходів може допомогти створити сталий розвиток та забезпечити збереження навколишнього середовища для майбутніх поколінь.

Одним з найважливіших кроків на шляху до збереження навколишнього середовища є популяризація екологічної свідомості серед населення. Свідомість людей про екологічні проблеми може сприяти зменшенню впливу шкідливих дій на довкілля та збільшенню зусиль у

відновленні і збереженні природних ресурсів. Крім того, можна проводити кампанії збору та переробки відходів, використовувати біорозкладаючі матеріали та упаковки, а також зменшувати використання пластику та інших шкідливих матеріалів.

Окрім цього, важливо проводити наукові дослідження в галузі екології, щоб зрозуміти складні екосистеми та знайти ефективні шляхи їх збереження. Також можна стимулювати розвиток технологій, що дозволяють зменшувати вплив на довкілля, такі як екологічні автомобілі, екологічні побутові прилади, тощо.

Важливо розуміти, що збереження навколишнього середовища є завданням, досягнення якого потребує спільних зусиль усіх людей та суспільства в цілому. Кожен з нас може допомогти в цьому процесі, дотримуючись принципів екологічної поведінки, відповідально відносячись до використання ресурсів та здійснюючи свідомі вибори у повсякденному житті.

Сільське господарство може грати важливу роль у збереженні навколишнього середовища та біорізноманіття. Один зі способів - це впровадження екологічного землеробства, яке використовує природні процеси для підтримки родючості ґрунту та біорізноманіття. Це може включати в себе використання органічних добрив, вирощування різноманітних культур та введення різноманітних видів рослин.

Крім того, зменшення використання хімічних пестицидів та гербіцидів може зменшити шкідливий вплив на ґрунт, воду та повітря. Використання інтегрованого захисту рослин може забезпечити збалансоване використання пестицидів та інших методів, таких як біологічний контроль, щоб знизити шкоду від шкідливих організмів та зберегти корисних ентомофагів.

Також, розвиток технологій для ефективного використання води та зменшення витоків може допомогти у збереженні водних ресурсів. Використання енергоефективних технологій у сільському господарстві також

може зменшити викиди шкідливих речовин та залежність від невідновлюваних джерел енергії.

Безпека харчових продуктів є ще одним важливим аспектом охорони природи та здоров'я населення. Застосування безпечних методів виробництва та переробки харчових продуктів, контроль якості та безпечності продукції, а також зберігання та транспортування з мінімальним впливом на навколишнє середовище може значно зменшити ризики для здоров'я людей та негативний вплив на екосистеми.

Для досягнення цих цілей можна застосовувати різноманітні підходи, такі як зменшення використання хімічних добрив та пестицидів, використання мінімальних доз засобів захисту рослин, застосування методів біологічного контролю шкідників та хвороб, використання органічного землеробства, а також застосування ефективних технологій зберігання та транспортування харчових продуктів.

Охорона навколишнього середовища в господарствах та сільськогосподарських виробництвах є важливим завданням, оскільки сільськогосподарська діяльність може мати значний вплив на природні екосистеми та біорізноманіття.

Одним з головних способів зменшення впливу сільськогосподарської діяльності на довкілля є раціональне використання хімічних засобів захисту рослин. При цьому важливо застосовувати лише ті пестициди, які мають мінімальний негативний вплив на навколишнє середовище та здоров'я людей.

Крім того, важливим аспектом охорони природи в сільському господарстві є раціональне використання водних ресурсів та земельних ділянок. Зокрема, важливо запобігати забрудненню ґрунту та водних ресурсів хімічними добривами та пестицидами.

Також можна стимулювати використання енергоефективних технологій у сільському господарстві, що допоможе зменшити споживання енергії та викиди шкідливих речовин. Особливо важливим є застосування відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна та вітрова енергія.

Крім того, важливо враховувати вплив сільськогосподарської діяльності на дику природу та корисних ентомофагів, що можуть бути необхідними для здоров'я екосистеми.

Охорона навколишнього середовища є важливим аспектом сталого розвитку, особливо у господарствах і сільськогосподарських виробництвах, які забезпечують людство продуктами харчування. Сталість розвитку полягає в тому, щоб задовольняти потреби сьогодення, не шкодячи можливостям майбутніх поколінь.

Охорона навколишнього середовища в сільському господарстві включає в себе раціональне використання природних ресурсів, зменшення відходів та забруднення, збереження ґрунту, водних ресурсів та біорізноманіття. Доцільним є використання екологічно чистих технологій, таких як органічне землеробство, інтегроване землеробство, екологічний моніторинг, зелене будівництво та відновлювана енергетика.

Охорона навколишнього середовища повинна бути вбудована у всі етапи виробничого процесу, включаючи посів, догляд за рослинами, збір урожаю та зберігання продукції. Також важливо забезпечити використання безпечних і ефективних засобів захисту рослин та тварин від хвороб і шкідників.

Охорона навколишнього середовища у господарствах може бути досягнута за допомогою застосування екологічно чистих технологій, раціонального використання ресурсів, зменшення відходів та забруднення. Важливо також розвивати свідомість громадян про важливість збереження природних ресурсів і навколишнього середовища.

