

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня – бакалавр

на тему: Вивчення ефективності гербіцидів у системі захисту посівів озимого ріпаку в умовах фермерського господарства «Золотий хутір» Млинівського району Рівненської області.

Виконав студент III курсу, групи Зр-32сп
спеціальності 202 «Захист і карантин рослин»

Пундор Олег Григорович

Керівник Г.М. Корпіта

Рецензент І.Ф. Дудар

Дубляни – 2023

Львівський національний університет природокористування
 Факультет агротехнологій і екології
 Кафедра генетики, селекції та захисту рослин

Освітній ступінь «Бакалавр»
 Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. кафедри _____

(підпис)

канд. с-г. наук, в.о. професора П.Д.Завірюха

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

З А В Д А Н Н Я

на кваліфікаційну роботу студенту Пундор Олегу Григоровичу

1.Тема роботи: **Вивчення ефективності гербіцидів у системі захисту посівів озимого ріпаку в умовах фермерського господарства «Золотий хутір» Млинівського району Рівненської області.**

Керівник кваліфікаційної роботи – Корпіта Ганна Михайлівна
 кандидат сільськогосподарських наук, в.о. доцента.

Затверджені наказом по університету № 453 к-с від «30» грудня 2022 р.

2. Строк подання студентом кваліфікаційної

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи:

1. Вивчити в умовах Млинівського району Рівненської області вплив застосування гербіцидів на забур'яненість та урожайність агроценозу озимого ріпаку.

2. Дослідження здійснити у посівах озимого ріпаку середньораннього гібриду Артус

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

4. Ґрунт дослідної ділянки – сірий опідзолений середньосуглинковий.

5. Зона проведення досліджень – 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 навколишнього природного середовища

Розділ 5. Охорона праці

Висновки та пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

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 – 21 шт.

6. Консультанти з розділів:

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

7. Дата видачі завдання 20 лютого 2021 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	05.2021 – 09.2022	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	20.09.2021- 20.12.2022	
3	Написання розділу 2. Умови виконання дослідження	21.12.2021- 20.02.2022	
4	Написання розділу 3. Результати виконаних досліджень	21.02.2022- 20.11.2022	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	21.11.2022 – 10.02.2023	
6	Написання розділу 5. Охорона праці. Формування висновків, бібліографічного списку і додатків	11.12.2022- 10.05.2023	

Студент _____ **О.Г. Пундор**
(підпис)

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

УДК 632.954:633.85(477.81)

Вивчення ефективності гербіцидів у системі захисту посівів озимого ріпаку в умовах фермерського господарства «Золотий хутір» Млинівського району Рівненської області. Пундор Олег Григорович. – Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. – Дубляни, Львівський НУП, 2022 р.

84с. текст. част., 10 табл., 21 рис., 90 джерел

В умовах ФГ “Золотий хутір” Млинівського району Рівненської області впродовж 2021-2022 рр. виконано дослідження ефективності внесення гербіцидів у посівах озимого ріпаку. Дослідження проведені за загальноприйнятими методиками випробування пестицидів. Контроль – без внесення гербіцидів. Гібрид озимого ріпаку – Артус.

В результаті виконання досліджень у посівах озимого ріпаку встановлено змішаний тип забур'яненості та виявлено такі основні види бур'янів:

❖ серед багаторічних бур'янів найбільш поширеними були: осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.), хвощ польовий (*Equisetum arvense* L.), осот жовтий городній (*Sonchus oleraceus*)

❖ бур'яни були: гірчиця польова (*Sinapis arvensis*), мишій сизий (*Setaria glauca* L.), лобода біла (*Chenopodium album*), зірочник середній (*Stellaria media* L.), галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* 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 гербіциду Слеш у нормі 1 л/га та 22 шт./м² у варіанті внесення Бутізан 400 у нормі 0,2 л/га, що відповідно на 86 шт./м² та 85 шт./м² менше порівняно до контролю – 107 шт./м².

Найвищу ефективність проявив гербіцид Слеш (у нормі 1 л/га) , що становить 80,4 %.

Найбільшу врожайність 39,9 ц/га, отримано за внесення гербіциду Слеш у нормі 1 л/га, приріст до контролю у цьому варіанті становить 11,5 ц/га (врожайність на контролі – 28,4 ц/га).

Найвищий прибуток у розмірі 35285 грн./га за рівня рентабельності 143,6 % та у розмірі 34409 грн./га за рівня рентабельності 147,4 % отримано у варіантах внесення таких гербіцидів: Слеш (1 л/га) та Бутізан 400 (0,2 л/га).

Кращі показники енергетичної ефективності отримано у варіантах застосування таких гербіцидів: Слеш (1 л/га) та Бутізан 400 (0,2 л/га), де коефіцієнт енергетичної ефективності, відповідно, становив 1,5 та 1,6.

Для ефективного захисту озимого ріпаку від бур'янів пропонуємо вносити до сходів культури гербіцид Бутізан 400 у нормі 1,75 л/га або гербіцид Слеш у нормі 1 л/га у фазі розвитку культури ВВСН 35.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	11
1.1. Біологічні особливості озимого ріпаку, його значення та напрями використання.....	11
1.2. Основні методи контролю бур'янів в агроценозах озимого ріпаку....	16
1.3. Ефективні прийоми забезпечення високої продуктивності озимого ріпаку.....	19
Розділ 2. УМОВИ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	25
2.1. Загальна характеристика господарства.....	25
2.2. Агрометеорологічні умови виконання дослідження.....	27
2.3. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	30
2.4. Методика виконання дослідження.....	32
2.5. Агротехніка вирощування озимого ріпаку в досліді.....	36
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
3.1. Характеристика видового складу бур'янів у посівах озимого ріпаку.....	37
3.2. Вплив застосування гербіцидів на формування динаміки забур'яненості агрофітоценозів озимого ріпаку.....	44
3.3. Вплив застосування гербіцидів на врожайність озимого ріпаку.....	48
3.4. Економічна та енергетична ефективність внесення гербіцидів на озимого ріпаку.....	50
Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	55
Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	63
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	66
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	68
ДОДАТКИ	76
Додаток А. Наукова публікація за темою кваліфікаційної роботи.....	77

Додаток Б. Сертифікат учасника Міжнародного студентського симпозиуму (м. Люблін, Польща).....	78
Додаток В. Метеорологічні показники в роки досліджень.....	79
Додаток Г. Технологічна карта вирощування озимого ріпаку.....	80
Додаток Д. Результати статистичного аналізу врожайності озимого ріпаку за 2021 рік.....	83
Додаток Е. Результати статистичного аналізу врожайності озимого ріпаку за 2022 рік.....	84

ВСТУП

Актуальність теми. Озимий ріпак є однією з основних сільськогосподарських культур в Україні, яка вирощується для отримання олії та білкових концентратів. В Україні вирощують озимий ріпак на площі більше 1,5 мільйона гектарів, що становить понад 10% земельних площ країни.

Озимий ріпак є важливою культурою для економіки України, оскільки вона забезпечує значну частину експортних доходів країни. Олія з озимого ріпаку використовується для виробництва продуктів харчування, які мають високу харчову цінність, а також для виготовлення біопалива.

Озимий ріпак є важливою культурою з точки зору екології, оскільки вона є одним з кращих рослин для очищення ґрунту від важких металів та інших токсичних речовин. Крім того, озимий ріпак є добрим джерелом біологічно активних речовин, які мають корисний вплив на здоров'я людини.

Аналіз наукових публікацій вітчизняних та зарубіжних дослідників [6,31, 40,41,62-70] вказує на те, що бур'яни значно знижують урожайність озимого ріпаку, а в окремі роки у дуже забур'яненних агроценозах недобір урожаю може становити від 30 до 50%. Застосування гербіцидів уможливило зменшити кількість агротехнічних обробіток, призначених для контролю забур'яненості.

Рациональне застосування гербіцидів передбачає розробку заходів комплексного їх використання з метою зниження можливої актуальної забур'яненості агроценозів та зменшення запасу насіння бур'янів і вегетативних органів їх розмноження у ґрунті, а також шкідливого екологічного ефекту (післядії) пестицидів.

Зважаючи на те, що потенціал біологічної і господарської продуктивності озимого ріпаку залишається далеко невикористаним, для розроблення надійних систем захисту культури від бур'янів необхідним є не

тільки правильний вибір препаратів, але й всебічне вивчення їх строків застосування в умовах конкретного господарства [11,21,16,22].

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було дослідити вплив внесення гербіцидів у посівах озимого ріпаку гібриду Артус на стан забур'яненості, врожайність, а також на показники економічної й енергетичної ефективності вирощування культури в умовах ФГ “Золотий хутір” Млинівського району Рівненської області.

Завдання досліджень:

- визначити домінуючі види бур'янів в агроценозах озимого ріпаку гібриду Артус;
- дослідити ефективність використання гербіцидів проти основних видів бур'янів;
- визначити вплив застосування гербіцидів на формування врожайності насіння озимого ріпаку;
- визначити економічну та енергетичну ефективність використання гербіцидів в агроценозах озимого ріпаку гібриду Артус.

Об'єкт досліджень. Середньоранній гібрид озимого ріпаку Артус, бур'яни у посівах озимого ріпаку, гербіциди для захисту рослин від бур'янів.

Предмет досліджень. Виконання розрахунків з визначення ефективності дії досліджуваних гербіцидів проти основних видів бур'янів, економічної та енергетичної ефективності їх використання в агроценозах озимого ріпаку гібриду Артус.

Методи дослідження. Для дослідження ефективності використання гербіцидів щодо основних видів бур'янів закладали польовий дослід, де здійснювали обліки актуальної забур'яненості (кількісний метод) та її впливу на врожайність озимого ріпаку (вимірювально-ваговий метод). Результати досліджень обробляли статистичним методом.

Наукова новизна одержаних результатів. Встановлено домінуючі види бур'янів в агроценозах озимого ріпаку гібриду Артус, визначено рівень

впливу забур'яненості посівів озимого ріпаку на врожайність насіння, а також досліджено ефективність використання гербіцидів.

Практичне значення одержаних результатів. Для умов ФГ “Золотий хутір” Млинівського району Рівненської області підібрано ефективну систему захисту озимого ріпаку гібриду Артус від основних видів бур'янів.

Апробація результатів. Результати досліджень були оприлюднені на Міжнародному студентському симпозіумі у Любліні, Польща, 2023.

Публікації.

Pundor O. 2023. Formation of winter rapeseed yield depending on the application of herbicides. *IV Międzynarodowe Sympozjum Studenckich Kół Naukowych. Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie*.С.15.

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота викладена на 84 сторінці комп'ютерного тексту і складається зі вступу, 5-ти розділів, висновків та пропозицій виробництву, 10 таблиць, 21 рисунків, бібліографічного списку (90 джерел літератури, з яких 21 латиницею), 6 додатків.

Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Біологічні особливості озимого ріпаку, його значення та напрями використання

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

Основні біологічні особливості озимого ріпаку:

1. Форма та розмір рослини: Озимий ріпак може досягати висоти до 1,5 метра. Він має прямостояче стебло з великою кількістю гілок.
2. Корені: Озимий ріпак має глибоку та сильну кореневу систему, яка дозволяє рослині забезпечуватися водою та поживними речовинами.
3. Листя озимого ріпаку зелене, велике та зубчасте. Воно яйцеподібної форми з відносно довгим черешком.
4. Квіти ріпаку озимого можуть мати різні кольори, в залежності від гібриду. Зазвичай, квіти ріпаку озимого мають блідо-жовтий або яскраво-жовтий колір, але можуть бути й інші варіації жовтого, від блідого до насиченого. Деякі сорти ріпаку можуть мати білі або фіолетові квіти, але вони менш поширені. Квіти ріпаку озимого зазвичай зібрані в китиці на верхівці стебла. Вони мають чотири пелюстки та чотири тичинки і надзвичайно привабливі для бджіл та інших комах-запилювачів (Рис.1).
5. Плодом озимого ріпаку є довгаста коробочка з насінням. Насіння ріпаку має багато цінних жирних кислот та використовується для отримання олії.
6. Цикл розвитку: озимий ріпак є багаторічною культурою, яка вирощується як однорічна рослина.
7. Вимоги до клімату: озимий ріпак є холодостійкою культурою, яка може вирощуватися в різних кліматичних умовах, але краще розвивається в

помірних зонах. Він вимагає достатньої кількості вологи та світла для зростання та розвитку [1-5].



