

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня – магістр

на тему: «Дослідження ефективності систем захисту гороху від
шкідників і хвороб»

Виконав студент VI курсу, групи Аг-63
спеціальності 201 «Агрономія»
Остапчук Павло Ростиславович

Керівник: М. О. Стюрко

Рецензент: М. Л. Тирусь

Дубляни – 2024

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

Освітній ступінь «Магістр»
 Спеціальність 201 «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Зав. кафедри: _____

(підпис)

канд. б. н., доцент **Ю. С. Голячук**

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

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту **Остапчуку Павлу Ростиславовичу**

1. Тема роботи: **«Дослідження ефективності систем захисту гороху від шкідників і хвороб»**

Керівник кваліфікаційної роботи: к. с.-г. н., в. о. доцента М. О. Стюрко

Затверджені наказом по університету № 632/к-с від «21» листопада 2023 р.

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи: «10» грудня 2024 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи:

1. Літературні джерела

2. ФГ «Шумило М. О.»

3. Сільськогосподарська культура – горох, сорту Царевич

4. Препарати: протруйники — Максим 025 FS, т.к.с. (25г/л флудиоксоніл) — 1л/т насіння та Вінцит 050 CS 5%, к.с., (25 г/л тіабендазолу, 25 г/л флутріафолу) — 2 л/т насіння; фунгіциди — Амістар Екстра 280 SC, к.с. (80 г/л ципроконазолу; 200 г/л азоксистробіну) — 0,5л/га, Імпакт К 36,6% к.с., (250 г/л карбендазиму, 117,5 г/л флутріафолу) — 0,6 л/га; інсектициди — Фастак, 10 % к.е. (альфа-циперметрин 100 г/л) — 0,1 л/га; Оперкот Акро, КС, (імідаклопрід, 300 г/л і лямбда-цигалотрин, 100 г/л) — 0,1 л/га, Децис 100 ЕС, к.е. (дельтаметрин 100 г/л) — 0,1 л/га.

5. Природно-кліматична зона - Полісся

4. Зміст кваліфікаційної роботи:

- Вступ

- Розділ 1. Огляд літератури

- Розділ 2. Методика та умови проведення досліджень

- Розділ 3. Результати дослідження ефективності системи захисту гороху

- Розділ 4. Охорона праці та захист населення

- Розділ 5. Охорона навколишнього середовища

- Висновки та пропозиції

- Пропозиції виробництву

- Бібліографічний список

- Додатки

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

- *Рисунки – 8 шт. (посівні площі гороху під урожай 2024 року у господарствах за регіонами, тис. га; урожайність основних зернобобових культур у 2023 році, ц/га; карта розташування ФГ «Шумило М.О.»; карта ґрунтів Львівської області; агрохімічна карта України; середні щомісячні температури за період 2015-2024рр.; предмети індивідуального захисту; знаки безпеки).*

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав/ла	завдання прийняв	
4	Ковальчук Ю.О. доцент кафедри фізики, інженерної графіки та безпеки виробництва			
5	Панас Н.Є. доцент кафедри екології			

7. Дата видачі завдання: 23 лютого 2023 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	Опрацювання бібліографічних джерел	01.04.24-01.05.24	
2	Опрацювання наукової гіпотези досліджень	02.05.24-15.06.24	
3	Вибір методології проведення досліджень	16.06.23-29.06.24	
4	Проведення експериментальних досліджень	17.06.24-08.09.24	
5	Участь у студентському форумі ЛНУП	02.10.24-04.10.24	
6	Збір та аналіз результатів досліджень	09.09.24-15.10.24	
7	Підготовка до захисту дипломної роботи	16.10.24-20.12.24	

Студент: _____ Остапчук П. Р.
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи: _____ Стюрко М. О.
(підпис)

УДК: 635.6:632:631

Дослідження ефективності систем захисту гороху від шкідників і хвороб.– Дипломна робота. Остапчук П. Р. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. – Дубляни, Львівський національний університет природокористування, 2024 р. 72с.

72 стор. текст. част., 13 табл., 8 рис., 66 джерел

Рік виконання магістерської роботи 2024 р.

Дослідження по вивченню ефективності систем захисту гороху від шкідників і хвороб проводили у 2024 році в умовах ФГ «Шумило М. О.» Шептицького району Львівської області. У досліджуваних системах захисту гороху застосовувалися: у першому дослідному варіанті для протруювання насіння перед посівом протруйник фунгіцидної дії Максим 025 FS, т.к.с. (25г/л флудиоксоніл), у фазу 3-5 трійчастих листків ВВСН 13-15 для профілактики розвитку збудників хвороб застосовували препарат фунгіцидної дії Амістар Екстра 280 SC, к.с. (80 г/л ципроконазолу; 200 г/л азоксистробіну), 0,5 л/га, у фазу бутонізації – цвітіння ВВСН 55-59 посіви обробляли препаратами інсектицидної дії Оперкот Акро, КС, 0,1 л/га та Децис 100 ЕС, к.е., нормою 0,1 л/га.

У другому дослідному варіанті використовувалися відповідно: перед посівом для протруювання насіння протруйник Вінцит 050 CS 5%, к.с., (25 г/л тіабендазол, 25 г/л флутріяфол), 2 л/т., у фазу 3-5 трійчастих листків ВВСН 13-15 препарат фунгіцидної дії Імпакт К 36,6% к.с., 0,6 л/га, у фазу бутонізації – цвітіння ВВСН 55-59 посіви обробляли препаратами інсектицидної дії Фастак, 10% к.е., 0,1 л/га та Децис 100 ЕС, к.е., 0,1 л/га. У контрольному варіанті рослини препаратами не оброблялися, а обприскувалися водою.

Результатами досліджень встановлено, що протруєння насіння перед посівом протруйниками Максим 0,25 FS, т.к.с., за нормою 1л/т та Вінцит 050 CS

5%, к.с., 2л/т насіння дозволило знизити ураженість посівів у період сходів кореневими гнилями на 76,7 % у першому, та на 80,0 % у другому дослідних варіантах, порівняно з контролем.

Результати обробки посівів фунгіцидами у фазу 3-5 трійчастих листків ВВСН 13-15 показали, що застосування препаратів Амістар Екстра 280 SC, к.с., нормою 0,5л/га у першому дослідному варіанті сприяло зниженню ураженням рослин кореневими гнилями на 91,4 %, а препарату Імпакт К 36,6 % к.с., нормою 0,6 л/га у другому дослідному на 97,1 %, у порівнянні з контрольним варіантом.

Обробка посівів гороху у фазу бутонізації – цвітіння ВВСН 55-59 у першому дослідному варіанті препаратами Оперкот Акро, КС, нормою 0,1 л/га + Децис 100 ЕС, к.е., нормою 0,1 л/га сприяла зниженню кількості відкладених яєць шкідником горохової плодожерки у 2024 році на 69,1 %, чисельності горохової попелиці на 83,3 % та горохового зерноїда на 65,1 %, у порівнянні з контрольним варіантом.

У другому дослідному варіанті обробка посівів препаратами Фастак, 10% к.е., нормою 0,1 л/га + Децис 100 ЕС, к.е., нормою 0,1 л/га у фазу бутонізації-цвітіння ВВСН 55-59 дозволила знизити рівень яйцекладки гороховою плодожеркою на 63,6 %, чисельність горохової попелиці на 79,6 %, та горохового зерноїда на 58,1 %, порівняно з контролем.

Дослідження господарської ефективності показало позитивні результати щодо впливу досліджуваних систем засобів захисту на урожайність гороху. Кращі показники по урожайності спостерігалися у першому дослідному варіанті. При застосуванні системи захисту з препаратами Максим 0,25 FS, т.к.с. — 1л/т, Амістар Екстра 280 SC, к.с. — 0,5л/га, Оперкот Акро, КС — 0,1 л/га + Децис 100 ЕС, к.е. — 0,1 л/га, урожайність гороху була вищою на 9,1 ц/га — 49,2% ніж у контрольному варіанті та на 2,3 ц/г — 9,1% ніж у другому дослідному варіанті і становила 27,6 ц/га. У другому дослідному варіанті при застосуванні препаратів Вінцит 050 CS 5%, к.с. — 2л/т, Імпакт К 36,6% к.с. — 0,6 л/га, Фастак, 10% к.е. — 0,1 л/га + Децис 100 ЕС, к.е. — 0,1 л/га урожайність гороху становила 25,3 ц/га, була вищою ніж у контрольному варіанті 6,8 ц/га або 36,8%.

Застосування системи засобів захисту запропонованої у першому варіанті показало кращі показники економічної ефективності, порівняно з контрольним і другим дослідним варіантом. Так, собівартість продукції в цьому варіанті була нижчою ніж у контрольному варіанті на 368,3 грн., порівняно з другим дослідним варіантом на 102 грн. Умовно чистий прибуток у першому варіанті був на 368,3 грн. вищим ніж у контрольному. У другому дослідному варіанті цей показник був на 266,3 грн. вищим ніж у контрольному варіанті. Показник рентабельності виробництва у контрольному варіанті становив 11 %, у першому дослідному варіанті 43,6 %, у другому дослідному варіанті 32,8 %.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1. Сучасний стан і перспективи виробництва гороху в Україні ...	10
1.2. Властивості гороху і його роль у сівозмінах.....	14
1.3. Шкідники гороху та системи захисту від них.....	17
1.4. Хвороби гороху та системи захисту від них.....	20
Розділ 2. МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1. Географічне та адміністративне розташування господарства... ..	23
2.2. Агротехнічні умови проведення досліджень.....	26
2.3. Ґрунтово-кліматичні умови господарства.....	28
2.4. Методичні умови проведення досліджень.....	32
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ГОРОХУ	38
3.1. Облік шкідників і хвороб гороху посівного	38
3.2. Аналіз розвитку шкідників і хвороб залежно від системи захисту. . . .	39
3.3. Господарська ефективність систем захисту гороху.....	44
3.4. Економічна ефективність систем захисту гороху.....	45
Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	47
Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	51
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	54
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	56
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	57
ДОДАТКИ	65
Додаток А. Технологічна карта вирощування гороху.....	66
Додаток Б. Статистичний аналіз даних дослідіу	68
Додаток В. Тези доповіді у конференції.....	70

ВСТУП

Актуальність теми. В Україні спостерігається зростання зацікавленості до культури гороху з боку виробників і науковців. Ця культура стає дедалі більш перспективною культурою для вирощування в Україні, зважаючи на її агротехнічні, хімічні та харчові властивості, а також адаптованість до національного клімату.

Горох характеризується як культура, яка добре поєднується з іншими однорічними культурами, тому його використовують як сидерат і попередник зернових культур у сівозміні. Правильне розміщення його в сівозміні запобігає ураженню такими хворобами як фузаріоз, нематодою та найпоширенішими шкідниками, такими як: бульбочковий довгоносик, гороховий зерноїд, горохова плодожерка та горохова попелиця.

Мета і завдання досліджень. Мета магістерської роботи полягає у дослідженні ефективності систем засобів захисту гороху від шкідників та хвороб, і збудниками хвороб у регіоні розташування ФГ.

Завдання досліджень:

- ідентифікувати найбільш поширені шкідники та хвороби гороху в умовах фермерського господарства;
- дослідити вплив різних системи засобів захисту на господарські та економічні показники при вирощуванні гороху;
- проаналізувати та обґрунтувати результати досліджень.

Об'єкт досліджень. Об'єктом досліджень були шкідники та найбільше поширені хвороби культури гороху, системи засобів захисту.

Предмет досліджень. Полягає у вивченні господарської та економічної ефективності систем засобів захисту культури гороху від шкідників та хвороб.

Методи досліджень. У дослідженні були використані метод польового досліду. Для обліку шкідників та хвороб використовувалися візуальний,

прикладний та розрахунковий методи. Для аналізу результатів досліджень використовувався статистичний метод.

Наукова новизна досліджень. Результатами досліджень встановлено найбільш поширені шкідники та хвороби в районі розташування господарства, вивчено господарську та економічну ефективності застосування систем засобів захисту від шкідників та хвороб.

Практичне значення результатів досліджень полягає у можливості їх застосування у виробничій та дослідницькій сферах при вирощуванні гороху. Запропоновані системи засобів захисту гороху від шкідників і хвороб для застосування в умовах ФГ «Шумило М. О.».

Апробація результатів. Результати досліджень були частково оприлюднені на Міжнародному студентському науковому форумі «Студентська молодь і науковий прогрес» (2024р).

Публікації. Остапчук П. Ефективність застосування біологічних препаратів у системі захисту гороху проти фузаріозу. *Тези доповідей Міжнародного студентського наукового форуму. 2-4 жовтня 2024 року. Львів. С. 114.*

Структура та обсяг магістерської роботи. Кваліфікаційна магістерська робота представлена на 72 сторінці комп'ютерного тексту. Складається із вступу, 5-ти розділів, висновків та пропозицій виробництву, 13 таблиць, 8 рисунків, 66 джерел бібліографічного списку, 3 додатків.

Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасний стан і перспективи виробництва гороху в Україні

Горох (*Pisum sativum* L.) — це однорічна культура, яка вирощується в зонах із помірним кліматом в цілях, призначених для виробництва зерна та виробництва гороху як продукту харчування. В Україні знову зростає інтерес до виробництва гороху і ця культура вирощується в усіх регіонах. Горох займає провідне місце у структурі посівних площ та є необхідним елементом польових сівозмін де зернові і технічні культури займають значний питомий об'єм сільськогосподарських угідь.

О. Г. Жуйков та К. В. Лагутенко (2016) [24] вважають, що нарощуванню виробництва гороху в Україні сприяють підвищений експортний попит на ринку та відносно високі ціни на зерно. Але, як зазначають автори, важливо правильно вибрати сорт для вирощування в тому чи іншому регіоні, так як вже існує багато зареєстрованих сортів, які відрізняються своїми перевагами і недоліками.