Сталість розвитку сільського господарства передбачає не тільки охорону навколишнього середовища, але і збалансоване використання ресурсів та розвиток сільських територій з урахуванням потреб сучасного суспільства та майбутніх поколінь. Це означає, що сільське господарство повинне бути ефективним, економічно доцільним, соціально справедливим та екологічно безпечним.

Охорона навколишнього середовища у господарствах і сільськогосподарських виробництвах включає в себе заходи щодо збереження якості ґрунту, водних ресурсів та повітря. З метою запобігання забрудненню ґрунту використовуються екологічно безпечні технології землеробства, які передбачають раціональне використання добрив та захист рослин від шкідників без використання шкідливих хімікатів.

Охорона водних ресурсів зазвичай передбачає контроль за якістю стічних вод та їх очищення перед виливом у водойми. Застосування екологічно безпечних методів інтенсивного землеробства, таких як мульчування та збір дощової води, також може допомогти зберегти водні ресурси.

Охорона повітря полягає в контролі за викидами шкідливих речовин у атмосферу. Застосування технологій, які зменшують викиди газів, таких як вуглекислий газ та метан, може допомогти знизити негативний вплив на навколишнє середовище.

Додатковими заходами для охорони навколишнього середовища в господарствах можуть бути:

- Використання біологічних методів контролю шкідників та застосування екологічно безпечних пестицидів і добрив.
- Зменшення використання хімічних речовин шляхом впровадження альтернативних методів вирощування рослин, таких як землеробство без оранки або використання компосту та інших органічних добрив.
- Використання систем зрошення, які дозволяють економити воду, а також зберігання води в басейнах і резервуарах для її подальшого використання.
- Відновлення земель, що піддалися деградації, шляхом проведення рекультивації та впровадження системи пасовищного господарства.
- Впровадження енергоефективних технологій для зменшення викидів шкідливих речовин в повітря.

- Регулярна перевірка стану ґрунту, водойм та повітря на забруднення та вживання заходів для їх очищення. Застосування цих заходів може допомогти зберегти навколишнє середовище в господарствах та сільськогосподарських виробництвах і забезпечити сталий розвиток аграрної сфери.

Фермерське господарство «Марком» віддає велику увагу охороні навколишнього середовища у своїй діяльності. Для зменшення негативного впливу на водойми та ґрунтові води, господарство використовує оптимальні норми пестициди та добрива, а також ретельно контролює технічний стан обладнання та механізмів, що зменшує ризик витоку шкідливих речовин у навколишнє середовище.

Для зменшення викидів шкідливих речовин у повітря, господарство використовує сучасну техніку з екологічними системами очищення вихлопних газів та контролює відпрацьоване паливо, забезпечуючи його безпечне зберігання та переробку.

Фермерське господарство «Марком» може здійснювати ряд заходів з охорони навколишнього середовища, таких як:

1. Застосування засобів екологічного землеробства для зменшення використання хімічних добрив і пестицидів. Це може сприяти збереженню якості ґрунту і водних ресурсів, а також знизити забруднення повітря.
2. Зберігання ґрунту та водних ресурсів шляхом застосування методів ерозійного контролю та відновлення ландшафтів.
3. Відходи та непотрібні матеріали повинні бути правильно утилізовані. Наприклад, компостирування органічних відходів може бути використане для вирощування овочів та фруктів без хімічних добрив.
4. Раціональне використання водних ресурсів і зменшення забруднення водних тіл. Наприклад, використання систем зрошення з можливістю контролю за водними потоками.

5. Використання сучасних технологій для зменшення викидів шкідливих речовин, наприклад, встановлення каталізаторів відпрацьованих газів.
6. Організація системи вторинного використання відходів та повторного використання матеріалів та ресурсів.

Ці заходи можуть допомогти фермерському господарству «Марком» зменшити свій вплив на навколишнє середовище та забезпечити сталий розвиток своєї діяльності. При цьому, ці заходи можуть виявитися корисними не лише для самого господарства, але й для місцевої спільноти та екологічної ситуації в регіоні загалом. Реалізація екологічних практик може збільшити рівень довіри споживачів до продукції фермерського господарства та забезпечити попит на їх продукцію, що може стимулювати розвиток цієї галузі. Крім того, зменшення впливу на навколишнє середовище може допомогти зменшити ризики забруднення ґрунтів та водойм, зберегти різноманіття біорізноманіття та забезпечити збалансований розвиток економіки та екосистеми.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах ФГ “Марком” Самбірського району Львівської області впродовж 2022-2023 рр. виконано дослідження ефективності внесення гербіцидів у посівах озимого ріпаку. У процесі виконання дослідження дотримувалися загальноновизнаних методик для оцінки ефективності пестицидів. В контрольному варіанті не застосовувались гербіциди, а основною культурою був гібрид озим ріпаку Паркер.