Рисунок 1.1 – Морфологічна будова рослини ріпаку

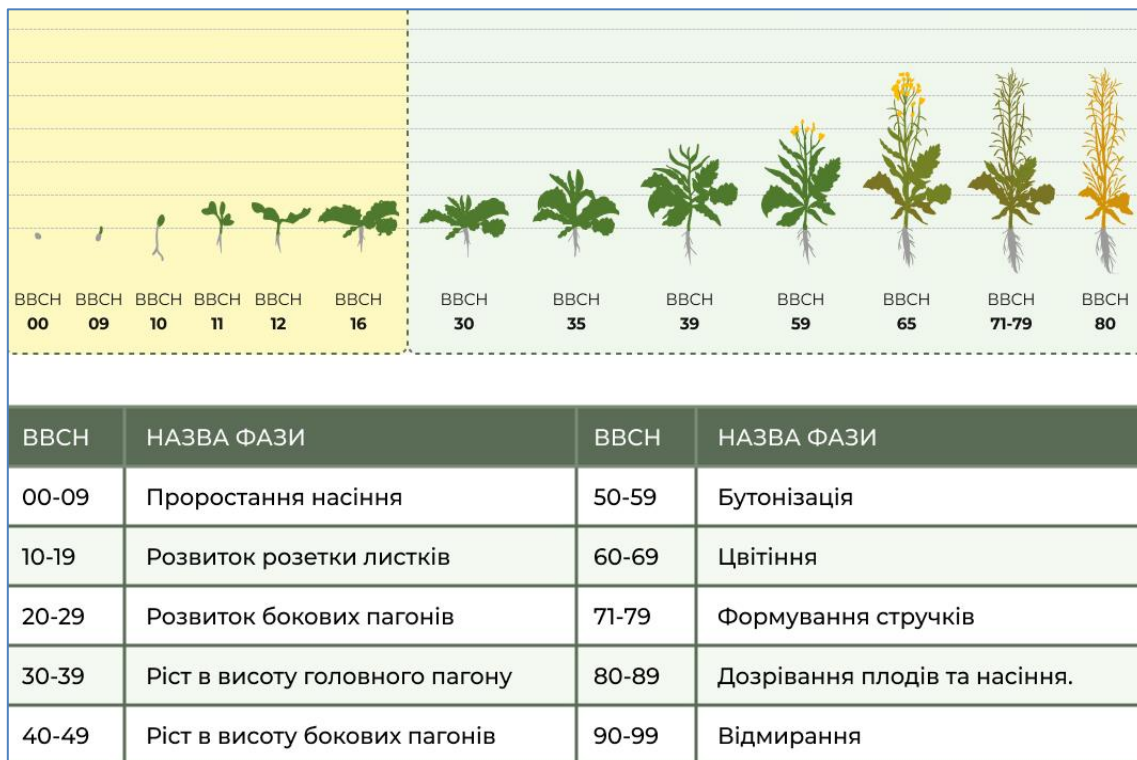


Рисунок 1.2 – Фази розвитку озимого ріпаку

У кліматичних умовах Лісостепу України озимий ріпак зимує гірше, ніж озима пшениця та жито, але краще за озимий ячмінь. Найбільш чутлива до вимерзання коренева система рослини, яка пошкоджується після зниження температури верхніх шарів ґрунту нижче -5°C . В основному при мінусовій температурі вимерзають бічні корені. Головний корінь може регенерувати бічні корені, але тільки якщо його глибші шари ґрунту не промерзають. Надземна частина рослини, особливо верхівкова брунька, більш морозостійка. Однак надмірне піднесення над поверхнею землі (на 3 см) призводить до її висушування морозними вітрами, особливо коли ґрунт сухий, це називається опіком рослин. Під товстим шаром снігу на незамерзломому ґрунті, ріпак може зрушитися і загнити після зігрівання [6-9].

Як і всі капустяні рослини, ріпак потребує хорошого зволоження ґрунту. Озимі форми ріпаку зазвичай справляються з дефіцитом опадів, оскільки завдяки динамічному весняному розвитку добре використовують зимові запаси води в ґрунті. У період осіннього розвитку, від появи сходів до пригнічення вегетації перед зимою, він також нечутливий або мало чутливий до нестачі води у ґрунті. Навіть 3-6 тижневі періоди посухи на цьому етапі розвитку ріпаку не мають негативного впливу на врожайність. Лише нестача опадів у фазі утворення розетки викликає зниження врожайності на 15%. Для початку процесу проростання ріпаку потрібна лише невелика кількість води, що становить 48-52% від маси насіння, однак через його низьку всмоктувальну силу вміст води в ґрунті, що оточує насіння, має бути не менше 32-35% [10-13].

Хороша вологість ґрунту у фазі сходів визначає рівномірний розвиток рослин восени. Пересихання ґрунту і відсутність опадів під час проростання насіння не тільки затримує появу сходів, але також призводить до нерівномірного розвитку рослин восени, який може негативно вплинути на врожайність культури.

З іншого боку, озимий ріпак набагато чутливіший до посухи у весняно-літній період. Критичним періодом з точки зору водопостачання для врожаю

насіння є перш за все фаза цвітіння, а потім фаза дозрівання. Прямою причиною зниження врожайності під впливом ґрунтової посухи у фазі цвітіння є опадання квіток або відмирання насіння в стручках. Потім кількість добре наповнених стручків зменшується. Також при дефіциті води в ґрунті в період дозрівання, маса 1000 насінин сильно зменшується, що потім є основним фактором зменшення врожайності [14-17].

Попередником озимого ріпаку повинна культура, що рано звільняє поле і залишає ґрунт чистим і багатим на поживні речовини. До кращих попередників для озимого ріпаку можна віднести ранній горох, конюшину червону, сумішки конюшини з травами і люцерною, заораними після першого укусу, тобто різні види бобових, а для ярого ріпаку також буряк. Добрими попередниками є озимі та ярі кормові суміші. Проте з природних та економічних причин ріпак зазвичай вирощують після зернових культур, серед яких найчастіше після озимого і ярого ячменю та озимої пшениці і тритикале. Завдяки пізньому дозріванню та збиранню ярі форми пшениці та тритикале не найкращі попередники для озимого ріпаку [17,18].

Також ріпак добре переносить вирощування в монокультурі не менше 4 років. Проте через 6-10 років такого вирощування ріпак дає менший врожай на 13%, а через 11-15 років – на 33%. В додаток вирощування ріпаку в монокультурі спричиняє накопичення значної кількості шкідників ріпаку і хвороб, а також сприяє розвитку бурякової цистоподібної нематоди. Можна вирощувати озимий ріпак і після кукурудзи, якщо під неї не застосовували небезпечні для ріпаку гербіциди.

Ріпак є відносно морозостійкою культурою, тому він може успішно вирощуватися в Україні навіть в умовах суворої зими. Вирощують різні сорти та гібриди ріпаку, які відрізняються за своїми властивостями [19].

Озимий ріпак є однією з основних сільськогосподарських культур в Україні. Ця культура має важливе значення для економіки країни, оскільки з ріпаку виробляють олію, яка є важливим продуктом харчування та промисловості.

Озимий ріпак має велике значення в господарстві та харчовій промисловості:

1. Олія: насіння озимого ріпаку містить багато жирних кислот, які використовуються для виробництва олії. Олія ріпаку є цінним продуктом харчування, вона використовується для готування, смаження та як добавка до різних страв.

2. Корм. Листя та стебла озимого ріпаку використовуються як корм для худоби. Вони містять багато білків, вуглеводів та інших корисних речовин для харчування тварин.

3. Захист ґрунту: озимий ріпак є важливою культурою для захисту ґрунту від ерозії та втрати родючості. Його глибока коренева система допомагає зберігати ґрунт та поживні речовини в ньому.

4. Сільське господарство. Озимий ріпак є важливою культурою для збалансованого зернового висіву в сільському господарстві. Він зменшує кількість шкідників та хвороб в ґрунті, а також покращує його якість [20-22].

Крім того, озимий ріпак може використовуватися в різних напрямках:

1. Харчова промисловість. Олія ріпаку використовується для приготування їжі, вона містить багато корисних жирних кислот і вітамінів, що робить її цінним продуктом для харчування. Озимий ріпак також використовується в харчовій промисловості для виробництва маргарину, майонезу та інших продуктів.

2. Біопаливо: олія ріпаку використовується для виробництва біодизеля - екологічно чистого джерела енергії, що використовується для приводу транспортних засобів та генерування електроенергії.

3. Фармацевтична промисловість. Екстракти озимого ріпаку використовуються в фармацевтичній промисловості для виробництва лікарських засобів та біологічних добавок.

4. Косметична промисловість. Олія ріпаку використовується в косметичній промисловості для виробництва засобів для догляду за шкірою та волоссям.

5. Промисловість: олія ріпаку використовується в промисловості для виробництва мастил та інших продуктів, які використовуються в машинобудуванні та інших галузях промисловості [23-27].

Отже, озимий ріпак є культурою з багатогранними можливостями використання, що робить його важливим елементом господарства.

1.2 Основні методи контролю бур'янів в агроценозах озимого ріпаку

Бур'яни - це рослини, які зростають у зоні вирощування культурних рослин і здійснюють конкуренцію з ними за використання доступних ресурсів, води, поживних речовин та сонячне світло.

Конкуренція за ресурси може призвести до зниження врожайності культурних рослин, оскільки бур'яни можуть затінювати культури, споживати воду та поживні речовини, а також конкурувати за місце на ґрунті. Крім того, деякі бур'яни можуть виробляти хімічні сполуки, які токсичні для культурних рослин та можуть унеможливити їх ріст.

Проведений аналіз новітніх літературних джерел [28-34] свідчить, що бур'яни значно знижують урожайність озимого ріпаку, і в окремі роки у сильно забур'яненних агроценозах недоотримання урожаю може сягати більше 50%. Використання гербіцидів уможливорює зменшити сумарне число агротехнічних обробітків, рекомендованих до призначення для контролю забур'яненості.

Один з періодів найбільшої шкоди від бур'янів при вирощуванні озимого ріпаку – це період заростання головного і бічних пагонів ріпаку невесні. На цьому етапі ріпак може бути зовсім молодим і незахищеним від конкуренції з боку бур'янів. Якщо на ділянці зростають багато бур'янів, то вони можуть конкурувати з ріпаком за доступні ресурси, такі як простір, вода та поживні речовини. Це може призвести до зниження врожайності ріпаку та погіршення якості продукту.

З метою захисту поля від бур'янів, слід здійснювати регулярні обстеження, для визначення видового складу бур'янів та їх знищення. Завичай вибір конкретного методу боротьби з бур'янами фахівці визначають економічними міркуваннями та можливістю проведення агротехнічних обробітків у потрібний час.

Неправильний контроль бур'янів у посівах озимого ріпаку може мати подальші наслідки для врожаю та екології, а саме:

1. Зменшення врожайності культури.

2. Збільшення витрат на обробіток. Якщо бур'яни дозволяються заростати, то вони можуть стати великою проблемою для обробітку поля. При наявності багатьох бур'янів на ділянці землі, необхідно використовувати більше ресурсів (час, працю, гроші) на їхнє видалення.

3. Негативний вплив на довкілля. Якщо для контролю бур'янів використовуються хімічні препарати, то це може мати негативний вплив на довкілля. Наприклад, надмірне використання гербіцидів може призвести до забруднення ґрунту та водних ресурсів, що може погіршити якість життя людей та тварин.

4. Поширення інвазивних видів бур'янів. Недбале ставлення до контролю бур'янів може допомогти поширенню інвазивних видів, які можуть витіснити місцеві види та порушувати екосистему.

Існує кілька агротехнічних методів боротьби з бур'янами у посівах озимого ріпаку. Один з найефективніших методів – це застосування комплексної системи заходів, яка включає наступні агротехнічні методи:

Глибокий обробіток ґрунту на глибину 25-30 см перед посівом ріпаку допоможе знизити насіння бур'янів, що знаходяться у верхніх шарах ґрунту, на більш глибокий рівень, де вони не зможуть прорости.

Використання підстилки, такої як соломи або сіна, може зменшити кількість бур'янів в озимому ріпаку. Підстилка створює перешкоду для світла, що ускладнює проростання бур'янів.

Сівозміна. Посіяний ріпак після оптимальних попередників матиме високу конкурентну здатність. Попередні культури дозволяють зменшити запаси бур'янів в ґрунті і підвищити вміст поживних речовин, що також підвищує врожайність ріпаку.

Хімічний метод боротьби з бур'янами є ефективним і широко застосовується у посівах озимого ріпаку. Цей метод полягає в застосуванні різних хімічних препаратів, які діють на бур'яни, знижуючи їхню кількість та забезпечуючи збереження високої якості і врожайності озимого ріпаку.

Основні групи хімічних препаратів, які використовуються для боротьби з бур'янами у посівах озимого ріпаку, включають гербіциди, які діють на певні види бур'янів, та десиканти, які прискорюють дозрівання рослин.

Використання досходових (передпосівних) препаратів перед посівом ріпаку може допомогти зменшити кількість насіння бур'янів, що зможуть прорости. Такі гербіциди можуть бути використані для знищення бур'янів, що вже проросли на ділянці, або для попередження проростання насіння бур'янів, що знаходяться в ґрунті.

Використання післясходових гербіцидів сприяє регулюванню чисельності бур'янів у посівах озимого ріпаку. Однак, важливо пам'ятати, що ефективність післясходових препаратів залежить від виду бур'яну та його розвитку. Тому, перед застосуванням післясходових препаратів, необхідно визначити, які види бур'янів ростуть в полі та у якій стадії розвитку вони перебувають.

Післясходові препарати містять хімічні речовини, які можуть бути токсичними для бур'янів, але також можуть мати негативний вплив на озимий ріпак. Недостатнє дозування може не дати очікуваного ефекту, а перевищення норми може призвести до токсичності для культурної рослини.

Тому, перед використанням післясходових препаратів, необхідно ретельно оцінити ступінь ураження бур'янами та виконати дозування згідно з рекомендаціями виробників. Важливо також дотримуватись правил безпеки при застосуванні хімічних препаратів, ознайомитися з їхнім складом,

дотримуватися рекомендацій виробника, а також правил зберігання та використання.

Важливо пам'ятати, що хімічний метод боротьби з бур'янами має свої обмеження та може мати негативний вплив на довкілля та здоров'я людини.

Ці методи можуть бути застосовані окремо або в поєднанні з іншими методами для досягнення максимальної ефективності в боротьбі з бур'янами.

Отже, правильний контроль бур'янів є важливим для забезпечення високої якості та врожайності озимого ріпаку та підтримки екологічного балансу.