Проаналізувавши "Державний реєстр сортів рослин", що підлягають поширенню й вирощуванню в Україні [25], отримали свідчення про те, що за останні роки до реєстру внесено 10 сортів гороху селекції Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва. Внесені сорти відрізняються за характеристиками, які відповідають вимогам сучасних технологій інтенсивного виробництва, мають потенціал продуктивності до 6,0 т/га, проявляють стійкість до вилягання та обсіпання насіння та більш пристосовані до регіональних кліматичних умов [27].

За даними досліджень науковців ННЦ «Інститут землеробства НААН» (цит. за Г. В. Дмитренко та інші, 2016, ст. 19) [28], правильно підібраний сорт гороху є гарантією підвищення урожаю зерна на 0,3-0,5 т/га.

Для суттєвого збільшення виробництва гороху потрібно впроваджувати сорти, які відрізняються за морфологічними ознакам (висотою рослин, типом листя), за висотою, бажано середньорослі, високі без листкові (вусаті), та обов'язково придатні до збирання прямим комбайнуванням. Ці показники сортів

гороху є бажаними у сучасних умовах виробництва й схвально стверджені науковцями.

Сорити Дамир 3, Елегант, Зінківський, Йезеро, Красноградський 8, Конто, Комбайновий 1, Лазер, Модус, Полтавець 2, Ріалто, Сантана; Намисто і Світ Гарде, Ефектний, Камертон, Камелот, Петрониум, Улус, Фаргус, Царевич, Явор, Закон, Лавр, Менгір, Маскара, Мадонна, Норд, Харді. Чекбек, ЧБЛ-5, Меценат, Гамбіт, Саламанка, Босфор, Астронавт, Кенцо, Магнат, Слован, Абарс, Гейзер, Профіт, СВ Кріста, Грегор мають найкращі ознаки врожайності та якості зерна, відрізняються високою стійкістю до посухи та вилягання, стійкі до основних груп шкідників та хвороб. Рекомендовані до вирощування у зоні Лісостепу та Полісся України. Внесені до Державного реєстру сортів рослин України [28].

Результати досліджень економічної та енергетичної ефективності вирощування гороху посівного залежно від сортового складу, використання інокулянтів та засобів захисту, отримані Р. А. Вожеговою та С. С. Сорокунським (2021) [22] вказують на важливість даних факторів при вирощуванні гороху посівного.

Так, дослідженнями, проведеними в умовах Південного Степу України, встановлено, що при вирощуванні сорту Царевич при застосуванні інокулянта Біогель вартість валової продукції була вищою, порівняно з іншими сортами Світ та Оплот.

Згідно даних Державної служби статистики України [20], посівна площа під зернобобовими культурами під урожай 2024 року становила 295,0 тис. га, з них під горохом 212,1 тис. га. По відношенню до 2023 року, посівні площі під горохом у 2024 році збільшилися на 41,1 %.

Аналізуючи дані по регіонах України, майже в усіх областях, за винятком Вінницької, Черкаської, Чернігівської та Луганської, спостерігалось розширення посівних площ під горохом (рис. 1.1.).

Такі області як Одеська, Миколаївська, Харківська, Дніпропетровська та Кіровоградська відрізняються більшими посівними площами під культурою гороху.

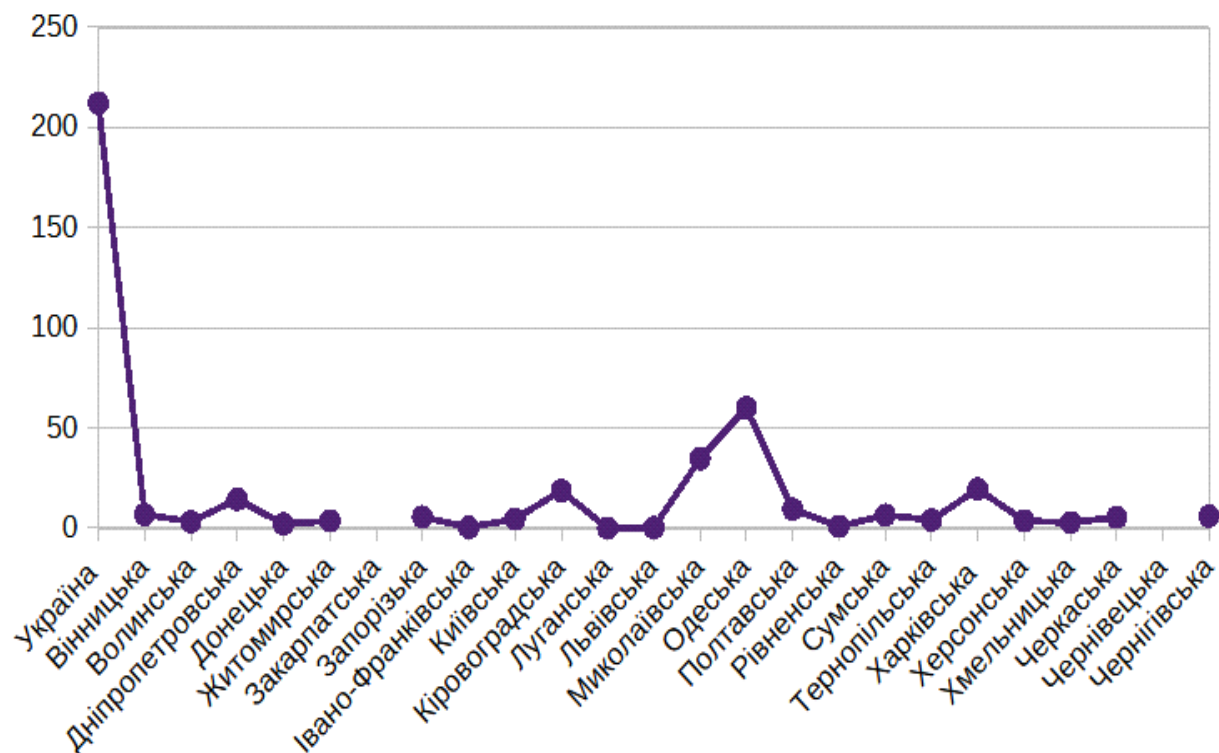


Рисунок 1.1. Посівні площі гороху під урожай 2024 року, тис. га

Джерело: [20]

Варто відмітити, що в Одеській та Миколаївській областях збільшення посівних площ під цією культурою становило 91,2 % та 80,4 %, відповідно. У Львівській області, порівняно з іншими областями, під горох відведено всього 0,3 тис. га посівної площі, але, разом з тим, цей показник зріс на 48,0 % порівняно з 2023 роком.

Обсяг виробництва культури гороху за підсумками 2023 року становив 3684,1 тис. ц, що складає 80 % від загальної частки обсягу виробництва зернобобових культур [20]. Середня урожайність культури у 2023 році становила 24,5 ц/га (рис.1.2.).

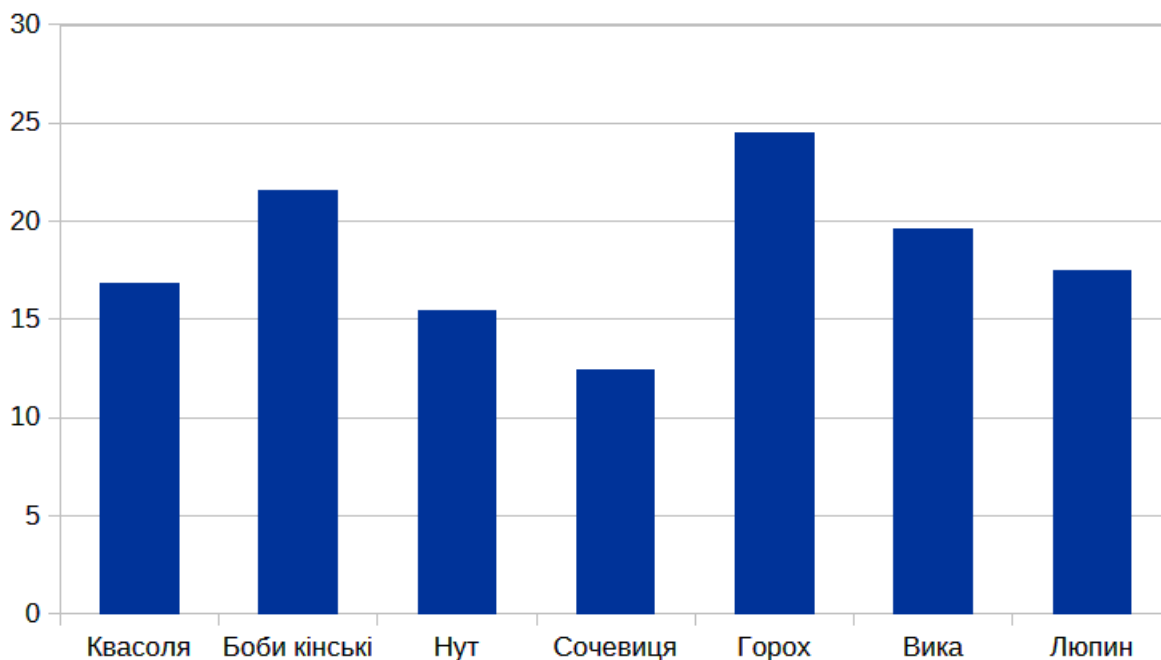


Рисунок 1. 2. Урожайність основних зернобобових культур у 2023 році, ц/га

Джерело: [20]

Вважається [15, 17, 18], що правильно підібрана технологія вирощування гороху, яка відповідає біологічним особливостям вибраного сорту, дозволяє отримувати урожаї на рівні 5,0-5,5 т/га (В. В. Гангур, 2024., J. de A. Carvalho, et al., 2012, В. В. Кириченко та інші, 2010).

За результатами проведених досліджень в умовах дослідного поля Львівського національного університету природокористування, науковцями В. В. Лихочвор, О. М. Андрушко, М. О. Андрушко (2020) [21] встановлено, що урожайність гороху залежить від багатьох факторів, зокрема, генетичного потенціалу сорту та здатності його реалізації при оптимальних умовах вирощування.

Автори вважають, що за умов дотримання правильної високоврожайної технології вирощування, при оптимальній нормі висіву і внесенні мінеральних добрив та високої адаптивної здатності, можливо досягти урожайності гороху до 6-7 т/га.

1.2. Властивості гороху і його роль у сівоzmінах

Горох відноситься до культур, які люблять помірний клімат, але наслідки глобальних кліматичних змін дуже сильно впливають на агрокліматичні умови вирощування та врожайність цієї культури в Україні (В. В. Колосовська, А. М. Садковська, 2019) [59]. Занадто високі температури, вищі за + 26° С негативно впливають на розвиток культури і призводять до зниження кількості та якості урожаю.

В той же час, науковцями В. В. Кириченко та інші (2010) [18] встановлено, що він досить стійкий до низьких температур, сходи можуть витримувати заморозки від - 4 до - 6 °С, хоча у деякі фази, особливо в період цвітіння і формування стручків, все ж таки може пошкоджуватися заморозками.

Та все ж, на думку авторів, навіть при екстремальних кліматичних умовах, але з дотриманням сортової технології можна отримати урожай в 1,5-2,0 рази вищий, ніж при вирощуванні за спрощеною технологією.

Згідно даних досліджень О. І. Зінченка та ін. (цит. за В. В. Кириченко та інші, 2010) [18], горох проявляє вимогливість до складу та якості ґрунтів. Культура краще росте і розвивається на родючих, багатих на вапно й вологу чорноземах та окультурених дерново-підзолистих ґрунтах, кислотність яких знаходиться на рівні 6-7 рН.

Вирощування гороху для виробництва сухого зерна не потребує багато вологи, так як її надлишок шкодить корінню і сприяє розвитку ґрунтових грибів. Автори J. de A. Carvalho, et al., (2012) [17] вважають, що доцільно проводити легкі і часті зрошування під час проростання і появи сходів, а от у періоди цвітіння та формування бобів рослинам потрібно більше вологи.

Науковими дослідженнями [15, 17] встановлено, що рослини гороху залишають після себе в ґрунті близько 30 кг азоту на 1 га (В. В. Гангур, 2024., J. de A. Carvalho, et al., 2012).

Автори стверджують, що коренева система цієї культури відзначається високою здатністю розчиняти фосфорнокислі та інші важкорозчинні сполуки, що позитивно впливає на фізичні та хімічні властивості ґрунту. Тому горох є одним із найкращих попередників для більшості сільськогосподарських культур, крім бобових.

В. В. Гангур, (2024) [15] вважає, що недоцільно вирощувати бобові культури рік за роком не дотримуючись сівозміни. Це призведе до збільшення шкідників та хвороб у посівах бобових. Незважаючи на те, що ці культури є чи не найкращим попередниками для колосових та більшості інших культур.

Автор вважає, що горох характеризується як культура, яка добре поєднується з іншими однорічними культурами, тому його бажано використовувати як сидерат та попередник зернових культур у сівозміні.

Такі культури як, соя, кормові боби та квасоля, є більш вибагливими до попередників у порівнянні з горохом. Вони потребують вільних від забур'яненої рослинності полів й доцільно їх розміщувати у сівозміні після озимих зернових (В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, 2006, В. В. Гангур, 2024) [14, 15]. через просапний характер вирощування більш вибагливі до попередників, ніж горох.

Для таких культур як цукрові буряки, які відмічаються слабкою конкурентністю до бур'янів та потребують значної кількості ґрунтової вологи, рекомендується використовувати у якості попередника культури, що не значно висушують кореневмісний шар та сприяють очищенню ґрунту від насіння бур'янів.

Не рекомендується вирощувати цукрові буряки після гороху і багаторічних трав через наявність спільних шкідників (жука довгоносика тощо) і погіршення водного режиму після трав в районах з нестійким або недостатнім випаданням опадів (В. В. Гангур, 2024) [15].