Внаслідок проведених наукових досліджень в агроценозах озимого ріпаку був виявлений змішаний тип забур'яненості і визначено основні види бур'янів:

➤ серед багаторічних бур'янів найбільш поширеними були: пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.), осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.) та осот жовтий городній (*Sonchus oleraceus*)

➤ серед малорічних бур'янів були такі: лобода біла (*Chenopodium album*), галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.), жабрій звичайний (*Galeopsis tetrahit* L.), зірочник середній (*Stellaria media* L.), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.)

➤ зимуючі бур'яни: метлюг звичайний (*Apera spica venti* L.), ромашка непахуча (*Matricaria perforata*), талабан польовий (*Thlaspi arvense*), фіалка польова (*Viola arvensis*) та підмаренник чіпкий (*Galium aparine*)

Найменшу забур'яненість – 21 шт./м² встановлено у варіанті внесення гербіцидів Клаттер (0,2 л/га) та Квістарт (1,0 л/га) та 24 шт./м² у варіанті внесення гербіциду Белкар у нормі 0,25 л/га, що відповідно на 80,9 % та 78,2 % менше порівняно до контролю – 110 шт./м².

Найвищу ефективність гербіцидів встановлено у варіанті внесення препаратів Клаттер (0,2 л/га) та Квістарт (1,0 л/га) – 80,95 %.

Найбільшу врожайність на рівні 38,0 ц/га отримано за внесення препаратів Клаттер (0,2 л/га) та Квістарт (1,0 л/га), приріст до контролю у цьому варіанті становить 10,6 ц/га (врожайність на контролі – 27,4 ц/га).

Найвищий прибуток у розмірі 33575 грн./га за рівня рентабельності 143,3 % та у розмірі 30016 грн./га за рівня рентабельності 127,45 % отримано відповідно у варіантах внесення гербіцидів Клаттер (0,2 л/га) + Квістарт (1,0 л/га) та Харума (1,0 л/га).

Найбільш високий показник енергетичної ефективності виявився у випадку внесення препаратів Клаттер (0,2 л/га) та Квістарт (1,0 л/га) – 1,51 одиниці. Це свідчить про високу оптимізацію використання енергії при застосуванні цих гербіцидів у системі захисту озимого ріпаку від бур'янів.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Отже, в умовах фермерського господарства "Марком" у Самбірському районі Львівської області на сірому опідзоленому середньосуглинковому ґрунті для ефективного контролю рівня забур'яненості та забезпечення отримання високого врожаю озимого ріпаку гібриду Паркер рекомендується вносити гербіцид Клаттер у нормі 0,2 л/га до сходів культури та гербіцид Квістарт у нормі 1,0 л/га на етапі розвитку культури у фазі ВВСН 14.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Адаптивна система контролю забур'яненості ріллі за екологічного землеробства Лісостепу України.: Методичні рекомендації для впровадження у виробництво / [Ю.П. Манько, С.П. Танчик, О.А. Цюк, М.Ф. Іванюк, В.М. Дудченко, О.О. Тарасенко, А.І. Бабенко, А.А. Петришина]. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2009. 24 с.
2. Алімов Д.М. Технологія виробництва продукції рослинництва: підручник /Д.М. Алімов, Ю.В. Шелестов. К.: Вища шк., 2018рік.
3. Бардін Я. Б. Ріпак : від сівби до переробки. К. : Світ, 2000. 106 с.
4. Боднар М., Щербаков В., Яковенко Т. Особливості формування генеративних органів та урожаю насіння озимого ріпаку в умовах Півдня України. Вісник ЛДАУ. Серія : агрономія. № 11. Львів : ЛДАУ, 2007. С. 202-204.
5. Бойко П.І. Екологічна роль сівозмін у підвищенні стійкості агроєкосистем Лісостепу / П.І. Бойко, Н.П. Коваленко, В.В. Гангур, О.Є. Корецький, І.С. Шаповал, Г.І. Савченко, Л.С. Квасніцька. Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН. Вип. 3. 2010. С. 175–185.
6. Бомба М.Я. Бур'яни в посівах. Теоретичні і прикладні аспекти регулювання чисельності. Захист рослин. 2000. № 9. С. 2–3.
7. Борона В.П., Солоненко В.М., Пасічняк В.І., Косяк Е.М. Інтегровані моделі. Особливості захисту посівів ріпаку від шкідливих організмів з урахуванням біологічних властивостей культури // Карантин і захист рослин.2006. № 4. С. 11-13.
8. Бур'яни в землеробстві України : прикладна гербологія. І. Д. Примак та ін. Біла Церква, 2005. 664 с.
9. Бур'яни та заходи боротьби з ними / [Веселовський І.В. Манько Ю.П. Танчик С.П. Орел Л.В.]. К.: Учбово-методичний центр Мінагропрому України, 1998. 240 с.