1.3 Ефективні прийоми забезпечення високої продуктивності озимого ріпаку

Україна є одним з провідних світових виробників озимого ріпаку, займаючи друге місце після Канади. За даними Міністерства аграрної політики та продовольства України, у 2020 році під озимим ріпаком було зайнято 1,7 млн гектарів, а у 2022 році – 1,4 млн гектарів, що складає близько 9% загальної площі посівів у країні. Виробничий потенціал озимого ріпаку в Україні є значним. За попередніми оцінками, в Україні озимий ріпак дає середній урожай близько 2,5-3 тонн з гектара. При правильному застосуванні агротехніки та добрив врожайність може сягати до 4-5 тонн з гектара.

В Україні озимий ріпак є однією з основних олійних культур, яка експортується на зовнішні ринки. За даними Державної служби статистики України, експорт ріпаку збільшився з 2,7 млн т у 2021 році до 3,1 млн т у 2022 році. Загалом, Україна займає одне з провідних місць у світі за виробництвом озимого ріпаку.

Для забезпечення високої продуктивності озимого ріпаку, необхідно дотримуватись певних прийомів агротехніки, серед яких можна виділити наступні:

1. Вибір сорту (гібриду). Важливо обрати сорт чи гібрид ріпаку, який найкраще підходить для конкретних умов вирощування. Він повинен бути стійким до хвороб і шкідників, морозостійким, з хорошою адаптацією до кліматичних умов регіону.

2. Використання підготовленого насіння. Перед посівом ріпаку необхідно виконати його передпосівну обробку. Це включає очищення насіння від бур'янів, обробку проти хвороб і шкідників.

3. Раціональне внесення добрив. Ріпак потребує великої кількості азоту, фосфору і калію для розвитку та урожайності. Для досягнення максимальних врожаїв необхідно внести оптимальну кількість добрив під час підготовки ґрунту, під час посіву та під час розвитку рослин.

4. Розробка оптимальної системи зрошення. Ріпак потребує достатньої кількості вологи, особливо в період розвитку листків і формування верхівкових бруньок. Оптимальна система зрошення дозволить забезпечити вологою рослини та підвищити їхню врожайність.

5. Дотримання оптимальної густоти посіву. Занадто густий посів може призвести до конкуренції між рослинами за ресурси, а занадто рідкий посів може зменшити врожайність. Оптимальна густота посіву залежить від вибраного гібриду, властивостей ґрунту та кліматичних умов.

6. Боротьба з бур'янами. Бур'яни конкурують з ріпаком за воду, поживні речовини та світло. Правильний контроль бур'янів допоможе забезпечити ріпак достатньою кількістю ресурсів для зростання та розвитку.

7. Запобігання виникненню хвороб та шкідників. Для цього необхідно застосовувати заходи боротьби зі шкідниками та хворобами, такі як обробка насіння перед посівом, застосування інсектицидів та фунгіцидів.

8. Вчасне збирання урожаю. Озимий ріпак потрібно збирати вчасно, до початку опадання листя, щоб забезпечити якість насіння та уникнути втрат врожаю.

9. Застосування новітніх технологій. Використання новітніх технологій може забезпечити високу продуктивність озимого ріпаку. До таких

технологій відносяться застосування датчиків для контролю вологості та живлення, використання дронів для оцінки стану посівів.

Техніка посіву. Озимий ріпак – це культура, яка дуже чутлива до техніки посіву, тому важливо дотримуватися певних прийомів для забезпечення високої продуктивності. Ось декілька рекомендацій:

Вибір місця для посіву: важливо вибрати поля з добре підготовленим ґрунтом і з високим рівнем поживних речовин. Також слід уникати місць з низькою водопроникністю, де можливі затоплення.

Перед посівом необхідно провести підготовчі заходи: здійснити попередній обробіток поля, підживити ґрунт мінеральними добривами і внести органічні добрива.

Використовувати якісне насіння, адже якість насіння є ключовим фактором успішного вирощування ріпаку. Важливо обрати насіння з високим вмістом олії та розміром насінин від 3,5 мм.

Оптимальна глибина посіву повинна бути не менше 3 см, але не більше 5 см. Недостатня глибина може спричинити поганий розвиток рослини, а надмірна – недостатнє проростання насіння.

Оптимальна густина посадки залежить від гібриду, місця посіву та умов клімату. Зазвичай рекомендується посівати від 30 тис. до 50 тис. насінин на гектар.

Відповідний догляд: регулярний полив, підживлення мінеральними добривами.

Щільність посіву. Це дуже важливий елемент агротехніки, що впливає на якість врожаю. Щільність посіву озимого ріпаку залежить від кількох факторів, включаючи сорт ріпаку, умови ґрунту та клімату, агротехнічні методи та очікувану продуктивність. Загалом, щільність посіву рекомендується встановлювати в межах від 30 до 70 рослин на м².

Для підвищення урожайності рекомендується використовувати оптимальну щільність посіву, яка забезпечує максимальну продуктивність при мінімальній конкуренції між рослинами. Висока щільність посіву може

призвести до зниження розміру рослин та урожайності через конкуренцію за воду, поживні речовини та простір для зростання. З іншого боку, низька щільність посіву може призвести до відкритості ґрунту, зменшення конкуренції з бур'янами, але також може збільшити ризик розвитку хвороб та шкідників.

Отже, щільність посіву озимого ріпаку повинна бути оптимальною, забезпечуючи максимальну продуктивність та зниження конкуренції між рослинами. Рекомендована щільність посіву зазвичай встановлюється в межах від 30 до 70 рослин на м².

Догляд за посівами. Основна мета догляду – знищення бур'янів, підтримання оптимальних фізичних властивостей ґрунту (щільність, пористість, твердість) і правильне формування умов для розвитку рослин.

Використання органічних добрив і зелених добрив як основи підживлення в комплексному та екологічному землеробстві слід доповнювати мінеральними або позакореновими підживленнями. Правильний баланс поживних речовин можливий шляхом контролю за станом живлення рослин і додаткового поливу в періоди посухи.

Догляд за посівами озимого ріпаку включає в себе такі процеси:

1. Полив. Озимий ріпак потребує достатнього зволоження ґрунту для забезпечення росту та розвитку. Водопостачання повинно бути регулярним та достатнім, особливо в період вегетації та формування плодів.

2. Внесення добрив. Озимий ріпак потребує достатнього живлення для забезпечення продуктивності. Важливо внести добрива до посіву та в період вегетації для підтримки росту та розвитку рослин.

3. Боротьба з хворобами та шкідниками. Озимий ріпак може бути уражений різними хворобами та шкідниками, що може негативно позначитися на його продуктивності. Для попередження цього необхідно вживати заходи із захисту рослин.

4. Боротьба з бур'янами. Бур'яни можуть конкурувати з озимим ріпаком за воду, поживні речовини та світло, що може знизити продуктивність

культури. Для боротьби з бур'янами слід використовувати агротехнічні та хімічні методи.

5. Регулювання щільності посіву. Оптимальна щільність посіву озимого ріпаку може впливати на продуктивність. Надто густий посів може призвести до конкуренції між рослинами та знизити урожайність, тоді як надто рідкий посів може знизити використання площі та врожайність.

Внесення добрив є одним з важливих етапів агротехніки озимого ріпаку і може впливати на його врожайність.

Перед внесенням добрив слід провести аналіз ґрунту, щоб визначити його плодючість та потребу в поживних речовинах. Зазвичай, для озимого ріпаку рекомендується внесення азотних, фосфорних та калійних добрив.

Азотні добрива допомагають збільшити кількість листя та пагонів, що сприяє росту рослини. Фосфорні добрива впливають на розвиток кореневої системи та забезпечують енергією для процесів цвітіння та плодоношення. Калійні добрива сприяють формуванню і стійкості до негативних факторів довкілля, таких як посуха та морози.

Для озимого ріпаку добрива можна вносити в різний час залежно від їх типу та форми. Наприклад, азотні добрива можна вносити перед посівом, під час вегетації та після збору врожаю. Фосфорні добрива краще вносити перед посівом, але їх можна також вносити в період активного росту рослин. Калійні добрива можна вносити в будь-який час вегетації.

Важливо дотримуватись рекомендацій щодо дозування добрив та застосовувати їх правильно, щоб уникнути перевитрати або підвищеної токсичності ґрунту. Також, слід враховувати вплив погодних умов на ефективність внесення добрив та планувати їх застосування відповідно до цих факторів.

Збирання озимого ріпаку є одним з найважливіших етапів вирощування цієї культури. Як правило, час збирання залежить від врожайності ріпаку та погодних умов. Найкраще збирати ріпак, коли він досягає фенологічної стадії

технічної зрілості. Це означає, що зерно ріпаку зберігає вологу на рівні 9-11%, а стебла та листя засохли.

Перед збиранням ріпаку слід провести останній огляд поля для визначення рівномірності дозрівання та видалення будь-яких залишків бур'янів або інших домішок. Також слід підготувати жниварську техніку та перевірити її на належність роботі.

Після збирання ріпаку його слід зберігати на сухому та прохолодному місці, де він буде захищений від вологи та паразитів. Для цього найкраще використовувати спеціальні склади або сушильні камери. Також слід дотримуватися правильних умов транспортування та зберігання ріпаку для забезпечення якості продукту.

Розділ 2. УМОВИ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Загальна характеристика господарства

В умовах фермерського господарства “Золотий хутір” Млинівського району Рівненської області впродовж 2021-2022 рр. виконували дослідження ефективності використання гербіцидів у посівах озимого ріпаку гібриду Артус (селекція компанії Lembke). Відстань від центрального офісу господарства (с. Мошків) до м. Рівне (обласний центр) становить 42 км, до м. Млинів (районний центр) – близько 18 км.

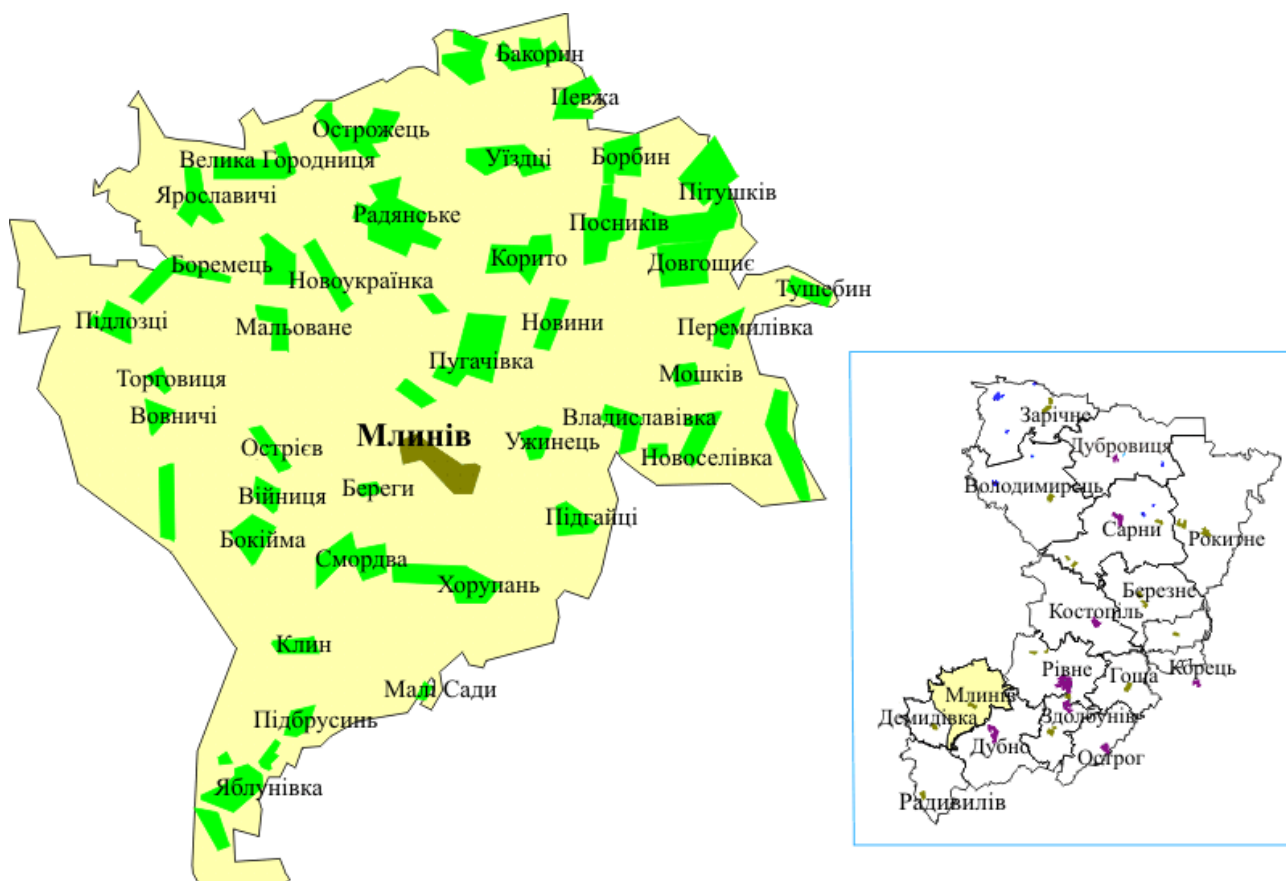


Рисунок 2.1 – Місце розміщення фермерського господарства
“Золотий хутір”

Загальна земельна площа господарства становить 970 га, з яких 100% займає рілля (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Експлікація земельних угідь ФГ “Золотий хутір”

Назва угідь	Площа, га	У відсотках (%) до	
		загальної площі	с/г угідь
Всього земель	970	100	-
В т.ч. с.-г. угідь	970	100	100
з них: рілля	970	100	100
сінокоси	-	-	-
пасовища	-	-	-

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

Таблиця 2.2 – Структура посівних площ ФГ “Золотий хутір”

Сільськогосподарські культури	Площі під культурами, га	%
Всього рілля	970	100
Зернові, у т.ч.	460	47,4
Озима пшениця	320	32,3
Пшениця яра	140	14,34
Озимий ріпак	70	7,1
Зернобобові, у т.ч.	180	18,56
Соя	100	10,3
Горох	80	8,2
Картопля	260	26,8

Аналіз структури посівних площ у ФГ “Золотий хутір” свідчить, що зернові культури займають чільне місце, адже площа зайнята під ними становить 460 га або 47,4 % від усієї структури посівних площ.