В результаті проведених польових досліджень на дослідному полі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М. І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН науковці (цит. за В. В. Гангур, 2024) [15]

пропонують такі схеми сівозмін, використовуючи культуру гороху як попередника озимої пшениці:

1. горох – пшениця озима – кукурудза на зерно;
2. горох – пшениця озима – соняшник;
3. горох – пшениця озима – соняшник – кукурудза на зерно;
4. горох – пшениця озима – соняшник – кукурудза на зерно – ячмінь ярий;
5. сумішка вико-вівсяна – пшениця озима – буряк цукровий – горох – пшениця озима – соняшник – кукурудза на зерно.

Виходячи з даних міркувань, горох має важливе значення як агротехнічна культура, у зв'язку з тим, що має властивість засвоювати азот з повітря, забезпечуючи власні потреби в цьому елементі на 80%.

Т. В. Сокол та В. П. Петренкова (2011) [19] вважають, що цей процес відбувається завдяки симбіозу рослини з бульбочковими бактеріями *Rhizobium leguminosarum*, які заселяють кореневу систему гороху.

Таким чином, за оптимальних умов росту і розвитку, рослина здатна забезпечувати себе азотом і збагачує ним ґрунт, поліпшуючи його родючість для культур послідовників у сівозміні.

Сівозміна вважається основним чинником, завдяки якому можливе забезпечення сталого органічного виробництва не тільки культури гороху, але і інших важливих сільськогосподарських зернових культур (О. І. Савчук, Т. Ю. Приймачук, Т. А. Штанько, 2023) [29].

Науковці вважають екологічно врівноваженні або біологізовані сівозміни ті, які максимально насичені бобовими культурами та в яких вирощуються проміжні культури на корм та сидерат з використанням на добриво вторинної продукції рослинництва.

Такі агротехнічні заходи збагачують ґрунт, підвищуючи в ньому вміст органічних речовин та поліпшуючи його азотний режим.

Аналіз результатів досліджень О. Ю. Бутвиної та ін., С. Я. Коця (цит. за О. М. Вуйко, 2022) [26] вказує на доцільність стимуляції азотофіксації за рахунок збільшення частки симбіотичного азоту в агроценозах під час забезпечення високоефективного симбіозу бобових культур і відповідними видами бульбочкових бактерій.

P. G. Fields et. al. (2001) [48] установили, що горох має у своєму складі речовини, які є токсичними для деяких шкідників зерна злакових і проявляє репелентну функцію на комах, якщо його подрібнені зерна добавляти до зерна пшениці при зберіганні. Тому автори рекомендують брати до уваги ці властивості фракцій горохового білка для розробки природного засобу для захисту зерна пшениці.

З точки зору безпеки харчування, горох вважається чудовим продуктом харчування, оскільки в його складі міститься високий рівень білка, вітамінів групи В, а також мінеральних речовин, таких як кальцій, залізо, фосфор і калій (В. В. Кириченко та інші, 2010) [18].

Він містить від 18 до 35 % білка, від 35 до 50% крохмалю і від 4 до 7 % клітковини. Автори також вважають, що вміст амінокислоти лізину робить його гарним доповненням до зернових з точки зору повноцінності харчування.

Зелений горошок є варіантом виробництва для задоволення нових потреб ринку, особливо як свіжозаморожений продукт (J. de A. Carvalho, et al., 2012) [17].

Дослідники вважають, що, на відміну від гороху для виробництва сухих зерен, які пізніше регідратують і консервують, сорти зеленого горошку придатні для збирання зерна, спрямованого на негайне заморожування та консервування.

1.3. Шкідники гороху та системи захисту від них

Аналіз результатів багаторічних досліджень проведених В. В. Кириченко та ін., (цит. за В. В. Кириченко та інші, 2010) вказує на те, що культура гороху є більш вибагливішою до умов вирощування порівняно із зерновими культурами, дивлячись на те, що частіше уражується шкідниками і збудниками хвороб.

Ці проблеми потребують вирішення, так як створюють умови для нестабільної річної урожайності та стримують розширення посівних площ під цією культурою [18].

Найбільш поширеними шкідниками гороху вважаються бульбочкові довгоносики (*Sitona lineatus* і *Sitona scirinitus*), гороховий зерноїд (*Bruchus pisorum*), горохова плодожерка (*Laspeyresia nigricana*) та горохова попелиця (*Acyrtosiphon pisum*) (Г. О. Косилович, О. М. Коханець, 2010; В. М. Писаренко та ін., 2020) [30, 32].

Бульбочкові довгоносики, смугастий і щетинистий, вважаються небезпечними шкідниками гороху під час сходів, так як жуки живляться першими молодими 4-5 листочками рослин, при масовому їх розвитку здатні сильно розрідити або зовсім знищити сходи.

Простежити появу цих шкідників можна весною близько до середини квітня. За сприятливих умов зимівлі та теплої помірно вологої погоди під час сходів їх кількість та шкодочинність збільшується (Держпродспоживслужба України, 2024) [51].

На більш пізніх строках, личинки жуків живляться бульбочками на коренях гороху (В. М. Писаренко та ін., 2020) [32].

Під час бутонізації – цвітіння на рослинах гороху з'являються шкідники горохового зерноїда та горохової попелиці. Кількість та шкодочинність горохового зерноїда також залежить від умов зимівлі жуків та погодних умов в період вегетації.

В період утворення бобів, заселяються і пошкоджують зерно такі шкідники, як бобова вогнівка, горохова плодожерка, горохова зернівка, а при масовому розмноженні з'являються личинки листогризучих совок (Г. О. Косилович, О. М. Коханець, 2010; В. М. Писаренко та ін., 2020) [30, 32]. Личинки горохового зерноїда живляться молодими зернами, пошкоджуючи велику частину ендосперму.

Наприкінці весни можна спостерігати літ метеликів горохової плодожерки у посівах гороху, її шкодочинність залежить від погодних умов у період масової кладки яєць. Гороховий метелик шкодить гороху в період вегетації, пошкоджуючи бутони, квітки та молоді боби.

Горохова попелиця активно заселяє посіви гороху у фазу бутонізації, кількість шкідників може збільшуватися у фазу цвітіння, але у фазу наливу бобів їх чисельність суттєво зменшується.

На думку науковців (Г. О. Косилович, О. М. Коханець, 2010) [30] найефективнішими являються інтегровані системи захисту проти шкідників і хвороб, тобто у поєднанні всіх доступних засобів захисту, таких як: агротехнічний, імунно-генетичний, фізико-механічний, біологічний та хімічний (Г.О. Косилович, Ю. С. Голячук, 2023) [13].

Так, проти бульбочкового довгоносика заходи захисту полягають у просторовій ізоляції від багаторічних бобових трав і дикорослих бобових рослин. Якщо економічний поріг шкодочинності (ЕПШ) в період сходів перевищує норму— 5-10 екз./м², необхідно проводити крайові або суцільні обприскування інсектицидами.

Проти горохового зерноїду захисні заходи захисту полягають у завчасному, відразу після обмолоту, очищенні зерна і доведенні його до високих посівних кондицій. Сильно уражене зерно фумігують. Якщо ЕПШ у період вегетації рослин перевищує норму – 15-20 жуків/100 помахів сачком, або 60 яєць/м², посіви обробляють інсектицидами (Г. О. Косилович, Ю. С. Голячук, 2023) [13].

Проти горохової плодожерки на початку та в період масового відкладання яєць ефективним є застосування ентомофага трихограма. Якщо ЕПШ в період бутонізації-цвітіння – 25-30 яєць/м², у період утворення бобів – 10 % ушкоджених бобів, посіви обробляються інсектицидами (Г. О. Косилович, Ю. С. Голячук, 2023) [13]. Діяльність природних ентомофагів та застосування інсектицидів також є ефективними засобами захисту й проти горохової попелиці.

В. М. Писаренко та ін., (2020) [32] установили, що висівання гороху в суміші з гірчицею білою (4-6 кг/га) дозволяє знизити щільність горохової попелиці та горохової зернівки в посівах і сприяє скороченню втрат при збиранні.

Автори також рекомендують обсівати посіви гороху фацелією, смугами шириною 40-50 м (при нормі висіву 4 кг/га), так як вважають, що цей захід сприяє зниженню щільності горохової попелиці і пошкодженості гороховою зернівкою.

О. І. Борзих та М. В. Круть (2022) [34] вважають найбільш ефективною та екологічно обґрунтованою системою захисту сходів передпосівну обробку насіння інсектицидами й фунгіцидами.

Науковці установили, що ця техніка, порівняно із наземними обробками посівів, дозволяє використовувати пестициди повністю за призначенням, при цьому втрати їх у навколишньому середовищі відсутні, а ефективність використання підвищується.

1. 4. Хвороби гороху та заходи захисту від них

Серед найпоширеніших хвороб гороху є ті, збудниками яких являються слідуєчі гриби: *Ascochyta* – аскохітоз, *Fusarium* – фузаріоз, *Perenospora pisi* – пероноспороз, *Erysiphe communis* – борошниста роса, *Uromyces pisi* – іржа (Г. О. Косилович, О. М. Коханець, 2010) [30].

За спостереженнями науковців [13, 30, 32], аскохітоз проявляється у вигляді світло-бурих або темних плям, при цьому уражуються листя, стебла, боби. Джерелом інфекції служать уражене насіння та рослинні рештки. Кліматичні умови, які сприяють розвитку хвороб – це підвищені вологість та температура повітря і часті дощі (Г. О. Косилович, Ю. С. Голячук, 2023; Г. О. Косилович, О. М. Коханець, 2010; В. М. Писаренко та ін., 2020).

Фузаріоз рослини проявляється у вигляді фузаріозного в'янення рослин та кореневих гнилей (Г. О. Косилович, О. М. Коханець, 2010; В. М. Писаренко та ін., 2020) [30, 32]. Фузаріоз – захворювання, спричинене грибом *Fusarium oxysporum*, є одним із найбільш небезпечних для гороху та інших бобових культур.

Гриб передається через ґрунт, чому також сприяє пошкодження кореневої частини рослин шкідниками. При частих опадах і підвищеній вологості у фазу наливу бобів збільшується ураженість посівів кореневими гнилями, що призводить до пригнічення росту, дрібних бобів та зморшкуватого насіння [51].

Для захисту проти хвороби застосовується інтегрований підхід з дотриманням правильної системи сівозміни, передпосівного протруювання насіння, оптимальних строків сівби, внесення фосфорно-калійних добрив та обробітку ґрунту (Г. О. Косилович, Ю. С. Голячук, 2023) [13].

За даними І. І. Кошевського та М. Б. Рубана (2013) [16], завчасне протруювання насіння фундазолом, з розрахунку 2кг/т допомагає запобігти розвитку корневих гнилей.

Дослідженнями О. В. Макухи та А. П. Капрелової (2022) [36] встановлено, що для захисту гороху проти аскохітозу та фузаріозу позитивні результати були отримані під час проведення протруєння зерна перед посівом препаратом Максим 025 FS.

Як засіб захисту молодих сходів проти щетинистого довгоносика позитивні результати були отримані при обробці крайових ділянок препаратом Коннект 112,5 SC.

О. В. Шевчук (2022) [47] вважає, що застосування фунгіцидів виправдане лише в тому випадку, якщо хвороба спостерігається на полі з рівнем розвитку, вищим за пороговий, і якщо модель втрат врожаю свідчить про те, що отримані переваги від обробки перевищать її вартість.

Н. В. Пиляк та С. П. Бакреу (2022) [35] пропонують як альтернативу хімічним препаратам, використання екологічно безпечних засобів захисту, а саме– біологічних, які полягають у застосуванні препаратів на основі грибних і бактеріальних мікроорганізмів.

При цьому, механізм дії біопрепаратів проти збудників хвороб проявляється у їхніх антагоністичних властивостях проти патогенних шкідливих для рослини організмів.

О. Г. Власова, М. П. Секун, М. Д. Зацеркляна (2021) [23] вважають, що застосування біопрепаратів більш ефективно восени, у зв'язку з із збільшенням числа фітопатогенів у ґрунті та зниженням температури повітря.

Р. А. Вожегова та С. С. Сорокунський (2021) [22] при порівнянні ефективності застосування біологічного та хімічного методів захисту гороху засвідчують перевагу хімічного методу.

Але зауважують, що система біологічного захисту також проявила високу активність, якщо порівнювати результати з контрольним варіантом. Автори також зазначають, що з огляду на екологічні чинники, біологічні засоби захисту проявляють себе цілком успішно і можуть використовуватися у виробництві.

Численні дослідження, проведені на національному і міжнародному рівнях вказують на необхідність поширення використання методів біологічного контролю системах захисту рослин (О. Г. Власова та ін., 2021; М. О. Білик, 2022; R. Buitenhuis et al., 2023; N. Metz, H. Hausladen, 2022; М. М. Abd-Elgawad, 2020; European Commission, 2022) [23, 37, 41, 42, 43, 44, 45].

Але, не дивлячись на важливість екологічних чинників і необхідності переходу до застосування у національних системах захисту рослин препаратів, які не шкодять навколишньому середовищу, в Україні спостерігається тенденція до зниження частки біологічних препаратів у системах захисту рослин проти шкідників і хвороб.

Так, згідно даних «Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» (цит. за В. І. Крутякова, О. І. Гулич, Л. А. Янсе, 2023) [38], частка препаратів для захисту сільськогосподарських культур від шкідників у загальній структурі біопрепаратів становить лише 13,4 %, для захисту від збудників хвороб – 19,6 %, гризунів – 5,3 %, порівняно з біопрепаратами, призначеними для поліпшення живлення і підвищення врожайності сільськогосподарських культур, частка яких становить 61,7 %.

Розділ 2. МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Географічне та адміністративне розташування господарства

Фермерське господарство «Шумило М. О.», зареєстроване за адресою: 80053, Львівська область, Червоноградський район, село Добрячин [1]. Село Добрячин відноситься до Острівської сільської ради. В селі діє парафія УГКЦ. Вздовж села проходить залізнична колія. Населення становить 924 особи [2].