10. Веселовський І.В. Бур'яни та заходи боротьби з ними / І.В. Веселовський, Ю.П. Манько, С.П. Танчик та ін. Київ : НМЦ Мін. АПК України, 1998. 240 с.
11. Влащук А. М., Войташенко Д. П., Шапарь Л. В. та ін. Особливості формування агрофітоценозу посівів ріпаку озимого під впливом різних способів сівби культури. *Агроном. К.* : АгроМедіа, 2013. №3(41). С. 102-104.
12. Гойсюк С. Енергетичний аналіз та економічна ефективність технології вирощування ріпаку в умовах південної частини західного Лісостепу України. *Вісник ЛДАУ. Серія :агрономія.* № 7. Львів : ЛДАУ, 2003. С. 429-434.
13. Губенко Л., Вишнівський П. Вплив системи удобрення та інокулювання насіння на продуктивність ріпаку в умовах північного Лісостепу. *Вісник ЛДАУ. Серія :агрономія.* № 11. Львів : ЛДАУ, 2007. С. 234-201.
14. Гутянський Р. А. Ефективність протидії бур'янових прийомів. Карантин і захист рослин. 2008. № 7. С. 22-24.
15. Довбня А. В. Охорона праці в Україні. К. : Юнікаль Інтер, 1999. 400 с.
16. Довідник із захисту рослин / за ред. М. П. Лісового. К. : Урожай, 1999.
17. Довідник із пестицидів / за ред. М. П. Секун, В. М. Жеребко. К. : Колобіг, 2016. С.149-192.
18. Закон України «Про охорону праці», 27.12.2018 р.
19. Заурманн В. Ріпак: від збирання врожаю до наступної сівби. *Агроном. К.* : АгроМедіа, 2013. №2(40). С. 98-101.
20. Зелінський В. П. Техніка безпека на польових роботах. К. : Урожай, 1986. 64 с.
21. Зуза В.С. Вплив після сходових гербіцидів широкого спектра дії на бур'яни і кукурудзу. *Вісник аграрної науки.* 2010. № 4. С. 31–33.
22. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах / О. О. Іващенко. К.: Світ, 2001. 236 с.

23. Іващенко О. О. Наші завдання сьогодні / О. О. Іващенко // Матеріали 3-ї наук.- теоретич. конф. гербологів України. К.: Світ, 2002. С. 3–6.
24. Іващенко О.О. Резерви гербології : матеріали 4-тої науково-теоретичної конференції. Київ : 2004. С. 3–10.
25. Іващенко О.О. Сучасні проблеми гербології. Вісник аграрної науки. 2004. № 3. С. 27–29. 12. Косолап М.П. Гербологія. Методичні вказівки. Київ : Видавничий центр НАУ, 2003. С. 5–26.
26. Конопля М. І. Нові види бур'янів сходу України / М. І. Конопля, О. М. Курдюкова // Матеріали 5-ї наук.-теоретич. конф. гербологів України. К.: Колоб'іг, 2006. С. 48–51.
27. Корпіта Г. М., Шувар І. А., Дудар О. О. «Захист посівів озимого ріпаку від бур'янів в умовах Західного Лісостепу України» Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія. 2020р. № 24. С. 159-162.
28. Косилович Г. О., Коханець О. М. Інтегрований захист рослин : навч. посібник. Львів : ЛНАУ, 2010. 165 с.
29. Косолап М.П., Кротінов О.П. Система землеробства No-till. Київ : 2011. 372 с. 14.
30. Коць С. Я., Петерсон Н. В. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин. К. : Логос, 2005. 150 с.
31. Куценко О. М., Писаренко В. М. Агроекологія. К. : Урожай, 1995. 256 с.
32. Лаба Ю.Р. Вирощування ріпаку в умовах Центрального та Західного Лісостепу України // Насінництво. 2009. № 2. С. 11 – 13.
33. Лазар Т. І. Інтенсивна технологія вирощування ріпаку озимого. Київ: Мін. АПК, 1999. 32 с.
34. Лазар Т.І., Лапа О.М., Чехов А.В. Інтенсивна технологія вирощування озимого ріпаку в Україні. К, 2006. 102 с.
35. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільсько-господарських культур / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко, П.В. Іващук,

- О.В. Корнійчук. За ред. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченка. 3-є вид., виправ., допов. Львів: Українські технології, 2019
36. Лихочвор В. В. Особливості технології вирощування ріпаку. *Агроном*.
 37. Лихочвор В. В. Ріпак озимий та ярий. Львів : Українські технології, 2002. 48 с.
 38. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів : Українські технології, 2002. 800 с.
 39. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Ріпак. Львів : Українські технології, 2005. 88 с.
 40. Луговський К. П. Контроль хвороб у посівах озимого ріпаку. *Карантин і захист рослин*. К., 2016. №1. С.19-22.
 41. Маслак О. Ріпак: «за» і «проти». *Агробізнес сьогодні*. № 22. К., 2012. С.12-14.
 42. Методики випробування і застосування пестицидів / за ред. С. О. Трибеля. К.: Світ, 2001. С. 36-40.
 43. Методики випробування і застосування пестицидів. С. О. Трибель та ін. ; за ред. проф. С. О. Трибеля. Київ, 2001. 448 с.
 44. Михайленко С. В. Хвороби ріпаку. *Карантин і захист рослин*. К., 2016.
 45. Михлик З. Золотом цвіте ріпак... *Сільські вісті*. №74. 25.06.2005.
 46. Неверовська Т. М., Федоренко А. В., Бахмут О. О. Що загрожуватиме
 46. Мірошниченко М., Лісовий М., Бабинін В., Казаков В. Хвороби ріпаку в Україні та в світі. *Пропозиція*. 2015. С. 30-32
 47. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України /редкол.: М.В. Зубець (голова) та ін. К.: Аграрна наука. 2018.
 48. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / за ред. В. П. Омелюти. К. Урожай, 1986. С. 97-110.
 49. Охорона праці. К. : Урожай, 1994. 271 с.
 50. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. К.: Форт, 2019 р.