На другому місці за площами посіву знаходиться картопля, площа під

даною культурою охоплює 260 га, або 26,8 %.

Зернобобові культури займають третє місце за обсягами вирощування, із них найбільшу площу ріллі займає соя – 100 га, а площа горохом становить 80га. Під озимий ріпак у господарстві відведено 70 га, що становить 7,1% від усієї структури посівних площ.

2.2 Агрометеорологічні умови виконання дослідження

Територія фермерського господарства “Золотий хутір” знаходиться в зоні західного Лісостепу України, клімат території помірно-континентальний, достатньо теплий і помірно вологий. Проте у окремі роки може спостерігатись тимчасова надмірна зволоженість внаслідок значної кількості опадів впродовж вегетаційного періоду.

Дані Рівненської метеостанції свідчать, що середньорічна температура повітря складає + 8,7°C. Тривалість зими становить від 74 до 111 діб.

Впродовж останніх років погодні умови помітно змінюються від середніх багаторічних і мають ряд особливостей. Так наприклад, підвищені температури повітря, як в теплий, так і в холодний період, більш висока відносна вологість повітря у весняні та літні місяці, а також випадання меншої кількості опадів та своєрідний характер їх розподілу.

Висока температура повітря взимку може призвести до меншої кількості снігу і льоду, що може мати вплив вирощування культур, які потребують низьких температур. Більш висока відносна вологість повітря у весняні та літні місяці може бути наслідком збільшення кількості водяної пари в атмосфері. Також більш висока відносна вологість може впливати на вирощування культур, зокрема зменшувати урожайність рослин.

За багаторічними даними найтепліший місяць – липень, найхолодніший – січень, але слід відмітити значні коливання середньодобових температур за роками. Сума річних температур вище +10°C

в районі фермерського господарства складає 29-31°, а тривалість без морозного періоду 160-184 дні, що є 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.

В цілому, за період виконання досліджень погодні умови вегетаційних періодів озимого ріпаку незначно відрізнялися від середніх багаторічних показників, особливо у літні та зимові місяці 2021, 2022 рр. (рис. 2.2, 2.3).

У 2021 р. і 2022 р. найбільші відхилення за температурами були характерні впродовж лютого, коли спостерігалися плюсові середньомісячні показники, що перевищували багаторічні. Також для 2021 р. характерним було перевищення показників температури впродовж березня-квітня, на початку літа та восени (жовтень-листопад). Порівняно з 2021 роком, у 2022 р. вищі температури повітря спостерігалися влітку (липень-серпень) та восени (вересень-жовтень).

Стосовно кількості опадів, то слід зазначити, що впродовж 2021 р. і 2022 р. найбільша кількість опадів випадала з травня по вересень. У 2021 р. найбільше опадів випало у травні – 65,2 мм, у серпні – 112,9 мм та у вересні – 79 мм, а у 2022 р.: у червні – 99,1, у липні – 90,9 мм, у серпні – 103,6 мм та у вересні – 155,5 мм.

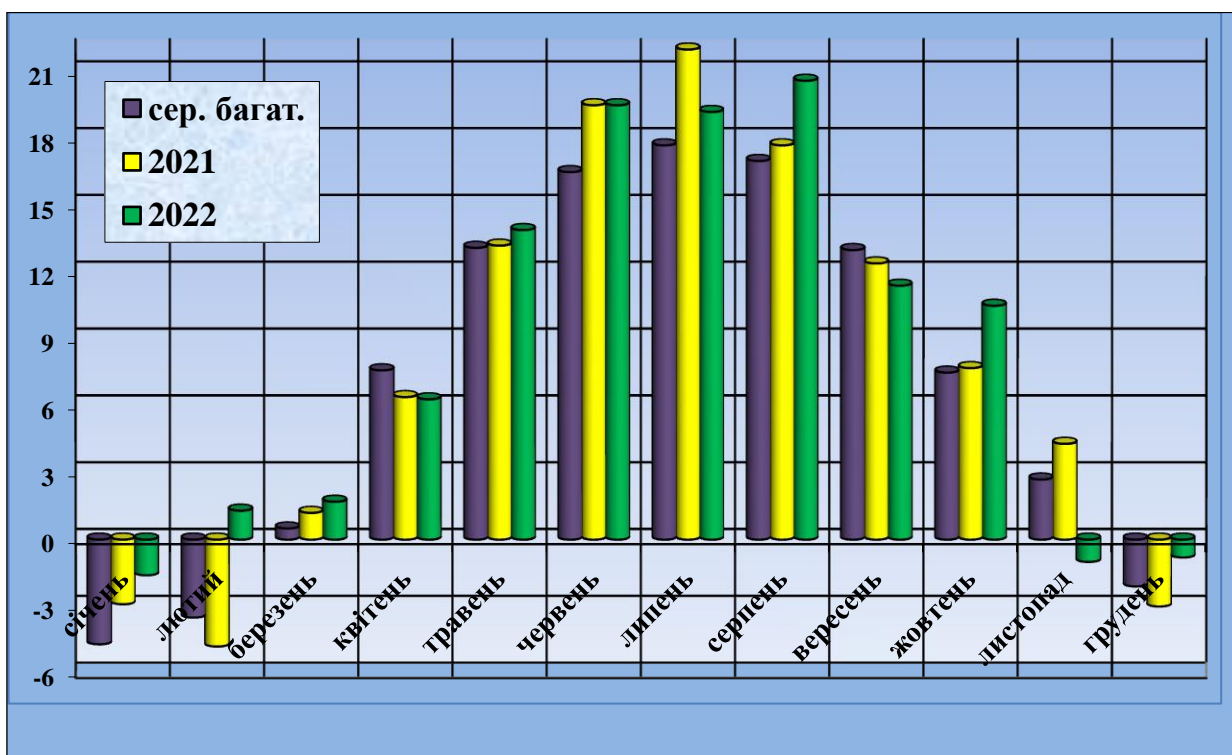


Рисунок 2.2 – Середньомісячна та багаторічна температура повітря (за даними Рівненської метеостанції), °С

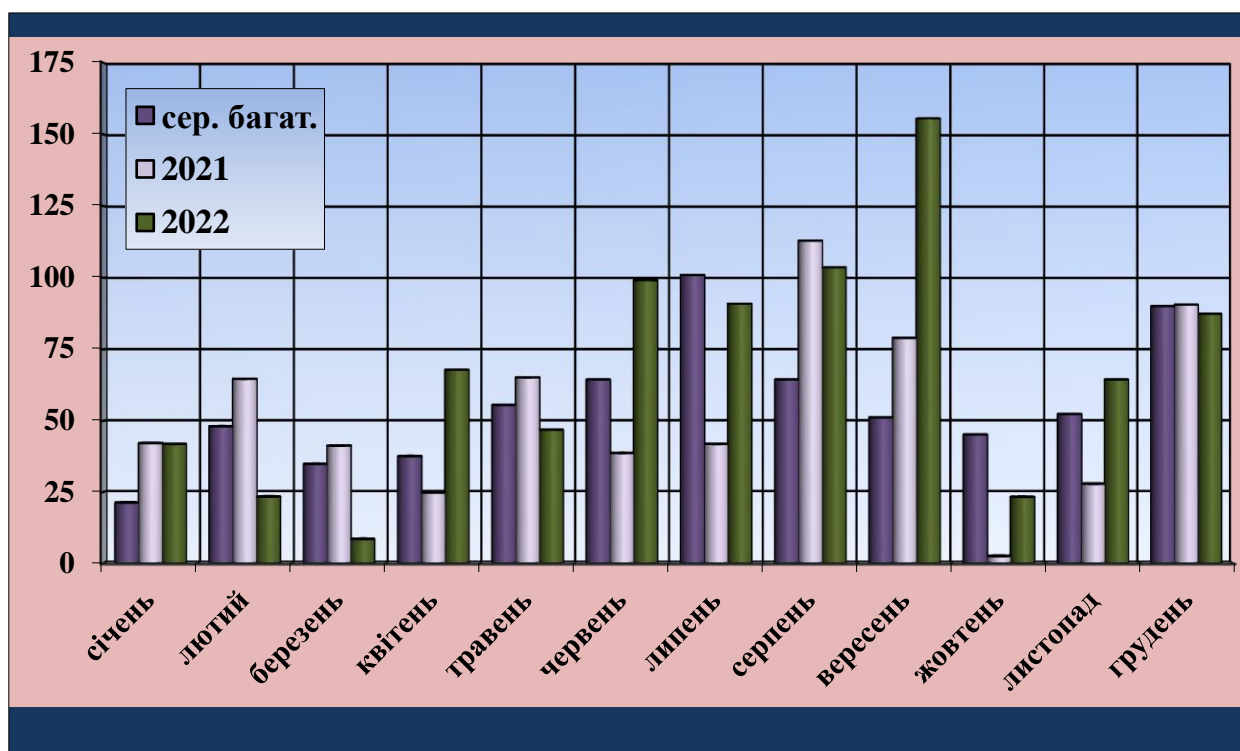


Рисунок 2.3 – Кількість атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях (за даними Рівненської метеостанції), мм

Таким чином, погодні умови за роки виконання досліджень хоч і відрізнялися окремими місяцями за середньомісячними показниками температури та за сумою опадів, але загалом були сприятливими для росту і розвитку рослин озимого ріпаку гібриду Артус, який вирощується ФГ “Золотий хутір”.

2.3 Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Ґрунтові умови є дуже важливими для формування врожаю сільськогосподарських культур, в тому числі й озимого ріпаку. Вирощування ріпаку зазвичай відбувається на добре дренованих ґрунтах, що мають хорошу водопроникність, повітропроникність та вміст органічних речовин.

Недостатня розпушеність ґрунту може призвести до затоплення кореневої системи ріпаку, що може спричинити гниль та втрату рослин. Надмірна вологість також може стимулювати розвиток патогенних мікроорганізмів, що можуть заражати ріпак та спричинити хвороби. Недостатня вологість ґрунту може спричинити зневоднення рослин, зменшення розміру плодів та зниження врожаю. Щоб запобігти цьому, необхідно забезпечити ріпак рівномірним зволоженням впродовж вегетаційного періоду.

Також важливо звернути увагу на вміст поживних речовин у ґрунті, зокрема азоту, фосфору та калію. Недостатнє забезпечення цими елементами може спричинити зниження врожаю та якості продукту. Тому необхідно регулярно проводити агротехнічні заходи, які забезпечать збалансований поживний режим ґрунту та зростання врожаю ріпаку.

У Рівненській області ґрунтовий покрив відзначається великою різноманітністю як за генезисом, механічним складом, водно-фізичними властивостями, так і за родючістю. На території даної області знаходяться

шість типів ґрунтів: дерново-підзолисті, опідзолені, чорноземні, лучні, болотні і дернові [36].

У фермерському господарстві “Золотий хутір” у ґрунтовому покриві переважають сірі та ясно-сірі опідзолені ґрунти. Для підвищення родючості таких ґрунтів застосовують внесення органічних добрив, сіяння одно-та багаторічних трав, а також поступове поглиблення орного шару.

Сірі лісові ґрунти є одними з найбільш поширених типів ґрунтів в Україні та характеризуються підвищеною сумою увібраних основ. У гумусово-елювіальному горизонті ці ґрунти мають високий вміст основ, який зазвичай становить 16-21 ммоль/100 г гумусу. Зокрема, серед основ, які увібрало гумусово-елювіальний горизонт, можуть бути такі катіони, як кальцій (Ca^{2+}), магній (Mg^{2+}), калій (K^{+}) та натрій (Na^{+}).

Ці ґрунти зазвичай мають середній рН-рівень, який знаходиться в межах 6,5-7,5. Такий рівень рН-значності сприяє формуванню гумусу та підвищує доступність поживних речовин для рослин.

Одним з найбільш важливих властивостей сірих лісових ґрунтів є їх водоутримуюча здатність. Завдяки хорошій структурі та високому вмісту гумусу, ці ґрунти можуть зберігати велику кількість вологи, що забезпечує належний рівень зволоженості рослин під час сухого періоду.

Сірі лісові ґрунти належать до групи лісових ґрунтів та характеризуються середнім та підвищеним ступенем насиченості основами. Вміст основ в породі цих ґрунтів зазвичай коливається в межах 64-90%. Окрім того, у складі порід сірих лісових ґрунтів часто присутні карбонати кальцію. Вміст карбонатів кальцію у гумусово-елювіальному горизонті цих ґрунтів зазвичай коливається в межах 2,6-7,9%. Крім того, наявність карбонатів кальцію у ґрунті забезпечує більш стійку структуру ґрунту та покращує його водопроникність (Табл.2.3).

Нітрифікаційна здатність ґрунту визначає його можливість перетворювати азот з органічних речовин у мінеральні форми, які доступні для рослин. У сірих лісових ґрунтах цей процес обмежений через підвищену

кислотність, яка сприяє зниженню активності мікроорганізмів, що беруть участь у нітрифікації. Крім того, малосприятливий водно-повітряний режим спричинює зниження кількості кисню у ґрунті, що є необхідним для бактерій, що беруть участь у нітрифікації. У зв'язку з цим, сірі лісові ґрунти слабо забезпечені мінеральними формами азоту, які є необхідними для росту рослин. Тому при вирощуванні сільськогосподарських культур на таких ґрунтах, необхідно забезпечувати додаткове добривне забезпечення, включаючи внесення азотних добрив. Крім того, для збільшення нітрифікаційної здатності ґрунту можуть використовуватись спеціальні агротехнічні заходи, такі як внесення вапняку або органічних добрив, а також збільшення рівня водопроникності ґрунту.