Господарство розташоване на півночі Львівської області, межуючи на півночі з Луцьким районом Волинської обл., на сході з Радехівським районом та з м.Червоноградом, на південному сході з Кам'янка-Бузьким районом, та на півдні з Львівським районом Львівської області (рис. 2.1.).

Територією Шептицького регіону проходять дві головні транспортні магістралі – автомобільна дорога Р15 (Ковель – Жовква) та Т14 04 (Червоноград–Рава-Руська). У місті налагоджено роботу пасажирського транспорту загального користування.

Є приміський поїзд Сокаль-Львів і Львів-Сокаль (з зупинками в Червонограді). Також існує Автошлях Т 1410 – напрямом Червоноград – Радехів [4].

Фермерському господарству Мирослава Шумила вже понад 27 років. Мирослав Омелянович був одним з перших сміливців, які в далекі дев'яності роки минулого століття вирішили стати першими фермерами на Сокальщині. Починав з 12,5 гектарів, які наділили йому із земель запасу Острівської сільської ради.

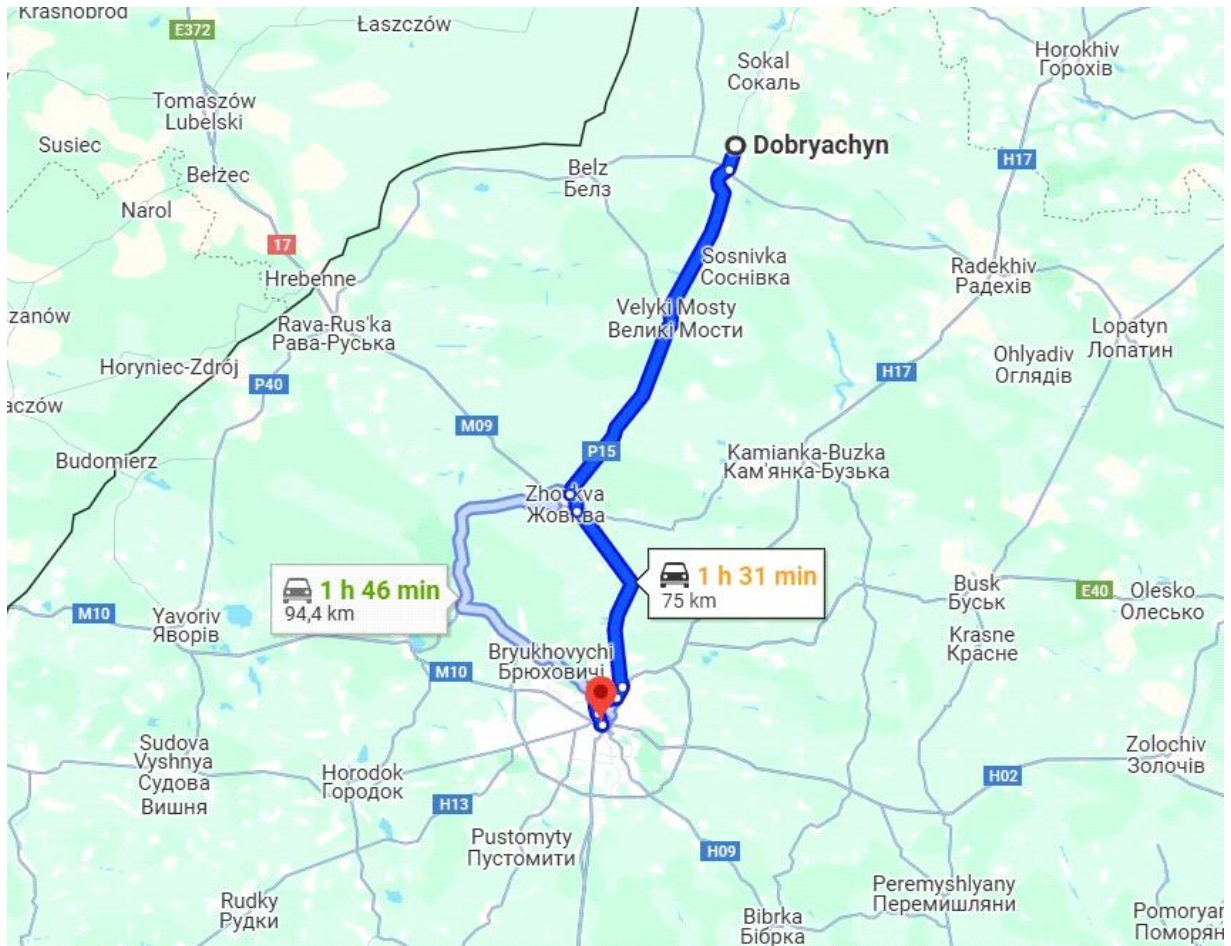


Рисунок 2.1. Карта розташування ФГ «Шумило М.О.»

Відповідно до частини першої статті 1-ї Закону України «Про фермерське господарство» [11] «фермерське господарство є формою підприємницької діяльності громадян зі створенням юридичної особи, які виявили бажання виробляти товарну сільськогосподарську продукцію, займатися її переробкою та реалізацією з метою отримання прибутку на земельних ділянках, наданих їм для ведення фермерського господарства, відповідно до закону».

Венедикт Площанський (1834-1902 рр.) – історик і публіцист, у своїх етнографічних записах ділився своїми дослідженнями про культуру і побут українців малих населених пунктів Східної Галичини [3]. У статті виділено окремі фрагменти його статті про село Добрячин описують наступне: “Село Добрячин, неподалік Кристинополя, тягнеться із заходу (від самих берегів Бугу) на схід.

Тепер географічне розташування Добрячина визначається за напрямковим принципом: південь – північ, вздовж відділку траси Червоноград – Сокаль. Особливо лани в околицях урочища Могилки. Це урочище зберегло назву і тепер. Воно розташоване за залізничною колією, неподалік сільського цвинтаря та очисних споруд. Тут селяни вирощують хлібні злаки, городину. Місцеві жителі висівають та висаджують на полях усі сільськогосподарські культури, типові для цього регіону. Особливо багато, не тільки в городах, а й у полі, висаджують цибулі та часнику для власного споживання і на продаж. А от кукурудзу в Добрячині зовсім не висівають” [3].

Місто Червоноград розташоване на півночі Львівської області, на заході межує із Люблінським воєводством Республіки Польща. Утворене у 2020 році об'єднанням Сокальського та Радехівського районів [4]. Районом проходить межа етнографічних районів Волині та Галичини. Тут розташоване найменше українське місто – Угнів, його населення складає всього 1200 осіб. Рельєф – слабо хвиляста рівнина.

Територією протікає ріка Західний Буг із численними притоками. Серед корисних копалин є значні поклади кам'яного вугілля, а також торфу, піску, глини тощо.

Район має вигідне розташування щодо важливих транспортних шляхів. Це, зокрема, залізниця та автострада загальнодержавного значення Львів – Ковель із відгалуженням на Брест (Білорусь).

У регіоні діє понад 4 тис. суб'єктів господарської діяльності – юридичних та фізичних осіб, зокрема 350 малих підприємств. Зокрема, працює готельний комплекс «Шато», 7 АЗС, які відповідають європейським стандартам та СТО з автомийками. У місті є 8 автостоянок, 275 магазинів, 66 торговельних павільйонів і кіосків а також 2 ТЦ «Кристинопіль» та «Майдан», 114 підприємств ресторанного господарства з кількістю клієнтських місць – 5,6 тисячі.

Така характеристика регіону свідчить про те, що жителі сільських територій можуть мати додаткову зайнятість у секторах переробної індустрії та послуг, крім роботи у сільському господарстві.

2.2. Агротехнічні умови проведення досліджень

У господарстві горох вирощується переважно після кукурудзи та цукрових буряків, які є добрим попередником й забезпечують майже рівноцінні врожаї основної зернобобової культури даної зони.

Але в окремі роки, при посіві після кукурудзи, спостерігається зниження урожайності гороху, що може відбуватись через високу забур'яненість посівів, та при розміщенні після цукрових буряків – спостерігається вилягання рослин й їх загнивання при надмірному зволоженні ґрунту.

Озимі колосові є чи не найкращим попередником для гороху, також гречка й картопля; розміщення після ярих колосових і проса є допустимим; небажаними попередниками виступають – соняшник (через надмірну кількість падалиці) і бобові культури (через наявність у ґрунті залишкових пожнивних решток, що можуть містити спільні з горохом хвороби і шкідники). У сівозміні за горохом розміщують, здебільшого озимі культури, також він виступає добрим попередником перед ярими зерновими культурами, картоплею й іншими не бобовими.

Умови фермерського господарства є досить сприятливими для вирощування зернобобових культур. Але в результаті складених умов у країні, господарству доводиться змінювати вектор з вирощування традиційних культур на переорієнтування виробництва у сторону високоліквідної товарної продукції. Це спричинено складеними ринковими умовами й для ведення та подальшого процвітання господарської діяльності, головною метою виробника постає питання отримання максимального прибутку.

Це призвело до порушення прийнятої в господарствах науково обґрунтованої структури посівних площ і зниження загальної культури землеробства, а в результаті – до зміщення культур вирощування у сторону зменшення частки зернобобових культур, зокрема гороху, в сівозмінах [15].

Загальна площа земель у господарстві у 2023 році становила понад 302,5 га землі. Структура посівних площ господарства приведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Структура посівних площ ФГ «Шумило М. О.»

Культура	Площа, га	Частка у загальній структурі, %
Озима пшениця	90,8	30
Озимий ячмінь	39,3	13
Кукурудза	30,3	10
Соя	30,3	10
Озимий ріпак	51,4	17
Соняшник	30,3	10
Буряк цукровий	15,1	5
Горох	9,0	3
Гречка	6,0	2
Всього	302,5	100

Агротехнічні заходи в інтегрованих системах захисту рослин спрямовані не лише на створення сприятливих для росту і розвитку рослин умов та підвищення їх продуктивності, а також на обмеження розмноження шкідливих організмів і тому рекомендується їх проводити незалежно від наявності тих чи інших шкочинних організмів.

Особливо важливе значення мають агротехнічні заходи для знищення бур'янів, зокрема, такі як якісний обробіток ґрунту, додаткова передпосівна культивування під озимину, досходове та післясходове боронування просапних культур, міжрядний обробіток (Г. О. Косилович, Ю. С. Голячук, 2023; І. Марков, О. Башта, 2022; Держпродспоживслужба України, 2024) [13, 50, 51].

У фермерському господарстві «Шумило М. О.» з метою захисту рослин від хвороб, шкідників і бур'янів застосовують заходи, які включають у себе переважно агротехнічний і хімічний методи. Агротехнічний метод полягає у зменшенні площ колосових попередників, вивезенні соломи, дискуванні стерні відразу після збирання врожаю, знищенні падалиці та пирію, уникненні надранніх строків сівби озимих та пізніх ярих культур.

2.3. Ґрунтово-кліматичні умови господарства

У районі розташування господарства найбільш поширені дерново-підзолисті ґрунти, опідзолені ґрунти, сірі опідзолені ґрунти та чорноземи на елювіальних карбонатних породах. Також присутні лучно-чорноземні ґрунти, які характеризуються як низькородючі (рис. 2.2.) [5].

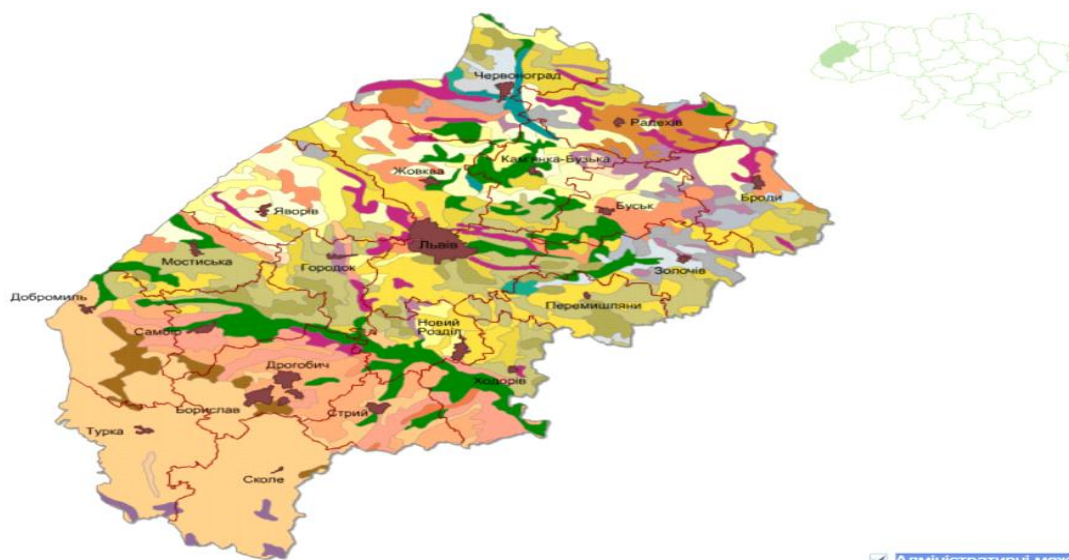


Рисунок 2. 2. Карта ґрунтів Львівської області

Джерело: [5]

За даними [56], дерново-підзолисті ґрунти на Львівщині займають площу 432,2 тис. га, що становить 19,9 % від загальної площі області. Ці ґрунти відзначаються невисокою природною родючістю, однак їх інтенсивно використовують як орні землі, а також під сіножатями, пасовищами, присадибними ділянками.