51. Панченко П. П. Зміни аграрних відносин в Україні в 90-х роках ХХ століття / П. П. Панченко, Ю. В. Мельник, В. В. Вергунов // Аграрна історія України. К.: Просвіта, 2007. С. 461-480.
52. Пецольд С. Захист ріпаку від хвороб та шкідливих організмів // Пропозиція. 2007. № 2. С. 98 – 99.
53. Погорецький А., Антонів П., Луз М. Вплив десикації на процес дозрівання насіння ріпаку. Вісник ЛДАУ. Серія :агрономія. № 9. Львів : ЛДАУ, 2005. С. 84-87.
54. Погорілий С. О. Технологія вирощування озимого ріпаку в Лісостепу України. / С. О. Погорілий, М. Я. Молоцький // Біла церква, 2007.163 с.
55. Примак І.Д. Ресурсозберігаючі технології механічного обробітку ґрунту в сучасному землеробстві України / І.Д. Примак, В.О. Єщенко, Ю.П. Манько та ін.; за ред. І.Д. Примака. Київ : «КВІЦ», 2007. 272 с.
56. Програма захисту ріпаку озимого на 2008 рік / І. Свидинюк, І. Сторчоус, С. Ретьман, М. Секун.- Додаток до журналу «Farmer»/ 2008. С. 30-38
57. Рекомендації з методики визначення забур'яненості полів, засміченості ґрунту і органічних добрив насінням бур'янів / Ю.П. Манько та ін. Біла церква, 2000. 30 с.
58. Рекомендації по вирощуванню ріпаку на насіння і корм / за ред. М. І. Абрамик. Івано-Франківськ-Оброшино. 2000. 18 с.
59. Ресурсозберігаючі технології механічного обробітку ґрунту в сучасному землеробстві України / Л.Д. Примак, В.О. Єщенко, Ю.П. Манько та ін. За ред. І.Д. Примака. Київ : «КАВІЦ», 2007. 272 с.
60. Рослинництво О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко; За ред. О. І. Зінченка. Аграрна освіта, 2018.
61. Семененко А. В., Сядриста О. Б. За стабільного потепління. Фітосанітарний стан та рекомендації щодо захисту основних сільськогосподарських культур. Карантин і захист рослин. К., 2005.№5. С.1-7.

62. Супіханов Г. Б. Ріпак та продукти його переробки. Економіка АПК. К., 2000. №2. С. 44-46.
63. Танчик С.П., Сальніков С.М. Винос елементів живлення бур'янами з ґрунту агрофітоценозу буряків цукрових. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. №. 20. С. 105–110.
64. Фітофармакологія: Підручник / М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютін, В.П. Туренко та ін.; За ред. професорів М.Д. Євтушенка, Ф.М. Марютіна. К.: Вища освіта, 2004. 432 с.
65. Циков В. С. Бур'яни: шкодочинність і система захисту / В. С. Циков, Л. П. Матюха. Дніпропетровськ: Енем, 2006. С. 7–10, 56–59.
66. Циков В.С. Удосконалення системи контролю забур'яненості в Степу / В.С. Циков, Л.П. Матюха. Вісник аграрної науки. 2003. № 7. С. 20–24.
67. Червона книга України. Рослинний світ. К.: Укр. енциклопедія, 1996. 608 с.
68. Шевніков М.Я., Міленко О.Г. Міжвидова конкуренція та забур'яненість посівів сої залежно від моделі агрофітоценозу. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2015. Вип. 3. С. 116–123. УДК 595.7 DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.114.13>
69. Bond. W. Non-chemical weed management in organic farming systems / W. Bond, A.C. Grundy // Weed Research 2001. 41. P. 383-405.
70. Brus Arnold H. Concepts in Crop Rotations. Agricultural Science Edited by Godwin Aflakpui, Section 2. Chapter 3. April, 2012. P. 25-48.
71. Ciecko Z., Zolnowski A., Wyszowski M. Planowanie zawartosci skrobi w bulbach ziemniaka w zaleznosci od nawozenia NPK. Ann VMCS.E., 2004. № 1. S. 399-406/
72. Cadoux, S., Sauzet, G., Valantin-Morison, M., Pontet, C., Champolivier, L., Robert, C., et al. (2015). Intercropping frost-sensitive legume crops with winter oilseed rape reduces weed competition, insect damage and improves nitrogen use efficiency. Oilseeds Fats Crops Lipids 22:D302. doi: 10.1051/ocl/2015014