Таблиця 2.3 – Характеристика ґрунту дослідної ділянки (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	2,8	5,4	91	138	123

2.4 Методика виконання дослідження

Досліди виконували в умовах фермерського господарства “Золотий хутір” Млинівського району Рівненської області впродовж 2021-2022 рр. З метою підбору та вивчення ефективності гербіцидів для захисту посівів озимого ріпаку від найпоширеніших бур’янів у системах захисту рослин ми закладали польовий дослід на озимому ріпаку гібриду Артус.

Гібрид озимого ріпаку АРТУС (селекція компанії Lembke).

Гібрид середньоранньої групи стиглості. Висота рослин – 180 см. Потенційна урожайність – до 5,2 т/га. Середня урожайність – 3,2-4,5 т/га. Висока зимостійкість гібриду дозволяє витримувати заморозки до -30°C. Посухостійкість – дуже висока. Маса 1000 насінин – 3,6 г. Вміст олії в насінні – 45 %. Гібрид характеризується високою пластичністю, що дозволяє отримувати стабільно високі врожаї навіть за несприятливих погодних умов та вирізняється сильним зростанням і розгалуженням бічних пагонів. Гібрид підходить для вирощування на різних типах ґрунтів, зокрема легких, вологих і кислих. Технологічний, пристосований до механізованого вирощування. Дружне дозрівання та стійкість проти розтріскування стручків і осипання насіння дозволяють максимально ефективно провести збиральну кампанію. Оптимальна густина стояння на момент збирання – 0,6-0,8 млн рослин/га. Рекомендовано для вирощування в різних кліматичних зонах України (Рис.2.5).



Рисунок 2.4 – Озимий ріпак гібриду Артус

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 бутонізації за висоти рослин 10-15 см.

Дослід включав чотири варіанти (табл. 2.4, 2.5). Варіант 1 – контроль (без внесення гербіцидів). Варіант 2 – Галлера Супер, в.р. Варіант 3 – Слаш, к.е. Варіант 4 – Бутізан 400, к.с.

Площа дослідної ділянки становила 60 м², повторність досліду була 3-кратною, розміщення ділянок в досліді було рендомізованим. Відстань між ділянками досліду становила 0,4 м.

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

Варіант досліду	Назва гербіциду	Норма внесення	Період внесення
1	Контроль (без застосування гербіциду)	–	–
2	Галлера Супер	0,2 л/га	ВВСН 35
3	Слаш	1 л/га	ВВСН 35
4	Бутізан 400	1,75 л/га	Обприскування ґрунту до появи сходів культури

Перед сівбою насіння ріпаку озимого було оброблене від кореневих гнилей та чорної ніжки препаратом Максим XL 3,5% т.к.с. нормою витрати 5 л/т, а від комплексу наземних і ґрунтових шкідників сходів – препаратом Модесто, 48% т.к.с. нормою витрати 12,5 л/т.

Таблиця 2.5 – Характеристика гербіцидів для обприскування озимого ріпаку

Гербіцид	Вміст діючої речовини
Галлера Супер	Клопіралід 267 г/л + піклорам 80 г/л + амінопіралід 17 г/л
Слаш	Галауксифен-метил 5 г/л + клопіралід 120 г/л
Бутізан 400	Метазахлор

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 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 дослідження, шт./м².

Економічну та енергетичну ефективність застосування гербіцидів в агроценозах озимого ріпаку визначали згідно із загальноприйнятими методиками [39,40]. Отримані результати польового дослідження обробляли статистично методом дисперсійного аналізу, використовуючи комп'ютерну програму.

2.5 Агротехніка вирощування озимого ріпаку в досліді

У дослідженнях з вивчення ефективності гербіцидів у посівах озимого ріпаку, попередником була озима пшениця.

На дослідній ділянці після збору попередника ми вносили аміачну селітру в нормі 1 ц/га для кращої мінералізації рослинних решток, а тоді проводили лушення стерні.

Восени під оранку ми вносили фосфорні та калійні добрива, зокрема було внесено діамфос ($N_{10}P_{26}K_{26}$) у нормі 300 кг/га та 100 кг аміачної селітри.

Навесні під передпосівну культивуацію внесли 1,5 ц/га діамфосу та 1 ц/га селітри аміачної. Передпосівний обробіток проводили комбінованим агрегатом Європак.

Перед сівбою насіння ріпаку озимого було оброблене проти чорної ніжки та корневих гнилей препаратом Максим XL 3,5% т.с. в нормі витрати 5 л/т, а проти ґрунтових і наземних шкідників сходів препаратом Модесто, 48% т.к.с. в нормі витрати 12,5 л/т з розрахунку 5 л робочої рідини на 1 т насіння.

Сівбу ріпаку озимого проводили вузькорядним способом на глибину 3 см. Норма висіву насіння становила 500 тис. /га схожих насінин. Поле після сівби коткували.

Проти бур'янів вносили гербіциди згідно схеми. Проти шкідників застосовували інсектицид Карате Зеон, 5% мк.е. у нормі витрати 0,15 л/га.

Збирали озимий ріпак у фазу повної стиглості з кожної ділянки окремо. Після обмолоту насіння зважували і робили перерахунок врожайності в ц/га.

Після збирання врожаю проводили лушення стерні, а згодом сходи падалиці разом з соломою глибоко приорювали.

Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика видового складу бур'янів у посівах озимого ріпаку

У результаті досліджень було встановлено, що у посівах озимого ріпаку гібриду Артус 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.), хвощ польовий (*Equisetum arvense* L.), осот жовтий городній (*Sonchus oleraceus*).

Малорічні бур'яни були такі: гірчиця польова (*Sinapis arvensis*), мишій сизий (*Setaria glauca* L.), лобода біла (*Chenopodium album*), зірочник середній (*Stellaria media* L.), галінсога дрібноквітка (*Galinsoga parviflora* Cav.), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* L.).

Слід зазначити, що у посівах озимого ріпаку 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).



Рисунок 3.1 – Грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* L.)

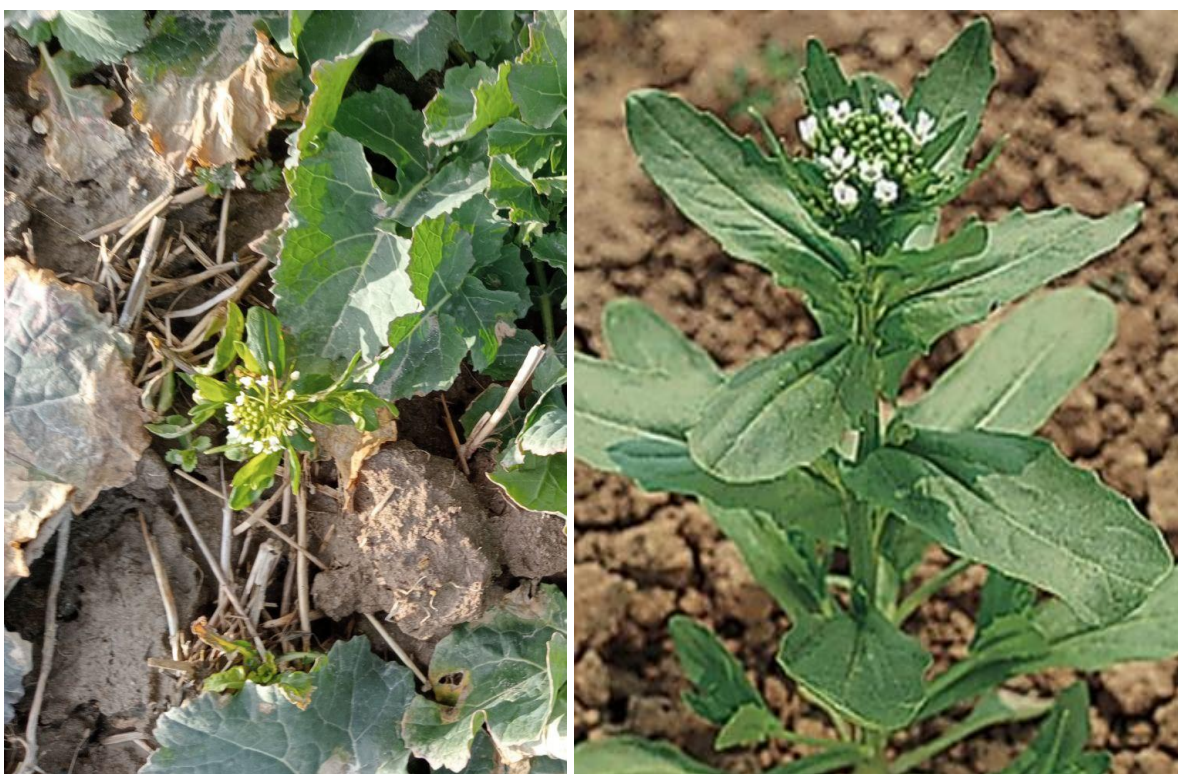


Рисунок 3.2 – Талабан польовий *Thlaspi arvense* L.,

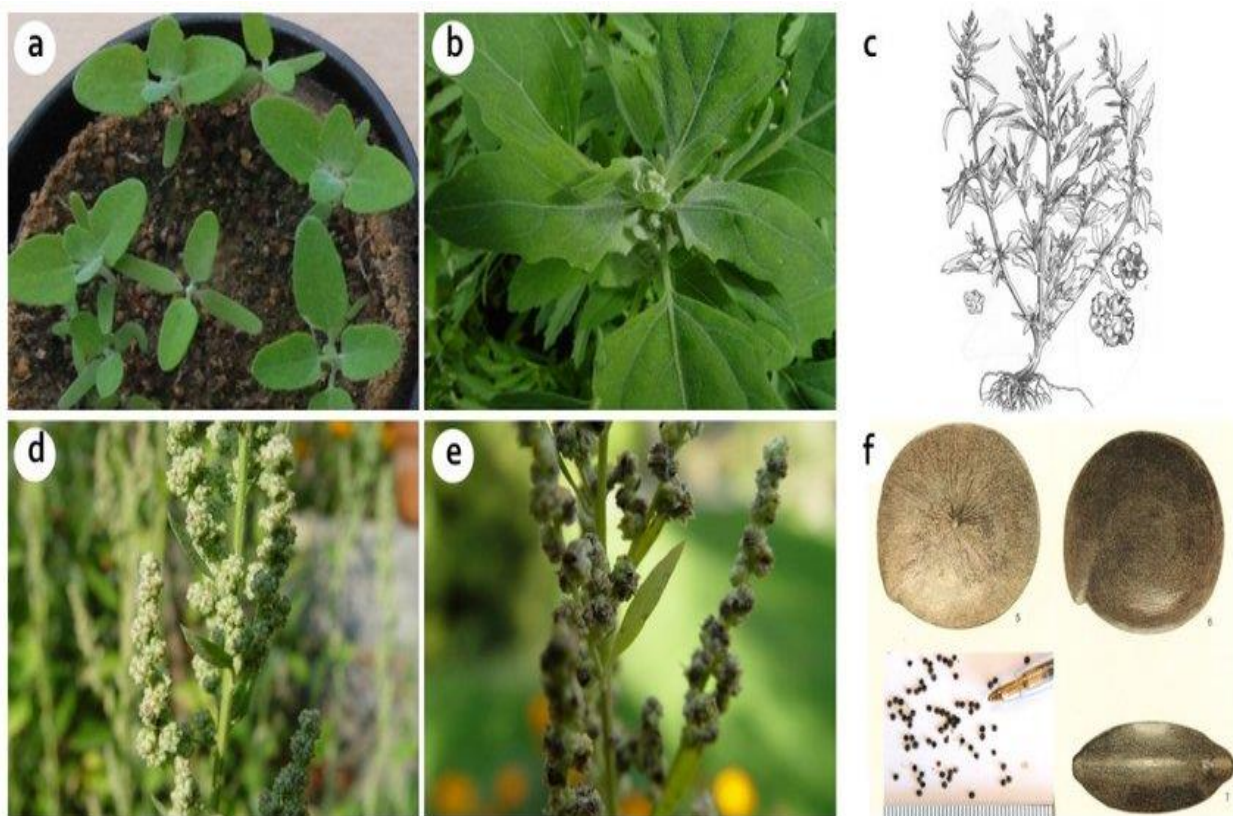


Рисунок 3.3 – Лобода біла (*Chenopodium album*)



Рисунок 3.4 – Гірчиця польова (*Sinapis arvensis*) до та після застосування гербіцидів



Рисунок 3.5 – Підмаренник чіпкий (*Galium aparine*) до та після застосування гербіцидів



Рисунок 3.6 – Галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.)