З них значні площі зайняті під лісами, заповідниками, об'єктами Міністерства оборони, підприємствами промисловості, шляхами сполучення тощо. Найбільші за площею масиви дерново-підзолистих ґрунтів знаходяться в межах Малого Полісся, Надсянської рівнини, Передкарпаття, Розточчя. Найбільш поширені в західній частині Опілля (Львівське, Стільське), на Городоцько-Комарнівській височині, північній частині Сокальського пасма.

Характеризуються низьким вмістом гумусу, що пояснюється переважанням в складі гумусу фульвокислот над гуміновими. У складі гумінових переважають бурі гумінові кислоти, що створює підвищену кислотність верхньої частини профілю при невисокій ємності катіонного обміну через низький ступінь насичення основами.



Рисунок 2. 3. Агрохімічна карта України

Джерело: [40]

Таким ґрунтам характерна низька забезпеченість елементами живлення рослин, таких як азот (N), фосфор (P) та калій (K) (рис. 2.3.) [40, 56]. До несприятливих фізичних властивостей відносяться наявність ущільненого ілювіального горизонту в середній частині профілю і відповідна диференціація фільтраційних властивостей по профілю, відсутність агрономічно-цінної структури, велика щільність і низька шпаруватість. Високий вміст рухомого алюмінію зумовлює високу обмінну кислотність ґрунтів.

Агрохімічна карта України, зображена на рисунку 5 свідчить про низький рівень забезпеченості ґрунтів азотом, фосфором та калієм в зоні розташування ФГ «Шумило М. О.». На карбонатних породах, де утворювалися ґрунти малогумусні чорноземи і лучно-чорноземні, вміст гумусу відносно невеликий і становить 3,5-4,2 % [40].

Клімат регіону помірно-континентальний, характеризується м'якістю та високою вологістю. Для нього характерні часті відлиги взимку, значна хмарність, обложні дощі (рис. 2.4.).

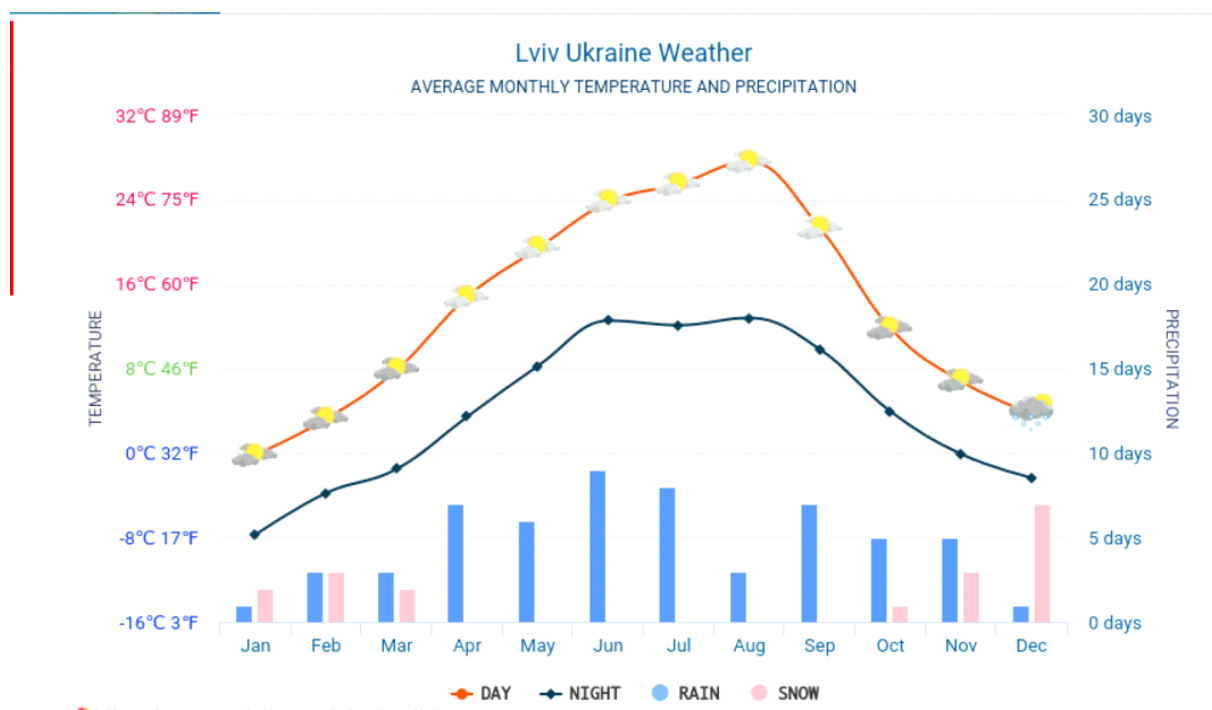


Рисунок 2.4. Середні щомісячні температури за період 2015-2024 рр.

Джерело: [49]

Пересічна температура січня у регіоні становить $-4,2$, $-4,4^{\circ}\text{C}$, липня $+18,0$, $+18,4^{\circ}\text{C}$ (таб. 2.2.). Період з температурою понад 10°C становить в середньому 155-160 днів.

Таблиця 2.2.

Середня температура повітря за 2024 рік ($^{\circ}\text{C}$)

	Місяці												За рік, $^{\circ}\text{C}$
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середня багаторічна	-4,3	-2,5	5,6	12,3	17,8	20,6	18,3	22,1	13,1	9,8	3,6	-1,5	8,4
2024	-1,9	-3,1	8,1	14,0	19,0	23	25	22,0	19,9	13	7	-	9,7

ФГ «Шумило М. О.» розташоване у вологій, помірно теплій агрокліматичній зоні та в агрокліматичній підзоні достатнього зволоження ґрунту. Середньорічна кількість опадів становить 750-1000 мм на рік (таб. 2.3.). Основна кількість опадів випадає в теплий період року.

Таблиця 2.3.

Середня кількість опадів (2024, мм/рік)

Роки	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2024	25	65	73	65	145	151	79	60	35	10	5	-	713

2. 4. Методичні умови проведення досліджень

Науково-господарський дослід [52] проведений в умовах фермерського господарства «Шумило М.О.» Шептицького району Львівської області протягом 2024 року. Дослідження проводилися на посівах культури гороху посівного *Pisum sativum* L. сорту Царевич.

Заявник: Інститут рослинництва В. Я. Юр'єва [27], внесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в зонах Лісостепу та Полісся України у 2008 році. Виведений методом гібридизації. Відноситься до різновиду *contecstum* (зчеплений), підрізновиду *ecaducum* (необсипаючий жовтонасінневий).

Сорт має такі господарські ознаки.

Сорт зернового використання, середньостиглий, тривалість вегетаційного періоду становить 71-75 діб. Напівкарликовий, має звичайне стебло, висота рослин сягає 50-70 см, з числом міжвузлів до першого суцвіття 11-13. Квітки білого кольору, на квітконіжках розміщується по дві квітки.

Боби добре виконані, луцильного типу, за величиною середньокрупні, слабо увігнуті, з тупою верхівкою, середня кількість насінин у бобі становить 5-6 шт., максимальна – 7 шт.

Насіння округло-здавлене, з гладкою поверхнею, має високі смакові якості, маса 1000 насіння 270-280 г. Вміст білка в насінні 22-23 %. Проявляє стійкість до вилягання та осипання насіння, придатний до збирання прямим комбайнуванням. Потенціал врожайності становить 3,4-3,5 т/га.

Сорт стійкий до уражень аскохітозом та фузаріозом. Відноситься до високоврожайних сортів. Норма висіву 1,2 млн. схожих насінин на 1 га. Необхідні вчасні обробки інсектицидами проти горохового зерноїда та попелиць.

З метою порівняльного вивчення систем засобів захисту гороху проти шкідників і хвороб використовували протруйники для протруювання насіння перед посівом та препаратів фунгіцидної та інсектицидної дії проти збудників хвороб та захисту гороху від шкідників (схема досліду) (таб. 2.4).

Для протруювання насіння перед посівом використовували протруйники: Максим 025 FS, т.к.с. (25г/л флудиоксоніл) – 1л/т насіння та Вінцит 050 CS 5%, к.с., (25г/л тіабендазолу, 25 г/л флутріафолу) — 2 л/т насіння.

Для профілактики розвитку збудників хвороб використовували препарати фунгіцидної дії: Амістар Екстра 280 SC, к.с. (80 г/л ципроконазолу; 200 г/л азоксистробіну) — 0,5л/га, Імпакт К 36,6% к.с., (250 г/л карбендазиму, 117,5 г/л флутріафолу) — 0,6-0,8 л/га.

Для захисту від шкідників використовували інсектициди: Фастак, 10% к.е. (альфа-циперметрин 100г/л) — 0,1 л/га; препарат Оперкот Акро, КС, (імідаклоприди, 300 г/л і лямбда-цигалотрина, 100 г/л) — 0,05 — 0,1 л/га і Децис 100 ЕС, к.е. (дельтаметрин 100 г/л) — 0,1- 0,18 л/га.

Препарат Максим 025 FS, т.к.с., виробництва Syngenta, відноситься до препаратів контактної дії, ефективний проти широкого спектру хвороб, таких як, фузаріоз, аскохітоз, кореневі гнилі, але найбільше проявляє свою активність для захисту гороху проти фузаріозу. Діюча речовина — 25г/л флудиоксоніл, норма витрати препарату – 1л/т насіння. Обробіток насіння проводиться перед посівом.

Препарат Вінцит 050 CS 5 %, к.с., заявник Sumi Agro, відноситься до протруйників фунгіцидної дії. Діючі речовини — 25г/л тіабендазол, 25 г/л флутріафол, норма витрати препарату — 2 л/т насіння. При застосуванні у системах захисту гороху проявляє активність проти пліснявіння насіння, сірої та фузаріозної гнилей.

Препарат Амістар Екстра 280 SC, к.с., замовник Syngenta, відноситься до пестицидів фунгіцидного типу, комбінованої дії із системними властивостями. Діючі речовини — 80 г/л ципроконазолу та 200 г/л азоксистробіну, норма витрати — 0,5л/га, з нормою робочого розчину — 100-200 л/га. Препарат проявляє ефективність при використанні для профілактики та лікування від таких хвороб, як, фузаріоз, кореневі гнилі та інші.

Препарат Імпакт К 36,6% к.с., від виробника ФМС США. Відноситься до фунгіцидів системної дії, діючі речовини — 250 г/л карбендазим та 117,5 г/л

флутріафол, норма витрати препарату становить — 0,6-0,8 л/га. Проявляє свою ефективність проти фузаріозної кореневої гнилі, борошнистої роси та інших хвороб гороху. Поєднання діючих речовин з різних хімічних груп сприяє тому, що гриби не виробляють резистентність до препарату.

Препарат Фастак, 10%, к.е., виробник BASF. Це синтетичний інсектицид контактно-кишкової дії, діюча речовина – альфа-циперметрин (100г/л), норма витрат становить 0,1 л/га. Застосовується для захисту гороху від таких шкідників, як горохова зернівка, горохова попелиця та горохова плодожерка. Придатний до використання в бакових сумішах.

Препарат Оперкот Акро, КС, виробник Himagro M. За типом препарат є контактною, контактно-кишковою та системною дією. Діючі речовини імідаклоприд, 300 г/л і лямбда-цигалотрин, 100 г/л, норма витрати препарату становить 0,05 — 0,1 л/га. Норма витрат робочої рідини становить 200 — 400 л/га. Ефективний для захисту гороху проти листогризухих та сисних шкідників, таких як, гороховий комарик, горохові попелиці, трипси, бульбочкові довгоносики.

Децис 100 ЕС, к.е., виробник Bayer, відноситься до системних інсектицидів. Діюча речовина — дельтаметрин 100 г/л, норма витрати препарату становить — 0,1- 0,18 л/га. У системах захисту гороху ефективний проти горохових попелиці та зернівки. Проявляє сумісність з іншими інсектицидами і може використовуватися в бакових сумішах.

Таким чином, у першому дослідному варіанті проводилося відповідно, протруювання насіння перед посівом препаратом Максим 025 FS, т.к.с. (25г/л флудиоксоніл), з розрахунку 1л/т насіння, у фазу 3-5 трійчастих листків ВВСН 13-15 для профілактики розвитку збудників хвороб застосовували препарат фунгіцидної дії Амістар Екстра 280 SC, к.с. (80 г/л ципроконазолу; 200 г/л азоксибробіну), нормою 0,5л/га. У фазу бутонізації – цвітіння ВВСН 55-59 посіви обробляли препаратами Оперкот Акро, КС, нормою 0,1 л/га та Децис 100 ЕС, к.е., нормою 0,1 л/га. У контрольному варіанті рослини препаратами не оброблялися, а обприскувалися водою.

У другому дослідному варіанті для захисту рослин використовувалися відповідно: перед посівом для протруювання насіння протруйник Вінцит 050 CS 5%, к.с., (25 г/л тіабендазол, 25 г/л флутріяфол) нормою 2 л/т. У фазу 3-5 трійчастих листків ВВСН 13-15 препарати Імпакт К 36,6 % к.с., нормою 0,6 л/га. У фазу бутонізації – цвітіння ВВСН 55-59 посіви обробляли препаратами Фастак, 10% к.е., 0,1 л/га та Децис 100 ЕС, к.е., 0,1 л/га (таб. 2.4).

Для проведення дослідження застосовували метод польового досліду, за принципом єдиної відмінності. Оцінку вірогідності відмінності між варіантами проводили за допомогою обчислення найменшої істотної різниці ($HP_{0,05}$) [58].

Експериментальну частину досліду проводили у трьох повтореннях на спеціально відведених дослідних ділянках, прямокутних за формою, розміром 20м² кожна, з видовженням у 5 разів, ширина допоміжних захисних смуг становила 0,5 м.

Таблиця 2.4.