73. Gebremedhin W. Potato variety development / W. Gebremedhin, G. Endale, B. Lemaga // Root and tuber crops: The untapped resources. 2008. P. 15-32.
74. Huggins D. R., Reganold J. P. No-till: The Quiet Revolution. Agriculture Scientific American, Inc. Journal, 2008. P. 71-77.
75. Klikocka H. Influence of NPK fertilization enriched with S, Mg, and micronutrients contained in liquid fertilizer Insol 7 on potato tubers yield [*Solanum tuberosum* L.] and infestation of tubers with *Streptomyces scabies* and *Rhizoctonia solani* / H. Klikocka // Journal of Elementology. 2009. T. 14. № 2. P. 271-288.
76. Kurdyukova O. M. Seed production capability of monocotyledonous and dicotyledonous weeds in segetal and ruderal habitats. Ukrainian Journal of Ecology. 2018. 8. (1) C. 153-157.
77. Loux M., Doohan D., Dobbels A. Weed Control Guide for Ohio, Indiana and Illinois. 2013. Ohio. 210 p.
78. Lorin, M., Jeuffroy, M. H., Butier, A., and Valantin-Morison, M. (2015). Undersowing winter oilseed rape with frost-sensitive legume living mulches to improve weed control. *Eur. J. Agron.* 71, 96–105. doi: 10.1016/j.eja.09.001
79. Malça, J.; Coelho, A.; Freire, F. Environmental life-cycle assessment of rapeseed-based biodiesel: Alternative cultivation systems and locations. *Appl. Energy* 2014, 114, 837–844
80. Melander B. Possibilities of using non-chemical methods for weed control. Integrated Pest Management (IPM) – National Action Plants in Nordic-Baltic countries. 2012. P. 17-18.
81. Melander B., Barberi P., Rasmussen I. Integrating physical and cultural methods of weed control – examples from European research. *Weed Sci.* 2005. P. 369-381. №5. C.2-6.
82. Petit, S.; Munier-Jolain, N.; Bretnagolle, V.; Bockstaller, C.; Gaba, S.; Cordeau, S.; Lechenet, M.; Meziere, D.; Colbach, N. Ecological intensification through pesticide reduction: Weed control, weed biodiversity and sustainability in arable farming. *Environ. Manag.* 2015, 56, 1078–1090.

83. Rapparini, G. Weeds control in rapeseed with preventive treatments. *Inf. Agric.* 2007,34, 73–76.
84. Ramraj V. M. Effects of 28-homobrassinolide on yields of wheat, rice, groundnut, mustard, potato and cotton / V. M. Ramraj et al. // *The Journal of Agricultural Science*. 1997. T.128. № 4. P. 405-413.
85. Shuvar I.A., Korpita H.M., Dudar O.O. Spring barley yield formation depending on climate conditions of the western forest steppe of Ukraine. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. Львів. Львів. нац. аграр. ун-т.* 2022. №25. С.60-62.
86. Suttle J. C. Physiological regulation of potato tuber dormancy / J. C. Suttle // *American Journal of Potato Research*. 2004. T. 81. № 4. P. 253-262.
87. Takashima, N.E.; Rondanini, D.P.; Puhl, L.E.; Miralles, D.J. Environmental factors affecting yield variability in spring and winter rapeseed genotypes cultivated in the southeastern Argentine Pampas. *Eur. J. Agron.* 2013,48, 88–100.
88. Williams J. C. E. Influence of variety and processing conditions on acrylamide levels in fried potato crisps / J. C. E. Williams // *Food Chemistry*. 2005. T. 90. № 4. P. 875-881.
89. Wulkow A., Pawelzik E., Heckl B. Effect of calcium and boron in potato tubers (*Solanum tuberosum*) of various cultivars differing in blackspot susceptibility. Conference of European Association for potato research. Potato for a changing world- 17-th triennial Conference of European Association for potato research abstract of papers and posters. Brasov, 2008. P. 228-229.
90. Zare, M.; Bazrafshan, F.; Mostafavi, K. Competition of rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars with weeds. *Afr. J. Biotechnol.* 2012,11, 1378–1385.

ДОДАТКИ

Метеорологічні показники в роки досліджень

Рік досліджень	Місяці												Сума за рік	Середньомісячна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
	Середня температура повітря, °С													
2022	-5.1	2.5	4.2	10.3	14.4	18.7	20.2	18.9	14.9	6.8	2.4	-0,7	–	9,8
2023	-2.5	-0.8	5.3	8.4	14.2	18.1	18.8	20.2	14.3	9.5	3.5	1.4	–	9,2
Середня багаторічна	-4.7	-3.5	0.5	7.6	13.1	16.5	17.7	17	13	7.5	2.7	-2.1	–	7,1
Кількість опадів, мм														
2022	53.4	43.8	53.4	59.5	45.3	146.7	72.2	65.4	48.4	117.5	82.5	75.2	863.3	–
2023	22.3	34.1	53.5	70.2	90.3	125.4	111.2	88.6	66.9	44.2	91.4	76.2	874.3	–
Середня багаторічна	21.3	48.1	34.9	37.6	55.6	64.5	100.9	64.5	51.2	45.2	52.4	90.1	666.3	–

Додаток Б

Технологічна карта вирощування озимого ріпаку на площі 100 га. Урожайність з 1 га –39,9 ц.