Рисунок 3.7 – Фіалка польова (*Viola arvensis*)



Рисунок 3.8 – Плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli*)



Рисунок 3.9 – Осот рожевий (*Cirsium arvense* L.) до та після застосування гербіцидів



Рисунок 3.10 – Ромашка непахуча (*Matricaria perforata*)



Рисунок 3.11 – Забур'янений варіант контролю озимого ріпаку

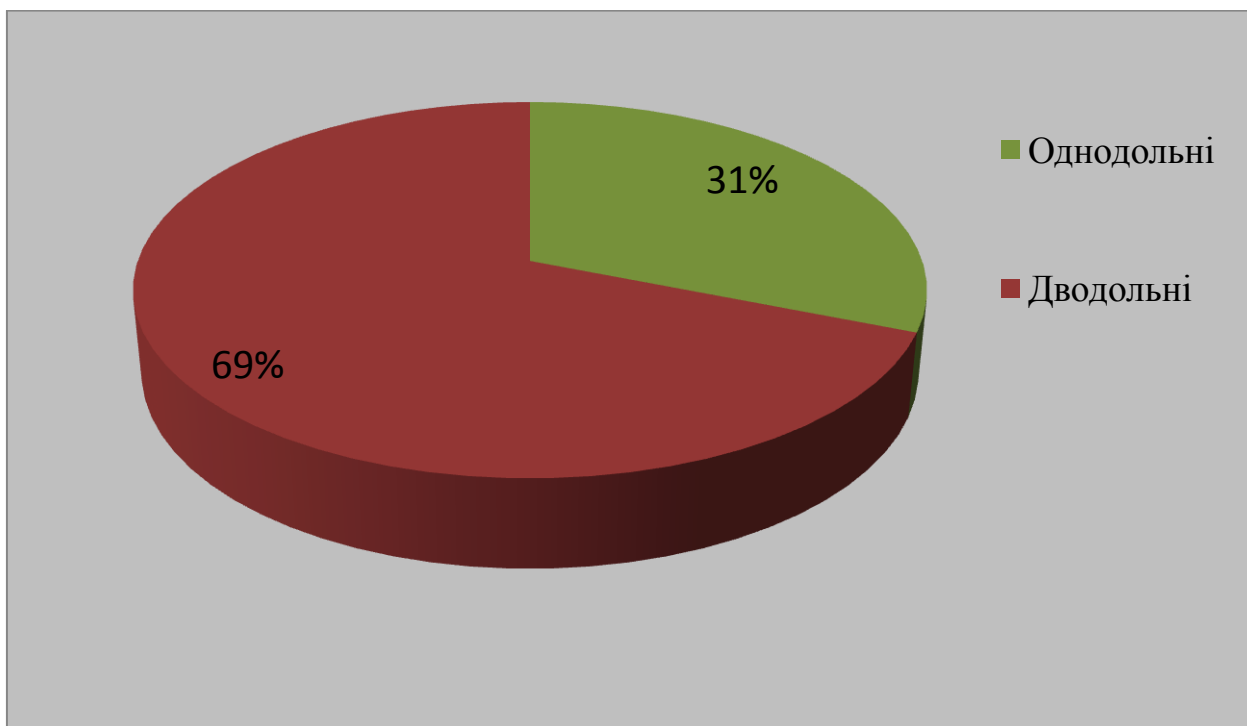


Рисунок 3.12 – Типи бур'янів, наявні у посівах озимого ріпаку
(сер. за 2021-2022)

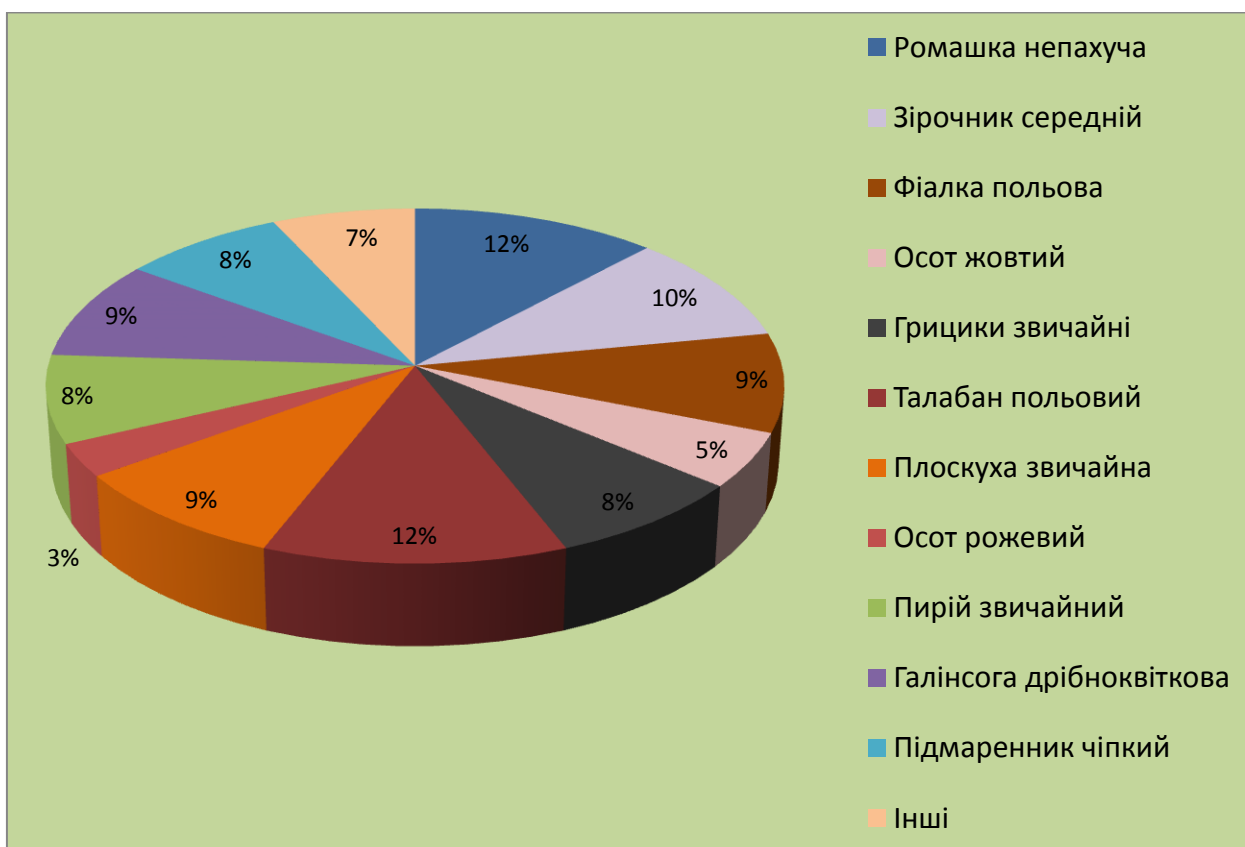


Рисунок 3.13 – Співвідношення основних видів бур'янів у посівах озимого ріпаку, 2021-2022 рр.

Отже, варто зазначити, що впродовж 2021-2022 рр. у посівах озимого ріпаку гібриду Артус встановлено змішаний тип забур'янення, а найбільшу кількість від усієї забур'яненості становили малорічні дводольні бур'яни.

3.2. Вплив застосування гербіцидів на формування динаміки забур'яненості агрофітоценозів озимого ріпаку

На сьогоднішній день у ФГ "Золотий хутір" спостерігається високий рівень забур'яненості полів, що створює перешкоди для отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур, зокрема озимого ріпаку. У зв'язку з цим, необхідно використовувати інтегровану систему 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	
	2021р.	2022р.	2021р.	2022р.	2021р.	2022р.
Контроль (без застосування гербіциду)	47	51	80	83	109	104
Галлера Супер (1,75 л/га)	10	13	17	20	24	28
Слаш (1 л/га)	12	10	15	19	20	21
Бутізан 400 (0,2 л/га)	14	11	16	15	21	23

Таким чином, у варіанті контролю (без застосування гербіциду) спостерігалася висока кількість бур'янів протягом усього періоду вирощування ріпаку. Кількість бур'янів збільшувалася з часом, досягаючи найбільшого значення на час збирання врожаю.

Застосування гербіциду Галлера Супер призвело до помітного зниження кількості бур'янів протягом усього дослідного періоду. Вже через 30 днів після застосування спостерігалася значна редукція бур'янів, а після 60 днів кількість бур'янів залишалася низькою. На час збирання врожаю також було зафіксовано нижчу кількість бур'янів у порівнянні з контрольним варіантом.

Застосування гербіциду Слаш також призвело до ефективного контролю бур'янів. Вже через 30 днів було помітно зниження їх кількості, яка продовжувала зменшуватися і через 60 днів. На час збирання врожаю спостерігалася низька кількість бур'янів у порівнянні з контрольним варіантом. Застосування гербіциду Бутізан 400 також призвело до помірного зниження кількості бур'янів. Тому серед усіх трьох варіантів застосування гербіцидів спостерігалася загальна тенденція до зниження кількості бур'янів

протягом періоду вирощування озимого ріпаку.

Загалом, результати таблиці свідчать про те, що застосування гербіцидів, таких як Галлера Супер, Слеш і Бутізан 400, допомагає контролювати забур'яненість полів озимого ріпаку. Вони сприяють зниженню кількості бур'янів протягом вегетаційного періоду ріпаку і можуть позитивно впливати на врожайність культури.

Крім визначення загальної динаміки бур'янів, нами встановлено їх видовий склад у кожному варіанті досліді на час збирання врожаю озимого ріпаку (Рис. 3.13).

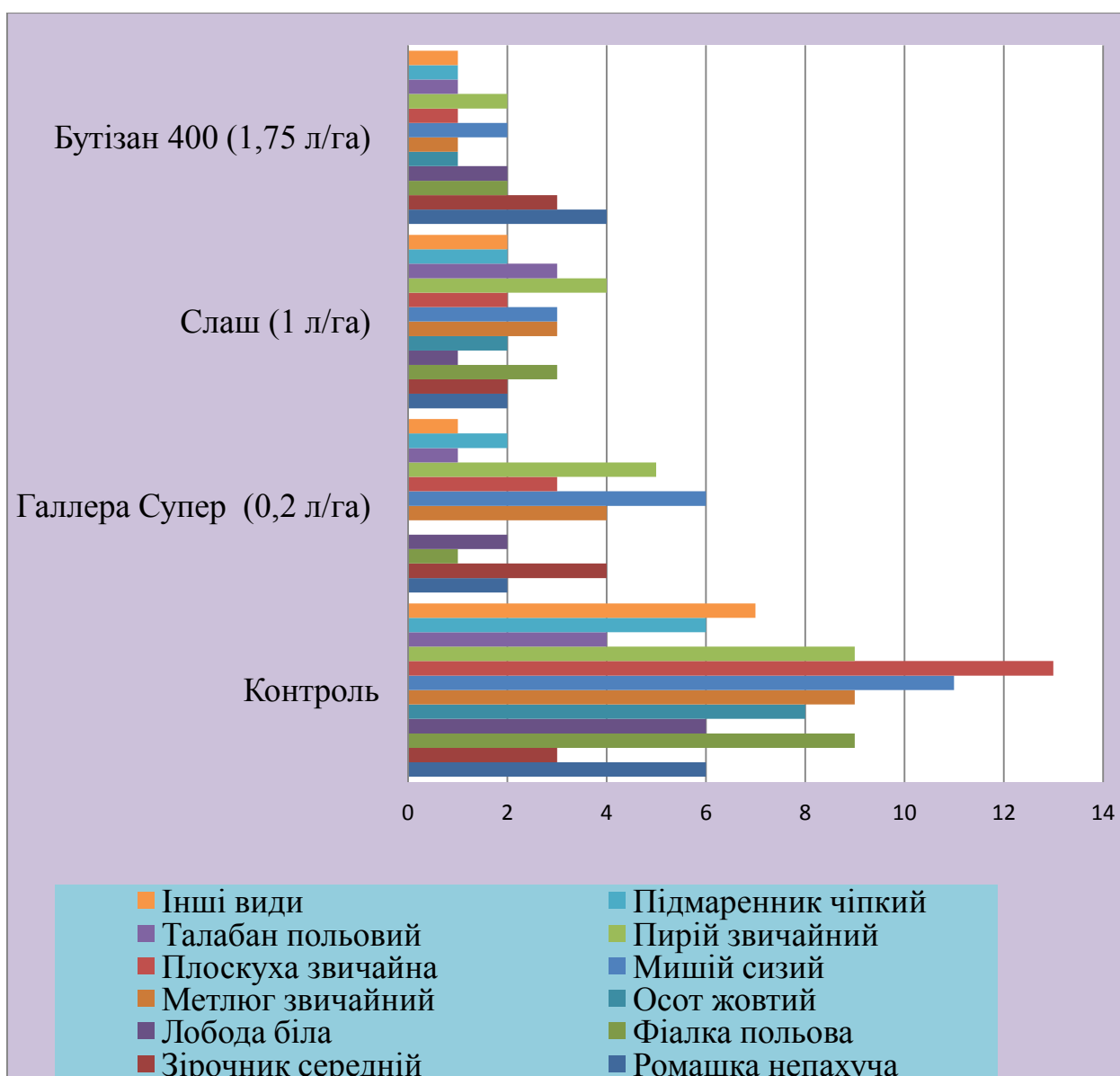


Рисунок 3.13 – Вплив гербіцидів на видовий склад бур'янів у посівах озимого ріпаку на час збирання врожаю, шт./м² (сер. за 2021-2022 рр.)

Отже, у середньому за роки виконання досліджень найменшу забур'яненість – 21 шт./м² встановлено у 3 варіанті досліду із внесенням гербіциду Слеш у нормі 1 л/га та 22 шт./м² у варіанті внесення Бутізан 400 у нормі 0,2 л/га, що відповідно на 80,4 % та 79,4 % менше порівняно до контролю – 107 шт./м².

За проведеними підрахунками ми виявили, що після посіву і під час появи сходів озимого ріпаку була не велика кількість бур'янів, тому в цей період ми оцінили забур'яненість у 1-2 бали.

Після повторних спостережень дослідних ділянок за допомогою облікової рамки, коли озимий ріпак був у фазі бутонізації та цвітіння ми спостерігати появу багаторічних та пізніх ярих бур'янів, тому цей період ми встановили забур'яненість у 2-3 бали.