Схема досліду

Застосування систем засобів захисту гороху проти шкідників і хвороб

Варіанти досліду	Фази внесення препаратів		
	Насіння перед посівом	3-5 трійчастих листків ВВСН 13-15	Бутонізація- цвітіння ВВСН 55-59
Контроль	Обприскування водою	Обприскування водою	Обприскування водою
1	Максим 0,25 FS, т.к.с., 1л/т	Амістар Екстра 280 SC, к.с., 0,5л/га	Оперкот Акро, КС,0,1 л/га+ Децис 100 ЕС, к.е., 0,1 л/га
2	Вінцит 050 CS 5%, к.с., 2л/т	Імпакт К 36,6% к.с., 0,6 л/га	Фастак, 10% к.е., 0,1л/га + Децис 100 ЕС, к.е., 0,1 л/га

Ділянки розміщувалися за методом рендомізованих повторень. Облік врожаю і оцінку його якості, достовірності і точності, статистичну обробку результатів проводили за загальноприйнятими методиками [53, 54, 55, 57, 58]. Обробку насіння проводили з допомогою ранцевого обприскувача під час завантажування насіння в машину перед посівом.

Для обліку шкідників у ґрунті застосовували метод розкопок, на поверхні ґрунту використовували накладні рамки, а для обліку шкідників які заселялися безпосередньо на рослини застосовували ентомологічні сачки. Розкопки проводили до початку активності жуків, коли температура повітря становила близько 11-12 С°.

Розвиток хвороб зернобобових культур визначали у фазах сходів, бутонізації – цвітіння, утворення бобів та досягання насіння. Якщо економічний поріг шкодочинності (ЕПШ) перевищує норму, то проводять обробку крайових смуг одним із дозволених інсектицидів.

Для захисту від хвороб застосовують імунно-генетичний метод, який є ефективним заходом для вирощування сортів з підвищеною стійкістю, а також хімічний метод протруювання насіння перед посівом.

Для виявлення та встановлення чисельності шкідників гороху, які упродовж усього розвитку або в окремі фази онтогенезу можуть перебувати у ґрунті чи на його поверхні, на рослинах або всередині їхніх органів – у стеблах, листках, квітках, зернах, застосовували візуальні та прикладні методи [57, 58].

Для обліку хвороб визначалися показники поширення та ступінь ураження та розвитку хвороби.

Поширення хвороби визначали за формулою:

$$П = n * 100 / N,$$

де:

П — поширення хвороби, %

n – кількість уражених органів або рослин,

N – загальна кількість рослин у пробі.

Інтенсивність ураження рослин визначали за площею ураженої поверхні органів або інтенсивністю інших ознак захворювання [57].

Використовували шкалу в балах для обліку інтенсивності хвороби (таб. 2.5).

Таблиця 2.5

Шкала обліку інтенсивності ураження хворобою, в балах

Бал	Ступінь ураження
0	Рослина здорова
1	Слабке ураження
2	Ураження середнє
3	Ураження середнє, але деякі органи уражені сильно
4	Сильне ураження

Середній бал ураження обраховували за формулою:

$$R = \Sigma (a*b)/N$$

де:

R – інтенсивність розвитку хвороби в балах,

$\Sigma (a * b)$ – сума добутків кількості рослин на відповідний бал ураження,

N – загальна кількість облікових рослин.

Показник ефективності дії препаратів фунгіцидної дії визначали за формулою:

$$E_d = \frac{100 * (P_k - P_d)}{P_k}$$

де:

E_d — показник ефективності,

P_k — показник розвитку хвороби гороху у контрольному варіанті,

P_d — показник розвитку хвороби у дослідному варіанті.

Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ГОРОХУ

3.1. Аналіз обліку шкідників і збудників хвороб гороху

Огляд посівів гороху та результати обліку шкідників показав, що у період проведення досліджень, у 2024 році найбільш шкодочинними виявилися бульбочкові довгоносики, гороховий зерноїд, горохова попелиця та горохова плодожерка, вказані в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Види шкідників та їх чисельність (ФГ «Шумило М. О.» 2024 р.)

№ з/п	Назва фітофага	ЕПШ	Фенологічна фаза культури	Чисельність
				2024
1	Бульбочкові довгоносики (<i>Sitona lineatus</i> , <i>S. crinitus</i>)	5-10 екз./м ² в період сходів	3-5 трійчастих листіків	18
2	Гороховий зерноїд (<i>Bruchus pisorum</i>)	15-20 жуків/100 помахів сачком	Бутонізація	35
3	Горохова попелиця (<i>Acyrtosiphon pisum</i>)	200-300екз./100 помахів сачком	Бутонізація	820
4	Горохова плодожерка (<i>Laspeyresia nigricana</i>)	25-30 яєць/м ²	Бутонізація	35

3.2. Аналіз розвитку шкідників і хвороб гороху залежно від системи захисту

Ефективність використання засобів захисту гороху визначали за підрахунками чисельності шкідників та ступеню ураженості рослин збудниками хвороб за 3 дні до і 7 днів після обробітку препаратами. Обстеження посівів гороху на ступінь ураження кореневою гниллю проводили у фазу сходів та у фазу бутонізації – цвітіння.

Навесні 2024 року погодні умови виявилися не дуже сприятливими для розвитку хвороби у фазу сходів. На розвиток хвороби позитивно впливають часті опади та тепла погода, які спостерігалися у фазах бутонізації, цвітіння та наливу бобів. Ураження хворобою призводить до порушення фізіолого-біологічних процесів у рослин, що проявляється через пригнічення росту та розвитку, формування зморшкуватих і маленьких бобів та низьку якість насіння [51].

Результати впливу обробки насіння протруйниками перед посівом на розвиток фузаріозу приведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2.

Результати використання протруйників насіння проти кореневої гнилі

№ з/п	Варіанти	Ступінь ураження, в балах	
		бал	± до КОНТРОЛЮ
	Контроль	3	-
1	Максим 0,25 FS, т.к.с., 1л/т	0,7	-2,3
2	Вінцит 050 CS 5%, к.с., 2л/т	0,6	-2,4
НІР _{0,05}		0,02	

Результати досліджень показали, що протруєння насіння перед посівом протруйниками Максим 0,25 FS, т.к.с., за нормою 1л/т та Вінцит 050 CS 5%, к.с., 2л/т насіння дозволило знизити ураженість посівів кореневою гниллю на 76,7 % та 80,0 % у першому та другому дослідних варіантах, порівняно з контролем. При

порівнянні між дослідними варіантами кращі показники отримані при використанні препарату Вінцит 050 CS 5%, к.с., 2л/т, хоча різниця й не дуже велика.

В наукових джерелах існують дані досліджень, які вказують на те, що комбіновані препарати, які використовуються для протруєння насіння, до яких належить протруйник Вінцит 050 CS 5%, к.с., проявляють кращі результати, так як володіють більш широким спектром дії, порівняно з препаратами, які містять лише одну діючу речовину.

Результати обробки посівів фунгіцидами у фазу 3-5 трійчастих листків ВВСН 13-15 приведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Результати використання фунгіцидів проти кореневої гнилі
у фазу 3-5 трійчастих листків ВВСН 13-15

№ з/п	Варіанти	Ступінь ураження, в балах	
		Перед обробкою	Після обробки
	Контроль	3	3,5
1	Амістар Екстра 280 SC, к.с., 0,5л/га	0,7	0,3
2	Імпакт К 36,6% к.с., 0,6 л/га	0,6	0,1
НІР _{0,05}			0,06

Результати обробки посівів фунгіцидами у фазу 3-5 трійчастих листків ВВСН 13-15 для попередження ураження кореневою гниллю гороху показали, що застосування препаратів Амістар Екстра 280 SC, к.с., нормою 0,5л/га у першому дослідному варіанті сприяло зниженню ураженням рослин на 91,4 % та Імпакт К 36,6 % к.с., нормою 0,6 л/га у другому дослідному на 97,1 % у порівнянні з контрольним варіантом.

Результати застосування систем захисту проти шкідників приведені в таблицях 3.4., 3.5. і 3.6.

Таблиця 3.4

Вплив використання систем захисту проти горохової плодожерки

№ з/п	Варіант	Чисельність шкідника, яєць/м ²			
		Бутонізація- цвітіння ВВСН 55-59		+/- до і після оброб ки	+/--дослід/ контроль, %
		До обробки	Після обробки		
	Контроль	35	55	20	-
1	Оперкот Акро, КС, 0,1 л/га + Децис 100 ЕС, к.е., 0,1 л/га	37	17	-20	69,1
2	Фастак, 10% к.е., 0,1л/га + Децис 100 ЕС, к.е., 0,1 л/га	39	20	-19	63,6
НІР _{0,05}		-	2	-	-

Дані таблиці 3.4. свідчать про те, що обприскування посівів гороху у фазу бутонізації – цвітіння ВВСН 55-59 у першому дослідному варіанті препаратами Оперкот Акро, КС, нормою 0,1 л/га + Децис 100 ЕС, к.е., нормою 0,1 л/га сприяло зниженню кількості відкладених яєць шкідником у 2024 році на 69,1 %. У другому дослідному варіанті обробка посівів препаратами Фастак, 10 % к.е., нормою 0,1 л/га + Децис 100 ЕС, к.е., нормою 0,1 л/га у фазу бутонізації- цвітіння ВВСН 55-59 дозволила знизити рівень яйцекладки на 63,6 %.

Таблиця 3.5.

Вплив використання систем захисту проти горохової попелиці

№ з/п	Варіанти	Чисельність шкідника, екз. /100 пом. сачком			
		Бутонізація-цвітіння ВВСН 55-59		+/- до і після обробки	+/- дослід/контроль, %
		До обробки	Після обробки		
	Контроль	374	448	74	-
1	Оперкот Акро, КС, 0,1 л/га + Децис 100 ЕС, к.е., 0,1 л/га	393	75	-318	83,3
2	Фастак, 10% к.е., 0,1 л/га + Децис 100 ЕС, к.е., 0,1 л/га	395	91	-304	79,6
НІР _{0,05}		-	2	-	-

Як видно з даних таблиці 3.5. обприскування посівів гороху у фазу бутонізації- цвітіння ВВСН 55-59 системою засобів захисту, яка містить препарати Оперкот Акро, КС, 0,1 л/га + Децис 100 ЕС, к.е., нормою 0,1 л/га сприяло зниженню чисельності шкідника горохової попелиці у 2024 році на 83,3 %. Засоби захисту в системі, яка містить препарати Фастак, 10% к.е., нормою 0,1 л/га + Децис 100 ЕС, к.е., нормою 0,1 л/га сприяли зниженню чисельності шкідника на 79,6 %, порівняно з контрольним варіантом. При порівнянні між варіантами різниця становила 3,7 %.

Таблиця 3.6

Вплив використання систем захисту проти горохового зерноїда

№ з/п	Варіанти	Чисельність шкідника, екз. /100 пом. сачком			
		Бутонізація-цвітіння ВВСН 55-59		+/- до і після обробки	+/- дослід/ контроль, %
		до обробки	після обробки		
	Контроль	35	43	8	-
1	Оперкот Акро, КС, 0,1 л/га + Децис 100 ЕС, к.е., 0,1 л/га	36	15	-21	65,1
2	Фастак, 10% к.е., 0,1л/га + Децис 100 ЕС, к.е., 0,1 л/га	37	18	-19	58,1
НІР _{0,05}		-	0,45	-	-

Дані таблиці 3.6. вказують на те, що обприскування посівів гороху у фазу бутонізації – цвітіння ВВСН 55-59 системою засобів захисту, яка містить препарати Оперкот Акро, КС, 0,1 л/га + Децис 100 ЕС, к.е., нормою 0,1 л/га сприяло зниженню чисельності шкідника горохового зерноїда у 2024 році на 65,1 %, тоді як засоби захисту в системі, яка містить препарати Фастак, 10% к.е., нормою 0,1 л/га + Децис 100 ЕС, к.е., нормою 0,1 л/га сприяли зниженню чисельності шкідника на 58,1 %, порівняно з контрольним варіантом. При порівнянні між варіантами різниця становила 7,0 %, з перевагою системи засобів застосованої у першому дослідному варіанті.

3.3. Господарська ефективність систем захисту гороху

Господарську ефективність систем захисту гороху визначали за загальноприйнятими методиками [57]. Для цього визначали масу 1000 насінин після збору врожаю. Врожай збирали окремо по кожному варіанту. Дані по вивченню впливу застосування засобів захисту на урожайність гороху представлені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7.

Господарська ефективність систем захисту гороху

№ з/п	Варіанти дослідів	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, ц/га	До контролю	
				ц/га	%
	Контроль	189	18,5	-	-
1	Максим 0,25 FS, т.к.с. — 1л/т	265	27,6	9,1	49,2
	Амістар Екстра 280 SC, к.с. — 0,5л/га				
	Оперкот Акро, КС— 0,1 л/га+ Децис 100 ЕС, к.е. — 0,1 л/га				
2	Вінцит 050 CS 5%, к.с. — 2л/т	254	25,3	6,8	36,8
	Імпакт К 36,6% к.с. — 0,6 л/га				
	Фастак, 10% к.е. — 0,1л/га + Децис 100 ЕС, к.е. — 0,1 л/га				
НІР _{0,05}		1,56	0,2		

Дані таблиці 3.7. демонструють позитивні результати щодо впливу досліджуваних систем засобів захисту на урожайність гороху. Кращі показники по урожайності спостерігалися у першому дослідному варіанті. При застосуванні

системи захисту з препаратами Максим 0,25 FS, т.к.с. — 1л/т, Амістар Екстра 280 SC, к.с. — 0,5л/га, Оперкот Акро, КС — 0,1 л/га + Децис 100 ЕС, к.е. — 0,1 л/га, урожайність гороху була вищою на 9,1 ц/га — 49,2% ніж у котрольному варіанті та на 2,3 ц/г — 9,1% ніж у другому дослідному варіанті і становила 27,6 ц/га.