№ п/п	Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал		Норма виробітку	Кількість нормозмін	
			фізичний, га	умовний еталонний, га	трактор, машина	сільськогосподарська машина	трактористів	інших працівників		трактористів	інших працівників
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Дискове лущення стерні на глибину 6-8 см	га	100	18,0	-	Хорш Джокер	1	-	6,2	1,56	-
2	Подрібнення та навантаження мінеральних добрив	т	40	29,4	МТЗ-82	СЗУ-20	1	2	40	1	2
3	Транспортування мін.добрив	т	40	6,2	Т-150	РУМ-Р	1	-	35	1,1	-
4	Внесення мінеральних добрив (аміачна селітра – 1,8 ц/га, сульфат амонію – 1,0 ц/га)	га	100	25,0	МТЗ	ІРМГ-4	1	-	27	5 3,7	-
5	Оранка з боронуванням на глибину 20-22см	га	100	128,2	Т-150К	ПЛП-6-35	1	-	9,0	11,1	-
6	Непередбачені витрати (10%)	х	х	20,6	х	х	х	х	х	х	х
7	Разом за період основного обробітку	х	х	227,4	х	х	х	х	х	х	х
8	Вирівнювання ґрунту	га	100	12,0	ДТ-75М	СГ-21 + БЗТС-1,0 + ЗОР-0,7	1	-	63	1,6	-
9	Подрібнення та навантаження аміачної селітри (1,8 ц/га)	т	10	1,25	МТЗ	СЗУ-20	1	2	65	0,15	0,30
10	Транспортування до 3 км	т	10	4,15	МТЗ	МВД-0,5	1	-	12	0,83	-
11	Внесення аміачної селітри	га	100	25,0	МТЗ	МВД-0,5	1	-	27	3,7	-
12	Приготування робочої рідини	т	40	4,0	ЮМЗ	АПЖ-12	1	1	42	0,95	0,95
13	Транспортування робочої рідини до агрегату	т	40	5,58	ЮМЗ	ЗЖВ-1,8	1	-	30	1,33	-
14	Внесення гербіциду (6 кг/га)	га	100	8,0	МТЗ	ОП-2000	1	1	62	1,6	1,6
15	Загортання гербіциду в ґрунт	га	100	20,0	ДТ-75М	С-11У + ЗБСС-1,0 + ЗОР-0,7	1	-	35	2,85	-
16	Передпосівна культивування з боронуванням	га	100	36,8		Європак	1	-	19	5,26	-
17	Інкустація насіння	т	0,8	-	ел.дв.	ПС-10	1	2	30	0,02	0,4
18	Затарювання насіння в мішки	т	0,8	-	вручну		-	1	6	-	0,13
19	Навантаження насіння	т	0,8	-	вручну		-	1	8	-	0,10
20	Навантаження гранульованого суперфосфату	т	5	-	вручну		-	1	8	-	0,62
21	Транспортування насіння і мінеральних добрив до сівалки	т	5,8	-	автомашина		1	-	50	-	-
22	Сівба з внесенням суперфосфату (0,5 ц/га)	га	100	35,5	МТЗ	СЗ-3,6	1	2	14	7,1	14,2
23	Коткування посівів	га	100	7,7	ЮМЗ	СКК-6	1	-	54	1,85	-
24	Непередбачені витрати (10%)	х	х	16,0	х	х	х	х	х	х	х
25	Разом за період підготовки ґрунту і посів	х	х	175,9	х	х	х	х	х	х	х
26	Всього з незавершеного виробництва	х	х	403,3	х	х	х	х	х	х	х