Після завершення визначення забур'яненості нами також було розраховано ефективність систем захисту посівів озимого ріпаку. У таблиці 3.2 наведенні усі варіанти, кількість бур'янів у роки визначення до кожного варіанту, а також ефективність застосування гербіцидів у 2021 та 2022 роках.

Таблиця 3.2 – Ефективність систем захисту посівів озимого ріпаку

Варіант досліду	Кількість бур'янів, шт./м ²		Ефективність, %	
	2021р.	2022р.	2021р.	2022р.
Контроль (без застосування гербіциду)	109	104	-	-
Галлера Супер (1,75 л/га)	24	28	78,0	73,1
Слеш (1 л/га)	20	21	81,2	79,8
Бутізан 400 (0,2 л/га)	21	23	80,7	77,9

У результаті визначення ефективності гербіцидів, ми отримали данні, що найбільша ефективність за 2021-2022 роки була у гербіциду Прометрин (у нормі 3 л/га) і становила 82,3% та 80,8% відповідно за роками. Найнижчий результат за ефективністю нам показав гербіцид Фюзілад Форте (у нормі 1 л/га), що становило 76,2% та 71,5%.

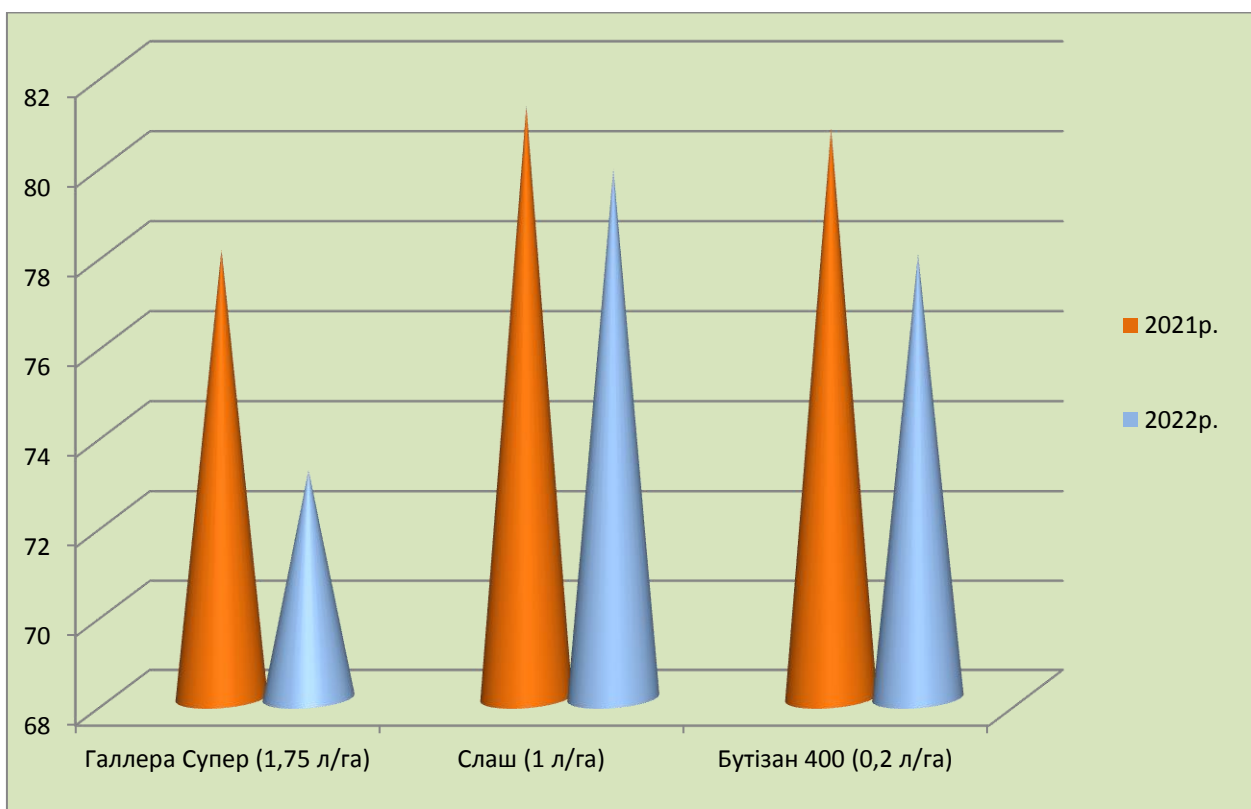


Рисунок 3.14– Ефективність застосування гербицидів у посівах озимого ріпаку, %

В середньому за роки досліджень найвищу ефективність проявив гербицид Слаш (у нормі 1 л/га), що становить 80,4%. Гербицид Галера Супер (у нормі 1,75 л/га) дав нам найгірший результат, в середньому його ефективність становить 75,7%.

3.3. Вплив застосування гербицидів на врожайність озимого ріпаку

Вплив застосування гербицидів на врожайність озимого ріпаку може бути значний. Гербициди допомагають контролювати забур'яненість полів, що дозволяє культурі конкурувати з бур'янами за доступ до води, світла і поживних речовин. Тому, використовуючи гербициди, важливо дотримуватись правильної дози та вибирати ціди, які відповідають вимогам конкретного гібриду плодів та забезпечують ефективний захист від бур'янів без негативного впливу на плоди [51,67,89].

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

Варіант досліджу	Рік		Середнє за 2021-2022 рр.	± до контролю, ц/га
	2021 р.	2022 р.		
Контроль (без застосування гербіциду)	28,7	28,0	28,4	-
Галлера Супер	36,1	38,2	37,2	+ 8,8
Слаш	39,5	40,3	39,9	+ 11,5
Бутізан 400	37,6	39,4	38,5	+ 10,1
Hip ₀₅	1,31	1,46		

Найбільшу врожайність 39,9 ц/га, ми отримали під час внесення гербіциду Слаш у нормі 1 л/га, приріст до контролю у цьому варіанті становить 11,5 ц/га (врожайність на контролі – 28,4 ц/га).

Найнижча врожайність сформувалась за внесення препарату Галлера Супер (у нормі 1,75 л/га) в якому було отримано 37,2 ц/га, що перевищує контроль на 8,8 ц/га.

Варто зазначити, що крім отриманих даних забур'яненості посівів озимого ріпаку та урожайності культури, нами виконано кореляційний аналіз даних, який свідчить, що між цими показниками діє обернена залежність. Встановлено, що при збільшенні кількості бур'янів величина врожаю озимого ріпаку знижується, тобто існує тісна обернена кореляційна залежність.

Коефіцієнт кореляції для гібриду озимого ріпаку Артус становить -1, це означає, що у нашому прикладі зв'язок між ознакою врожайності та фактором забур'янення дуже високий і зворотний. Коефіцієнт детермінації – 0,6751 або 68 %. Це свідчить про те, що у 68 % зміна урожайності культури викликана зміною кількості бур'янів (рис. 3.15).

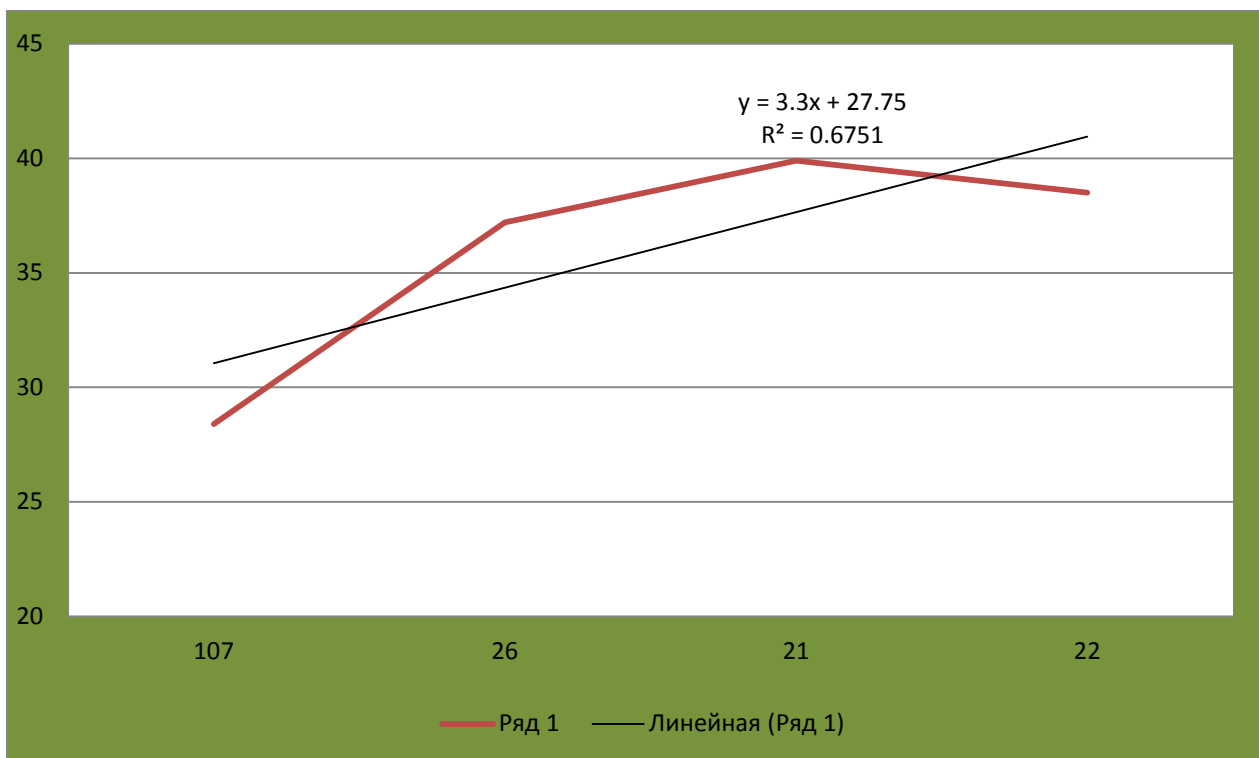


Рисунок 3.15 – Кореляційна залежність між кількістю бур'янів та урожайністю зерна озимого ріпаку (сер. за 2021-2022 рр.)

Таким чином, результати досліджень, виконаних нами в умовах ФГ “Золотий хутір” Млинівського району Рівненської області в 2021 р. та в 2022р. свідчать про те, що між забур'яненістю посівів і урожайністю озимого ріпаку існує обернена лінійна залежність, ступінь якої зростає із збільшенням забур'яненості посівів. Також нами встановлено, що незважаючи на високу шкодочинність бур'янів, застосування ефективних систем гербіцидного захисту рослин, дозволяє зберегти врожай зерна озимого ріпаку.

3.4. Економічна та енергетична ефективність внесення гербіцидів на озимого ріпаку

Економічна ефективність внесення гербіцидів у посівах озимого ріпаку визначається шляхом розрахунку рентабельності вирощування культури та прибутку. Для цього необхідно врахувати вартість валової продукції, яка

встановлюється на основі ціни реалізації насіння ріпаку озимого. Реалізаційна ціна насіння ріпаку озимого становить 1500 грн. за 1 ц.

Найбільші витрати припадали на варіанти внесення гербіцидів, але за рахунок цих витрат, нам вдалося отримати більший врожай озимого ріпаку.

Собівартість сільськогосподарської продукції є важливим економічним показником, який відображає загальну вартість виробництва продукту. Цей показник дозволяє оцінити рівень агротехніки, продуктивність праці, організацію та технологію вирощування культури, а також ефективність використання землі та інших ресурсів виробництва[59-67]. Чим нижча собівартість продукції, тим більш ефективним є сільськогосподарське виробництво, оскільки це означає, що витрати на виробництво продукту є меншими порівняно з його реалізаційною вартістю. Підвищення продуктивності праці, оптимізація використання ресурсів та вдосконалення технологій допомагають знижувати собівартість і забезпечувати більш економічно ефективно сільськогосподарське виробництво.

Рівень прибутку визначається шляхом відрахування виробничих затрат від вартості валової продукції. У нашому дослідженні, вартість валової продукції була визначена шляхом множення врожаю, отриманого в кожному варіанті досліду, на ціну реалізації одиниці продукції. У контрольному варіанті досліду виробничі витрати становили 23165 грн. на 1 гектар і включали витрати на посівний матеріал, обробку ґрунту, посів, внесення добрив, пестицидів, а також збір та вивіз врожаю.

Для захисту озимого ріпаку від бур'янів передбачено застосування систем гербіцидного захисту відповідно до схеми досліду. У цих варіантах ми додатково розраховували витрати на закупівлю й застосування гербіцидів у відповідній системі захисту рослин.

Ціни на гербіциди: Галлера Супер – 1100 грн/л, Слеш – 1400 грн/л та Бутізан 400– 900 грн/л

Для визначення собівартості 1 тонни озимого ріпаку в нашому дослідженні ми розраховували вартість на основі окремих варіантів досліду.

Це було здійснено шляхом поділу виробничих витрат на 1 гектар на врожайність культури. Прибуток визначався шляхом віднімання витрат від вартості валової продукції. Цей показник дозволяє оцінити фінансовий результат вирощування озимого ріпаку.

Рентабельність вирощування озимого ріпаку визначалась шляхом поділу прибутку на витрати та виражалась у відсотках. Цей показник вказує на ефективність вирощування культури з фінансової точки зору.

Результати розрахунку економічної ефективності систем захисту посівів озимого ріпаку від бур'янів наведено у табл. 3.4.

Найвищий прибуток у розмірі 35285 грн./га за рівня рентабельності 143,6 % та у розмірі 34409 грн./га за рівня рентабельності 147,4 % отримано у варіантах внесення таких гербіцидів: Слаш (1 л/га) та Бутізан 400 (0,2 л/га).