У другому дослідному варіанті при застосуванні препаратів Вінцит 050 CS 5%, к.с. — 2л/т, Імпакт К 36,6% к.с. — 0,6 л/га, Фастак, 10% к.е. — 0,1 л/га + Децис 100 ЕС, к.е. — 0,1 л/га урожайність гороху становила 25,3 ц/га, була вищою ніж у контрольному варіанті 6,8 ц/га або 36,8%.

3.4. Економічна ефективність системи захисту гороху

Економічну ефективність засобів захисту гороху здійснювали за допомогою обрахунку всіх витрат для їх використання, вартістю отриманої продукції та додатково отриманого урожаю (В. П. Омелюта, 1986) [57].

Для обчислення враховувалися слідуєчі показники: урожайність гороху, приріст урожайності завдяки системі засобів захисту, ціну зерна на ринку, вартість валової продукції, виробничі витрати, в тому числі на засоби захисту, собівартість продукції, умовно чистий прибуток та рентабельність виробництва (табл. 4.1.).

Показники економічної ефективності застосування запропонованих для порівняння систем захисту рослин від шкідників і хвороб для сорту Царевич, вказують на доцільність використання цих засобів у господарствах. Застосування системи засобів захисту запропонованої у першому варіанті показало кращі показники економічної ефективності, порівняно з контрольним і другим дослідним варіантом. Так, собівартість продукції в цьому варіанті була нижчою ніж у контрольному варіанті на 368,3 грн, порівняно з другим дослідним варіантом на 102 грн. Умовно чистий прибуток у першому варіанті був на 368,3 грн вищим ніж у контрольному. У другому дослідному варіанті цей показник був на 266,3 грн вищим ніж у контрольному варіанті. Показник рентабельності

виробництва був у контрольному варіанті становив 11 %, у першому дослідному варіанті 43,6 %, у другому дослідному варіанті 32,8 %.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність системи захисту гороху від шкідників та хвороб

№ з/п	Показники	Варіанти досліджу		
		Контроль	Максим 0,25 FS, т.к.с., 1л/т Амістар Екстра 280 SC, к.с., 0,5л/га Оперкот Акро, КС, 1л/га+ Децис 100 ЕС, к.е. 0,1 л/га	Вінцит 050 CS 5%, к.с., 2л/т Імпакт К 36,6% к.с., 0,6 л/га Фастак, 10% к.е., 0,1л/га + Децис 100 ЕС, к.е., 0,1 л/га
1	Урожайність, ц/га	18,5	27,6	25,3
2	Приріст урожайності, ц/га	-	9,1	6,8
3	Ціна за 1 ц, (грн.)	1800	1800	1800
4	Вартість валової продукції, грн.	33300	49680	45540
5	Виробничі витрати, грн.	30000	34592,4	34289
6	З них на засоби захисту, грн.	-	4592,4	4289
7	Собівартість 1 ц, грн.	1621,6	1253,3	1355,3
8	Умовно чистий прибуток, грн.	178,4	546,7	444,7
9	Рентабельність, %	11	43,6	32,8

Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

Охорона праці і здоров'я працівників ФГ «Шумило М.О.» регламентується ст. 43 Конституції України, де записано: «Кожен має право на працю, що включає можливість заробляти собі на життя працею, яку він вільно обирає або на яку вільно погоджується». У господарстві кожен працівник працює відповідно до укладеного з господарством договору, має право на щорічну оплачувану відпустку, відпустку по тимчасовій непрацездатності у випадку захворювання або травми, премії, матеріальну допомогу, інші.

Працівники різних підрозділів працюють відповідно графіку робочих та вихідних днів, деякі підрозділи працюють за ненормованим робочим днем у період збору врожаю або посівних компаній. За роботу в нічний період та у вихідні і святкові дні робітники отримують надбавку до заробітної платні, відповідно до тарифної сітки.

Відповідальним за охорону праці у ФГ вважається головний інженер з охорони праці та техніки безпеки. Для забезпечення належних, безпечних та здорових умов праці, кожний працівник під час прийому на роботу проходить інструктаж з техніки безпеки та гігієни праці, поводження з небезпечними пристроями, при роботі із засобами захисту рослин і зобов'язаний дотримуватися правил техніки безпеки. Кожного року працівники проходять повторний інструктаж і розписуються в журналі інструктажу з охорони праці.

Основним законодавчим документом у галузі охорони праці є Закон України від 14 жовтня 1992 р. «Про охорону праці» [63], дія якого поширюється на юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, та на всіх працюючих.

Згідно із законом, «охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці».

Крім вище перелічених прав, працівники господарства мають також зобов'язання:

- дотримуватися графіку виходу на роботу;
- добросовісно виконувати свої професійні завдання;
- бережно відноситися до матеріальних речей, які знаходяться у їхній відповідальності;
- використовувати та зберігати робочий одяг і взуття;
- при роботі із засобами захисту рослин чи іншими шкідливими для здоров'я матеріалами обов'язково використовувати індивідуальні предмети захисту (рис.4.1.): гумові рукавиці, комбінезони, чоботи, маски та захисні окуляри;



Рисунок 4.1. Предмети індивідуального захисту

- поважати і слідувати вказівкам спеціальних знаків безпеки (рис.4.2.), розміщених у місцях, де зберігаються пестициди та отруйні хімічні речовини, проходять будівельні роботи або при знаходженні в місцях з підвищеним рівнем радіоактивної енергії.



Рисунок 4.2. Знаки безпеки

Дотримання знаків безпеки в Україні контролюється Технічним регламентом знаків безпеки і захисту здоров'я працівників № 1262, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 25 листопада 2009 року.

Згідно Конституції України у господарстві забороняється «використання праці жінок і неповнолітніх дітей на небезпечних для їхнього здоров'я роботах» [62], працівники також мають право на соціальний захист, що включає право на забезпечення їх у разі повної, часткової або тимчасової втрати працездатності, втрати годувальника, безробіття з незалежних від них обставин, а також у старості та в інших випадках, передбачених законом».

За бажанням працівників направляють на курси підвищення кваліфікації, тренінги, семінари, конгреси для актуалізації та оновлення своїх професійних компетенцій, мають право навчатися з відривом або без відриву від виробництва.

Важливим елементом охорони праці у господарстві є гігієна праці. Вона включає систему превентивних заходів, які застосовуються у господарстві проти

розвитку професійних хвороб у працівників, погіршенню їх здоров'я та добробуту, які протягом довгого терміну працюють на небезпечних ділянках або відділках. В систему захисту включені заходи направлені на зниження небезпечного впливу від шуму, при роботі з важких матеріалами, при надмірному освітленні або без освітлення, при несвіжому забрудненому повітрі.

Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Одне із пріоритетних завдань Європейського Союзу, заплановане на найближчі п'ять років це: – «досягнення безпечного, стійкого, кліматично відповідального виробництва продуктів харчування, дотримання принципів сталого розвитку, збереження біорізноманіття та екосистем» [61].

Виконання цього завдання являється пріоритетом для всіх країн. Численні рухи громадських екологічних організацій динамізують європейське суспільство, щоб те виступало на захист та відновлення біорізноманіття, ландшафтів і океанів, за усунення забруднення, а також, за сприяння та гарантування більш екологічного та кліматоорієнтованого сільського господарства.

Сільське господарство ЄС стало єдиною основною системою у світі, яка зменшила на 20% (з 1990 року) викиди парникових газів, а європейська їжа стала світовим стандартом: якісна, різноманітна, поживна та безпечна [64].

Стратегічні плани ЄС передбачають фінансове стимулювання фермерів, направлене на збільшення сільськогосподарських угідь під органічним виробництвом, що сприятиме зменшенню використання пестицидів і добрив, і поступовому переході до застосування інтегрованих систем захисту рослин та використання нехімічних методів боротьби зі шкідниками [66].

Оцінюючи можливості та загрози для розвитку органічного виробництва в Україні, Андрусевич та інші (2020) вказують, серед можливостей, значний потенціал для розширення органічного виробництва та більш широкого застосування технологій мінімального обробітку ґрунту.

Згідно з дослідженнями, під органічним виробництвом може бути зайнято до 4,0 млн. га, а потенціал запровадження технологій мінімального обробітку ґрунту може сягнути до 10 млн. га сільськогосподарських територій [65].

Керівництво ФГ «Шумило М. О.» орієнтується на Закону України «Про охорону земель» [7], згідно якого «охорона земель – це система правових, організаційних, економічних, технологічних та інших заходів, спрямованих на

раціональне використання земель, запобігання необґрунтованому вилученню земель сільськогосподарського призначення для несільськогосподарських потреб, захист від шкідливого антропогенного впливу, відтворення і підвищення родючості ґрунтів, підвищення продуктивності земель лісового фонду, забезпечення особливого режиму використання земель природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення».

У господарстві впроваджуються новітні методи обробітку ґрунту, в залежності від потреб кожної окремо взятої культури. Серед основних систем обробітку виділяють традиційний (*conventional tillage, intensive tillage*) – історично обумовлена для певної території система послідовних операцій при вирощуванні сільськогосподарських культур (З. М. Томашівський, В. Я. Іванюк, 2020) [9].

Це технологія обробітку ґрунту, за якої покриття рослинними рештками поверхні ґрунту становить менше 15 % після посіву. Найперше передбачається використання плугів, дисків, чизелів. Вся поверхня ґрунту підлягає обробітку. Забур'яненість регулюється за допомогою гербіцидів та обробітку.

На думку авторів В. Я. Іванюк, О. Й. Качмар (2006) [8] в сучасних умовах особливої уваги набувають питання розроблення ґрунтозахисних, екологічно безпечних та економічно обґрунтованих способів основного обробітку ґрунту, а також заощадливого включення в біологічний кругообіг мінеральних та органічних добрив з максимальним використанням вторинної продукції рослинництва і сидератів, як основи сталого землеробства.

Серед заходів по збереженню, відновленню, поліпшенню ґрунту у господарстві проводять боротьбу з вітровою та водною ерозією ґрунту, моніторинг та контроль безгосподарне ставлення до земель, меліорацію та рекультивацію земель, а також боротьбу з забрудненням ґрунту [6, 8].

З метою зменшення впливу забруднення добривами та пестицидами у господарстві планується зменшити кількість мінеральних добрив, використання біологічних методів захисту рослин, створення буферних смуг вздовж водоймищ та для невеликих полів, оточених водою.

З метою скорочення викидів на різних етапах циклу поживних речовин, у господарстві запроваджується система переробки відходів від виробництва основних культур, включаючи горох.

Але, незважаючи на те, що останнім часом внесення мінеральних добрив значно скоротилося, спеціалісти стверджують (В.Я. Іванюк, О.Й. Качмар, 2006; З.М. Томашівський, В. Я. Іванюк, 2020) [6, 8, 9], що сільськогосподарські угіддя перенасичені пестицидами та отрутохімікатами, тобто надмірна інтенсифікація сільськогосподарського виробництва супроводжується максимально можливим освоєнням земельного фонду.

Результатом агрохімічної паспортизації всіх земель сільськогосподарського призначення, яка проводиться з метою державного контролю за зміною показників родючості, забруднення ґрунтів токсичними речовинами і радіонуклідами, раціонального використання земель сільськогосподарського призначення є агрохімічний паспорт поля, земельної ділянки.

У господарстві імплементуються добрі практики, які сприяють розвитку дикої фауни на території що займає господарство. В зимовий період організовується підгодівля звірів та птахів, створюючи при цьому штучні водоймища та годівниці в місцях їх поширення.

Практикується озеленення території, шляхом збільшення зелених насаджень, залуженню ерозійно небезпечних ділянок та ділянок поблизу водоймищ.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

На основі проведених досліджень по вивченню ефективності застосування систем засобів захисту гороху проти шкідників і хвороб можна зробити наступні висновки та пропозиції:

1. Результати досліджень показали, що протруєння насіння перед посівом протруйниками Максим 0,25 FS, т.к.с., за нормою 1л/т та Вінцит 050 CS 5%, к.с., 2л/т насіння дозволило знизити ураженість посівів кореневими гнилями на 76,7 % та 80,0 % у першому та другому дослідних варіантах, порівняно з контролем.

2. Результати обробки посівів фунгіцидами у фазу 3-5 трійчастих листків ВВСН 13-15 для попередження ураження кореневими гнилями гороху показали, що застосування препаратів Амістар Екстра 280 SC, к.с., нормою 0,5л/га у першому дослідному варіанті сприяло зниженню ураженням рослин на 91,4 % та Імпакт К 36,6 % к.с., нормою 0,6 л/га у другому дослідному на 97,1 % у порівнянні з контрольним варіантом.

3. Обприскування посівів гороху у фазу бутонізації- цвітіння ВВСН 55-59 у першому дослідному варіанті препаратами Оперкот Акро, КС, нормою 0,1 л/га + Децис 100 ЕС, к.е., нормою 0,1 л/га сприяло зниженню кількості відкладених яєць шкідником горохової плодожерки у 2024 році на 69,1 %, зниженню чисельності горохової попелиці на 83,3 % та чисельності горохового зерноїда на 65,1 %.

4. У другому дослідному варіанті обробка посівів препаратами Фастак, 10% к.е., нормою 0,1 л/га + Децис 100 ЕС, к.е., нормою 0,1 л/га у фазу бутонізації- цвітіння ВВСН 55-59 дозволила знизити рівень яйцекладки горохової плодожерки на 63,6 %, чисельності горохової попелиці на 79,6 %, горохового зерноїда на 58,1 % .

5. Показники господарської ефективності вказують на перевагу системи засобів та її вплив на урожайність у першому дослідному варіанті. При застосуванні системи захисту з препаратами Максим 0,25 FS, т.к.с. — 1л/т,

Амістар Екстра 280 SC, к.с. — 0,5л/га, Оперкот Акро, КС — 0,1 л/га + Децис 100 ЕС, к.е. — 0,1 л/га, урожайність гороху була вищою на 9,1 ц/га — 49,2% ніж у контрольному варіанті та на 2,3 ц/г — 9,1% ніж у другому дослідному варіанті і становила 27,6 ц/га.