Продовження додатку Б

№ п/п	Розряди		Затрати праці, люд.-год.		Тарифна ставка, за 1 год., грн.		Тарифний фонд, грн.		Паливо		Авто-гран-спорт, т-км	Живе-тягло, к-дні	Електро-енергія, кВт-год.
	трактористів	інших працівників	трактористів	інших працівників	трактористів	інших працівників	трактористів	інших працівників	на одиницю, кг	на весь обсяг, ц			
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
1	У	-	10,57	-	26,46	-	33,61	-	3,0	3,0	-	-	-
2	III	III	7,0	14,0	20,51	15,89	20,51	31,78	1,0	0,4	-	-	-
3	У	-	8,75	-	26,46	-	29,1	-	1,2	0,48	-	-	-
4	IV	-	25,9	-	23,03	-	185,2	-	2,4	2,4	-	-	-
5	VI	-	78,0	-	34,02	-	377,6	-	14,2	14,2	-	-	-
6	-	-	13,0	1,4	x	x	54,6	3,2	x	2,0	-	-	-
7	-	-	143,4	15,4	x	x	600,6	34,98	x	22,5	-	-	-
8	У	-	11,0	-	26,46	-	42,33	-	1,6	1,6	-	-	-
9	III	III	1,75	3,5	20,51	15,89	3,07	0,26	1,0	0,1	-	-	-
10	III	III	5,8	-	20,51	-	17,02	-	1,2	0,12	-	-	-
11	III		25,9	-	20,51	-	75,8	-	2,4	2,4	-	-	-
12	IV	III	6,6	6,6	23,03	15,89	21,88	15,09	1,2	0,48	-	-	-
13	III		9,31	-	20,51	-	27,27	-	1,2	0,48	-	-	-
14	VI	IV	11,3	11,3	34,02	18,9	54,4	30,24	1,65	1,65	-	-	-
15	III		20,0	-	18,62	-	53,06	-	1,8	1,8	-	-	-
16	IV		36,8	-	23,03	-	121,1	-	3,8	3,8	-	-	-
17	III	IV	0,14	0,28	18,62	18,9	0,37	1,56	-	-	-	-	12,0
18		II	-	0,91	-	14,42	-	1,87	-	-	-	-	-
19		III	-	0,70	-	15,89	-	1,59	-	-	-	-	-
20		III	-	4,37	-	15,89	-	9,8	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-
22	У	III	49,7	99,4	26,46	15,89	187,9	225,6	4,0	4,0	-	-	-
23	II		13,0	-	18,62	-	-	34,4	-	1,2	1,2	-	-
24			20,4	12,7	x	x	63,7	29,2	x	1,76	3,0	x	1,2
25			224,6	139,7	x	x	701,37	321,21	x	19,36	33,0	x	13,2
26			378,3	155,1	x	x	1301	356,19	x	41,8	33,0	x	13,2

Додаток В

Статистична обробка даних врожайності озимого ріпаку за 2022 рік

Варіант досліджу	Повторення			X
	I	II	III	
1	27.2	27.6	26.9	27.2
2	36.5	35.9	36.4	36.3
3	35.3	35.4	35.7	35.5
4	37.7	38.3	37.5	37.8

ВАРІАНТ 1 : СУМА V= 81.7 X CP.= 27.2

 ВАРІАНТ 2 : СУМА V= 108.8 X CP.= 36.3

 ВАРІАНТ 3 : СУМА V= 106.4 X CP.= 35.5

 ВАРІАНТ 4 : СУМА V= 113.5 X CP.= 37.8

 СУМА X= 136.8 ХД.СЕРЕДНЄ= 34.20

N= 12 КОРЕКТУЮЧИЙ ФАКТОР C= 10962.61

СУМА КВАДРАТІВ ВІДХИЛЕНЬ :

CD= 143.7607

CP= .1347656

CЖ= 141.082

CЗ= 2.543945

CP.КВАДРАТ.ДЛЯ ВАРІАНТІВ: 47.02734

CP.КВАДРАТ.ДЛЯ ЗАЛИШКУ : .4239909

КРИТЕРІЙ ФІШЕРА ФАКТИЧНИЙ : 110.9159

УЗАГАЛЬНЕНА ПОМИЛКА СЕРЕДНЬОЇ (ПОМИЛКА ДОСЛІДУ) : .3759392

ВІДНОСНА ПОМИЛКА СЕРЕДНЬОЇ : 1.243802 %

ПОМИЛКА РІЗНИЦІ СЕРЕДНІХ - .5316584

НІР 01= 1.215451

НІР 05= 1.232508

НІР В ПРОЦЕНТАХ :

НІР 05= 4.299553

НІР 01= 6.125897

Додаток Г

Статистична обробка даних врожайності озимого ріпаку за 2023 рік

Варіант досліджу	Повторення			X
	I	II	III	
1	27.5	27.8	27.2	27,5
2	36.9	36.8	36.7	36,8
3	35.8	35.6	36.2	35,9
4	38.4	37.8	38.3	38,2

ВАРІАНТ 1 : СУМА V= 82.5 X CP.= 27.5

 ВАРІАНТ 2 : СУМА V= 110.4 X CP.= 36.8

 ВАРІАНТ 3 : СУМА V= 107.6 X CP.= 35.9

 ВАРІАНТ 4 : СУМА V= 114.5 X CP.= 38.2

СУМА X= 138.4 ХД.СЕРЕДНЄ= 34.60

N= 12 КОРРЕКТУЮЧИЙ ФАКТОР C= 11643.87

СУМА КВАДРАТІВ ВІДХИЛЕНЬ :

CD= 131.9502

CP= 1.625

CЖ= 127.5898

CЗ= 2.735352

CP.КВАДРАТ.ДЛЯ ВАРІАНТІВ: 42.52995

CP.КВАДРАТ.ДЛЯ ЗАЛИШКУ : .4558919

КРИТЕРІЙ ФІШЕРА ФАКТИЧНИЙ : 93.28954

УЗАГАЛЬНЕНА ПОМИЛКА СЕРЕДНЬОЇ (ПОМИЛКА ДОСЛІДУ) : .3898256

ВІДНОСНА ПОМИЛКА СЕРЕДНЬОЇ : 1.251447 %

ПОМИЛКА РІЗНИЦІ СЕРЕДНІХ - .5512966

НІР 01= 2.185136

НІР 05= 1.160361

НІР В ПРОЦЕНТАХ :

НІР 05= 4.336029

НІР 01= 6.566037