Таблиця 3.4 – Економічна ефективність вирощування озимого ріпаку
(середнє за 2021-2022 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, %
Контроль (без застосування гербіциду)	28,4	42600	23165	815,7	19435	70,9
Галлера Супер	37,2	55800	24965	671,1	30835	123,4
Слаш	39,9	59850	24565	615,7	35285	143,6
Бутізан 400	38,5	57750	23341	606,2	34409	147,4

У нашому дослідженні ми також враховували енергетичну ефективність систем внесення гербіцидів у посівах озимого ріпаку. Для цього ми використовували коефіцієнт енергетичної ефективності (К.е.е), який

відображає співвідношення між енергоємністю продукції та енергоємністю витрат на вирощування озимого ріпаку.

Для розрахунку $K_{e.e}$ ми визначали суму енергоємності виробничих затрат ($E_{Qв.з}$), яка включала енергоємність механізмів, пестицидів, електроенергії, добрив, палива та праці людини. Сума енергоємності продукції (E_{qp}), що накопичена врожаєм, визначалась шляхом множення урожайності продукції на середній коефіцієнт вмісту сухої речовини та вміст загальної енергії у 1 тонні сухої речовини озимого ріпаку.

Розрахунки енергетичної ефективності дозволяють оцінити співвідношення енергії, витраченої на вирощування озимого ріпаку, до отриманої енергоємності продукції. Це дозволяє зробити висновки про ефективність систем захисту озимого ріпаку від бур'янів.

Результати розрахунків енергетичної ефективності систем захисту озимого ріпаку від бур'янів наведені у таблиці 3.6.

Таблиця 3.5 – Енергетична ефективність вирощування озимого ріпаку
(середнє за 2021-2022 рр.)

Варіант досліджу	Урожайність, т/га	Вміст сухих речовин, %	Вміст сухих речовин, кг/га	Витрати енергії на вирощування, мДж/га	$K_{e.e}$
Контроль	28,4	90	2556	47598	0,9
Галлера Супер	37,2	90	3348	59764	1,2
Слаш	39,9	90	3591	53645	1,5
Бутізан 400	38,5	90	3465	52254	1,6

Кращі показники енергетичної ефективності отримано у варіантах застосування таких гербіцидів: Слеш (1 л/га) та Бутізан 400 (0,2 л/га), де коефіцієнт енергетичної ефективності, відповідно, становив 1,5 та 1,6.

Розділ 4. 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 різнообразних 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 «Золотий хутір» 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 «Золотий хутір» 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 «Золотий хутір» 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.

Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

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 «Золотий хутір» 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 «Золотий хутір» забезпечити безпеку та здоров'я своїх працівників, а також підвищити ефективність своєї діяльності.

Додатковими заходами з охорони праці для фермерського господарства «Золотий хутір» 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.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах ФГ “Золотий хутір” Млинівського району Рівненської області впродовж 2021-2022 рр. виконано дослідження ефективності внесення гербіцидів у посівах озимого ріпаку. Дослідження проведені за загальноприйнятими методиками випробування пестицидів. Контроль – без внесення гербіцидів. Гібрид озимого ріпаку – Артус.

В результаті виконання досліджень у посівах озимого ріпаку встановлено змішаний тип забур'яненості та виявлено такі основні види бур'янів:

- ❖ серед багаторічних бур'янів найбільш поширеними були: осот рожевий (*Cirsium arvense L.*), пирій повзучий (*Elytrigia repens L.*), хвощ польовий (*Equisetum arvense L.*), осот жовтий городній (*Sonchus oleraceus*)

- ❖ бур'яни були: гірчиця польова (*Sinapis arvensis*), мишій сизий (*Setaria glauca L.*), лобода біла (*Chenopodium album*), зірочник середній (*Stellaria media L.*), галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora Cav.*), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus L.*), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris 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 гербіциду Слаш у нормі 1 л/га та 22 шт./м² у варіанті внесення Бутізан 400 у нормі 0,2 л/га, що відповідно на 86 шт./м² та 85 шт./м² менше порівняно до контролю – 107 шт./м².

Найвищу ефективність проявив гербіцид Слаш (у нормі 1 л/га), що становить 80,4 %.

Найбільшу врожайність 39,9 ц/га, отримано за внесення гербіциду Слаш у нормі 1 л/га, приріст до контролю у цьому варіанті становить 11,5 ц/га (врожайність на контролі – 28,4 ц/га).

Найвищий прибуток у розмірі 35285 грн./га за рівня рентабельності 143,6 % та у розмірі 34409 грн./га за рівня рентабельності 147,4 % отримано у варіантах внесення таких гербіцидів: Слеш (1 л/га) та Бутізан 400 (0,2 л/га).

Кращі показники енергетичної ефективності отримано у варіантах застосування таких гербіцидів: Слеш (1 л/га) та Бутізан 400 (0,2 л/га), де коефіцієнт енергетичної ефективності, відповідно, становив 1,5 та 1,6.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Таким чином, в умовах ФГ “Золотий хутір” Млинівського району Рівненської області на сірому опідзоленому середньосуглинковому ґрунті для ефективного контролю рівня забур’яненості, а також отримання високого врожаю озимого ріпаку гібриду Артус запропоновано вносити до сходів культури гербіцид Бутізан 400 у нормі 1,75 л/га або гербіцид Слеш у нормі 1 л/га у фазі розвитку культури ВВСН 35.

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 агроecosystem 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 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.
9. 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.

10. 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.
11. 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.
12. Григорьєва В.Н., Ситникова Е.Е. Вплив тіоглюкозидів на якість олій і шротів при переробці насіння ріпаку. М. : АгроНП-ТЕПП, серія 20. 1989 вип. 5. 20 с.
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. Довбня А. В. Охорона праці в Україні. К. : Юнікаль Інтер, 1999. 400 с.
15. Довідник із захисту рослин / за ред. М. П. Лісового. К. : Урожай, 1999.
16. Довідник із пестицидів / за ред. М. П. Секун, В. М. Жеребко. К. : Колобіг, 2016. С.149-192.
17. Закон України «Про охорону праці», 27.12.2018 р.
18. Заурманн В. Ріпак: від збирання врожаю до наступної сівби. *Агроном.* К. : АгроМедіа, 2013. №2(40). С. 98-101.
19. Зелінський В. П. Техніка безпека на польових роботах. К. : Урожай, 1986. 64 с.
20. Зуза В.С. Вплив після сходових гербіцидів широкого спектра дії на бур'яни і кукурудзу. *Вісник аграрної науки.* 2010. № 4. С. 31–33.
21. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах / О. О. Іващенко. К.: Світ, 2001. 236 с.
22. Іващенко О. О. Наші завдання сьогодні / О. О. Іващенко // Матеріали 3-ї наук.- теоретич. конф. гербологів України. К.: Світ, 2002. С. 3–6.

23. Іващенко О.О. Резерви гербології : матеріали 4-тої науково-теоретичної конференції. Київ : 2004. С. 3–10.
24. 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.
25. 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.
26. 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.
27. Косилович Г. О., Коханець О. М. Інтегрований захист рослин : навч. посібник. Львів : ЛНАУ, 2010. 165 с.
28. Косолап М.П., Кротінов О.П. Система землеробства No-till. Київ : 2011. 372 с. 14.
29. Коць С. Я., Петерсон Н. В. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин. К. : Логос, 2005. 150 с.
30. Куценко О. М., Писаренко В. М. Агроекологія. К. : Урожай, 1995. 256 с.
31. Лаба Ю.Р. Вирощування ріпаку в умовах Центрального та Західного Лісостепу України // Насінництво. 2009. № 2. С. 11 – 13.
32. Лазар Т. І. Інтенсивна технологія вирощування ріпаку озимого. Київ: Мін. АПК, 1999. 32 с.
33. Лазар Т.І., Лапа О.М., Чехов А.В. Інтенсивна технологія вирощування озимого ріпаку в Україні. К, 2006. 102 с.
34. Лехман С. Д., Доспехов Б. А., Лихочвор В. В., Беатко Д. А. та ін.
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 / І.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. Ohiyo. 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.; Bretagnolle, 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*. 2021. №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	Середньо-місячна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
	Середня температура повітря, °С													
2021	-2,9	-4,8	1,2	6,4	13,2	19,5	22,7	17,7	12,4	7,7	4,3	-3	94,4	7,8
2022	-1,6	1,3	1,7	6,3	13,9	19,5	19,2	20,6	11,4	10,5	-1	-0,8	101	8,4
Середня багаторічна	0,7	2,3	0,5	4,9	12,3	18,7	20	17,2	10,2	6	3,4	-1,8	94,4	7,9
	Середня вологість повітря, %													
2021	42,2	64,7	41,3	24,8	65,2	38,7	41,9	112,9	79	2,5	27,9	90,6	631,7	52,6
2022	41,9	23,4	8,5	67,9	46,9	99,1	90,9	103,6	155,5	23,3	64,5	87,4	812,9	67,7
Середня багаторічна	86,9	85,3	82,5	77,4	70	73,4	78	85,4	90,8	82,3	88,5	89,3	990,8	82,6

Додаток Г

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 Г

№ 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	Ш	Ш	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	ІУ	-	25,9	-	23,03	-	185,2	-	2,4	2,4	-	-	-
5	УІ	-	78,0	-	34,02	-	377,6	-	14,2	14,2	-	-	-
6	-	-	13,0	1,4	х	х	54,6	3,2	х	2,0	-	-	-
7	-	-	143,4	15,4	х	х	600,6	34,98	х	22,5	-	-	-
8	У	-	11,0	-	26,46	-	42,33	-	1,6	1,6	-	-	-
9	Ш	Ш	1,75	3,5	20,51	15,89	3,07	0,26	1,0	0,1	-	-	-
10	Ш	Ш	5,8	-	20,51	-	17,02	-	1,2	0,12	-	-	-
11	Ш		25,9	-	20,51	-	75,8	-	2,4	2,4	-	-	-
12	ІУ	Ш	6,6	6,6	23,03	15,89	21,88	15,09	1,2	0,48	-	-	-
13	Ш		9,31	-	20,51	-	27,27	-	1,2	0,48	-	-	-
14	УІ	ІУ	11,3	11,3	34,02	18,9	54,4	30,24	1,65	1,65	-	-	-
15	Ш		20,0	-	18,62	-	53,06	-	1,8	1,8	-	-	-
16	ІУ		36,8	-	23,03	-	121,1	-	3,8	3,8	-	-	-
17	Ш	ІУ	0,14	0,28	18,62	18,9	0,37	1,56	-	-	-	-	12,0
18		ІІ	-	0,91	-	14,42	-	1,87	-	-	-	-	-
19		Ш	-	0,70	-	15,89	-	1,59	-	-	-	-	-
20		Ш	-	4,37	-	15,89	-	9,8	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-
22	У	Ш	49,7	99,4	26,46	15,89	187,9	225,6	4,0	4,0	-	-	-
23	ІІ		13,0	-	18,62	-	-	34,4	-	1,2	1,2	-	-
24			20,4	12,7	х	х	63,7	29,2	х	1,76	3,0	х	1,2
25			224,6	139,7	х	х	701,37	321,21	х	19,36	33,0	х	13,2
26			378,3	155,1	х	х	1301	356,19	х	41,8	33,0	х	13,2

Додаток Д

Статистична обробка даних врожайності озимого ріпаку за 2021 рік

Варіант досліджу	Повторення			X
	I	II	III	
1	28.3	28.7	29.1	28.7
2	36.3	35.6	36.4	36.1
3	39	39.4	40.1	39.5
4	37.4	38.3	37.2	37.6

ВАРІАНТ 1 : СУМА V= 86.1 X CP.= 28.7

 ВАРІАНТ 2 : СУМА V= 108.3 X CP.= 36.1

 ВАРІАНТ 3 : СУМА V= 118.5 X CP.= 39.5

 ВАРІАНТ 4 : СУМА V= 112.9 X CP.= 37.6

СУМА P:

1 = 121.2

2 = 121.2

3 = 120.3

СУМА X= 362.7

ХД.СЕРЕДНЄ= 33.780

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= 1.245451

НІР 05= 1.312533

НІР В ПРОЦЕНТАХ :

НІР 05= 4.309554

НІР 01= 6.525897

Додаток Е

Статистична обробка даних врожайності озимого ріпаку за 2022 рік

Варіант досліджу	Повторення			X
	I	II	III	
1	28.1	27.8	28.2	28,0
2	38.9	37.8	37.9	38,2
3	40.2	40.6	40.2	40,3
4	39.4	38.9	39.8	39,4

ВАРІАНТ 1 : СУМА V= 84.1 X CP.= 28.0

 ВАРІАНТ 2 : СУМА V= 114.6 X CP.= 38.2

 ВАРІАНТ 3 : СУМА V= 121.0 X CP.= 40.3

 ВАРІАНТ 4 : СУМА V= 118.1 X CP.= 39.4

СУМА P:
 1 = 124.1
 2 = 123.1
 3 = 126.6

СУМА X= 373.8 ХД.СЕРЕДНЄ= 34.600

N= 12 КОРЕКТУЮЧИЙ ФАКТОР C= 11643.87

СУМА КВАДРАТІВ ВІДХИЛЕНЬ :
 СД= 131.9502
 СП= 1.625
 СЖ= 127.5898
 СЗ= 2.735352

СР.КВАДРАТ.ДЛЯ ВАРІАНТІВ: 42.52995
 СР.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= 2.14518
 НІР 05= 1.460367

НІР В ПРОЦЕНТАХ :
 НІР 05= 4.336029
 НІР 01= 6.566037