6. У другому дослідному варіанті при застосуванні препаратів Вінцит 050 CS 5%, к.с. — 2л/т, Імпакт К 36,6% к.с. — 0,6 л/га, Фастак, 10% к.е. — 0,1 л/га + Децис 100 ЕС, к.е. — 0,1 л/га урожайність гороху становила 25,3 ц/га, була вищою ніж у контрольному варіанті 6,8 ц/га або 36,8%.

7. Показники економічної ефективності застосування запропонованих для порівняння систем захисту рослин від шкідників і хвороб для сорту Царевич, вказують на доцільність використання цих засобів у господарствах. Так, собівартість продукції у першому дослідному варіанті була нижчою ніж у контрольному варіанті на 368,3 грн, порівняно з другим дослідним варіантом на 102 грн. Умовно чистий прибуток у першому варіанті був на 368,3 грн вищим ніж у контрольному.

8. У другому дослідному варіанті цей показник був на 266,3 грн вищим ніж у контрольному варіанті. Показник рентабельності виробництва був у контрольному варіанті становив 11 %, у першому дослідному варіанті 43,6 %, у другому дослідному варіанті 32,8 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Пропонується для застосування в умовах ФГ «Шумило М. О.» система засобів захисту від шкідників і хвороб, яка містить препарати: протруйник насіння Максим 0,25 FS, т.к.с. нормою 1л/т; пестицид фунгіцидної дії Амістар Екстра 280 SC, к.с., нормою 0,5л/га, обробіток рослин гороху у фазу 3-5 трійчастих листків ВВСН 13-15; інсектициди Оперкот Акро, КС, нормою 0,1 л/га + Децис 100 ЕС, к.е., нормою 0,1 л/га, обробіток рослин гороху у фазу бутонізації-цвітіння ВВСН 55-59.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Фермерське господарство Шумило М. О. URL: <https://clarity-project.info/edr/20817312>
2. Добрячин. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
3. Культура і побут села Добрячин у дослідженнях Венедикта Площанського: етнографічні записи 1850 – 1860 – х рр. URL: <http://www.chervonograd.in.ua/index.php/nash-krai/z-istorii-nadbuzhanshchyny/299-kultura-i-pobut-sela-dobriachyn-u-doslidzhenniakh-venedykta-ploshchanskoho-etnohrafichni-zapysy-1850-1860-kh-rr>
4. Червоноградський район. URL: <https://www.karpaty.info/ua/uk/lv/sl/>
5. Карта ґрунтів України. URL: <https://superagronom.com/karty/karta-gruntiv-ukrainy>
6. ЗВІТ про результати моніторингу природного довкілля Львівщини за 2015 рік. Львів. 2016. https://deplv.gov.ua/wp-content/uploads/images/files/zvit/zvit_monit_2015.pdf
7. Закон України Про охорону земель (ст. 1) м. Київ, 19 червня 2003 року N 962-IV.
8. Іванюк В.Я., Качмар О.Й. Ефективність способів обробітку ґрунту та добрив в умовах західного Лісостепу. Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН. 2006. 1(2). с. 10-15.
9. Томашівський З.М., Іванюк В. Я. Системи обробітку ґрунту в Україні та світі. Актуальні проблеми ґрунтознавства, землеробства та агрохімії: матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. 2020. с. 156-160.
10. Українська агропромислова група. URL: <https://uapg.ua/blog/sistema-udobrennya-ripaku/>
11. Закон України «Про фермерське господарство». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/973-15#Text>

12. Lykhochvor B., Kosylovych Г., & Andrushko O. Influence of nutrients on winter wheat yield in the conditions of the western forest-steppe of Ukraine. Bulletin of Lviv National Environmental University. Series Agronomy. 2022. (26), 51–56. <https://doi.org/10.31734/agronomy2022.26.051>
13. Інтегрований захист рослин і фітомоніторинг. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт студентами, які навчаються за ОПП «Агрономія» за другим (магістерським) рівнем освіти за спеціальністю 201 Агрономія // За ред. Г.О. Косилович, Ю.С. Голячук. – Львів. – 2023. – 89с.
14. Лихочвор В.В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології. Львів. – НВФ. – «Українські технології». – 2006. – 730с.
15. Гангур. В.В. Урожайність гороху залежно від попередників та насиченості сівозмін. Агроном. 2024. <https://www.agronom.com.ua/urozhajnist-gorohu-zalezno-vid-poperednykiv-ta-nasychenosti-sivozmin/>
16. Кошевський І.І., Рубан М.Б. Захист гороху від шкідників та хвороб в Україні. Біоресурси і природокористування. 2013. – 5(1-2). – С. 62-65.
17. Технологія вирощування гороху. Навчальний посібник // За ред. доктора с.-г. наук, професора, академіка НААН України В.В. Кириченка. Харків. – 2010. – 98с.
18. Carvalho J. de A. et al., Produção da ervilha cultivada em ambiente protegido sob diferentes tensões de água no solo. Revista Brasileira de Engenharia agrícola e ambiental. 2012. – 16 (1). – p.44–50. URL: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/j8y5PLtpPJPYJND5FXCd9DP/>
19. Сокол Т. В., Петренко В. П. Визначення джерел гороху за стійкістю до збудників хвороб і шкідників для селекції в умовах східної частини Лісостепу України. Генетичні ресурси рослин. 2011. - 9. – С. 68-76.
20. Державна служба статистики України. Статистична інформація. Сільське, лісове та рибне господарство. 2024. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
21. Лихочвор В. В., Андрушко О. М., Андрушко М. О. Оптимізація системи удобрення, норм висіву сортів гороху для отримання високої

урожайності. Агробізнес сьогодні. 2020. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/19321-yak-dosiahty-vrozhaivosti-horokhu-na-rivni-6-7-t-ha.html>

22. Вожегова Р. А., Сорокунський С.С. Економічна та енергетична ефективність вирощування насіння гороху посівного залежно від сортового складу, інокулянтів та захисту рослин. Аграрні інновації. 2021. – 7 (17). DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.7.17>

23. Власова О. Г., Секун М. П., Зацеркляна М. Д. Застосування екологічно безпечних засобів захисту в агроценозах гороху для виробництва органічної продукції. Карантин і захист рослин. 2021. – 4 (267). – С.19-22. DOI: <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2021.4.19-22>

24. Жуйков О. Г., Лагутенко К. В. Горох посівний в Україні – стан, проблеми, перспективи (оглядова). Таврійський науковий вісник. 2016. – 98. – С.65-71.

25. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. URL: <https://minagro.gov.ua>

26. Вуйко О. М. Вплив мікродобрив та біопрепаратів на формування врожайності гороху посівного. Аграрні інновації. 2022. – 11 (2). – С. 16-24. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.11.2>

27. Горох посівний. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. URL: <https://yuriev.com.ua/ua/katalog-produkcii/katalog/goroh/>

28. Дмитренко Г. В., та ін. Рекомендації з проведення весняно-польових робіт в агроформуваннях Житомирської області у 2016 році. Житомир. – 2016. – 48с.

29. Савчук О. І., Приймачук Т. Ю., Штанько Т. А. Баланс азоту в дерново-підзолистому ґрунті у біологізованій сівозміні за органічного землеробства // Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції: «Ефективність

агротехнологій в зоні Полісся України» (23-24 листопада 2023 року). м. Житомир. – 2023. – 188 с. С. 29-32.

30. Косилович Г. О. Інтегрований захист рослин: навч. посіб. / Г. О. Косилович, О. М. Коханець. – Львів: Львівський національний аграрний університет, 2010. – 165 с.

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

32. Інтегрований захист рослин/ за ред. д. с.-г.н., проф, В. М. Писаренка. — Полтава. – 2020. – 247 с.

33. Сучасні технології та системи захисту рослин: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 120-річчю від дня народження видатних учених із захисту рослин – ентомолога, професора Чугуніна Я. В. та фітопатолога, доцента Юганової О. М., 25 травня 2022 р. Херсон: ХДАЕУ. – 2022. – 98 с.

34. Борзих О. І., Круть М. В. Інновації із захисту рослин та охорона навколишнього середовища // Сучасні технології та системи захисту рослин: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 120-річчю від дня народження видатних учених із захисту рослин – ентомолога, професора Чугуніна Я. В. та фітопатолога, доцента Юганової О. М., 25 травня 2022 р. Херсон: ХДАЕУ. – 2022. С. 33-37.

35. Пиляк Н. В., Бакреу С. П. Біологічний захист рослин – надійний захист рослин // Сучасні технології та системи захисту рослин: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 120-річчю від дня народження видатних учених із захисту рослин – ентомолога, професора Чугуніна Я. В. та фітопатолога, доцента Юганової О. М., 25 травня 2022 р. Херсон: ХДАЕУ. – 2022. С. 10-12.

36. Макуха О. В., Капрелова А. П. Комплексний підхід до регулювання шкідливих організмів у посівах гороху //Сучасні технології та системи захисту

рослин: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 120-річчю від дня народження видатних учених із захисту рослин – ентомолога, професора Чугуніна Я. В. та фітопатолога, доцента Юганової О. М., 25 травня 2022 р. Херсон: ХДАЕУ. – 2022. – С. 42-44.

37. Білик М. О. Біологічний захист рослин від шкідливих організмів: підручник / М. О. Білик. – Харків: Майдан, 2022. – 356 с.

38. Крутякова В. І., Гулич О. І., Янсе Л. А. Стан і проблеми ринку біологічних методів захисту рослин в Україні. Вісник аграрної науки. – 2023. – 1(838). – С. 30-39. URL: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202212-04>

39. Аналіз погодних умов в Україні. URL: <https://superagronom.com>

40. Агрохімічна карта України. URL: <https://superagronom.com/karty/agrohimichna-karta->

41. Захист рослин: наукові здобутки та перспективи досліджень: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 75-річчю заснування Інституту захисту рослин НААН, 150-річчю від дня народження Пospелова Володимира Петровича, 100-річчю від дня народження Арешнікова Бориса Андрійовича, 90-річчю від дня народження Доліна Володимира Гдаліча (24-25 травня 2022 року). – К.: ІЗР НААН, 2022. – 248 с.

42. Buitenhuis, R., et al. Sustainable use and conservation of microbial and invertebrate biological control agents and microbial biostimulants. Background Study Paper No. 71. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome, FAO. – 2023. URL: <https://doi.org/10.4060/cb3571en>

43. Metz N., Hausladen H. Trichoderma spp. As potential biological control agent against *Alternaria solani* in potato. Biological control. – 2022. – 66. URL: <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2021.104820>

44. Abd-Elgawad M. M. Biological control agents in the integrated nematode management of potato in Egypt. Egyptian Journal of Biological Pest Control. – 2020. – 30 (121). URL: <https://doi.org/10.1186/s41938-020-00325-x>

45. Abd-El-Khair H., El-Nagdi W. M. A. Field application of bio-control agents for controlling fungal root rot and root-knot nematode in potato. Archives of Phytopathology and Plant Protection. — 2014. — 47(10). URL: <https://doi.org/10.1080/03235408.2013.837632>

46. European Commission. Proposal for a regulation of the European Parliament and of the council on the sustainable use of plant protection products and amending Regulation (EU) 2021/2115. Brussels. – 2022. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022PC0305>

47. Шевчук О.В. Особливості прийняття рішення при застосуванні заходів захисту польових культур від хвороб / «Захист рослин: наукові здобутки та перспективи досліджень»: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 75-річчю заснування Інституту захисту рослин НААН, 150-річчю від дня народження Поспелова Володимира Петровича, 100-річчю від дня народження Арешнікова Бориса Андрійовича, 90-річчю від дня народження Доліна Володимира Гдаліча (24-25 травня 2022 року). – К.: ІЗР НААН, 2022. – С. 244-246.

48. Fields P.G., Xie Y.S., X. Hou. Repellent effect of pea (*Pisum sativum*) fractions against stored-product insects. Journal of stored products research. 2001. – 37 (4). – P. 359-370. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00038-2](https://doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00038-2)

49. Клімат і погода у Львівській області. URL: <https://hikersbay.com/climate/ukraine/lviv?lang=ua>

50. Марков І., Башта О. Фітосанітарний стан посівів гороху в 2021 році та ймовірний розвиток хвороб на культурі у 2022 році. – 2022. [онлайн ресурс]. URL: <https://www.agronomy.com.ua/statti/bobovi/1103-fitosanitarnyi-stan-posiviv-horokhu-v-2021-rotsi-ta-imovirnyi-rozvytok-khvorob-na-kulturi-u-2022-rotsi.html>

51. Держпродспоживслужба України. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2024 р. Київ. – 2024. URL: <https://dpss.gov.ua>

52. Остапчук П. Ефективність застосування біологічних препаратів у системі захисту гороху проти фузаріозу // Студентська молодь і науковий прогрес: тези доп. Міжнар. студ. наук. форуму, 02–04 жовт. 2024 р. [Електронний ресурс]. Львів. – 2024. – С.114.

53. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін.; за ред. А. О. Рожкова. – Х.: Майдан, 2016. – 316 с. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/33532>

54. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. – Кн. 2. Статистична обробка результатів агрономічних досліджень / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін. – Х.: Майдан, 2016. – 342 с. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/33533>

55. Основи наукових досліджень в агрономії: Навч. посібник / І.І. Тимошенко, З.М. Майщук, Г.О.Косилович. – Львів, 2004. - 121 с.

56. Ґрунти Львівської області: колективна монографія / за ред. С. П. Позняка. – Львів, ЛНУ імені Івана Франка, 2019. – 424 с.

57. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур /В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан та ін. / за ред. В. П. Омелюти. – К.: Урожай, 1986. – 298с.

58. Основи наукових досліджень в агрономії. Методичні поради до вивчення дисципліни за напрямом 6.091100 “Агрономія” фахового спрямування 6.130100 – плодоовочівництво та виноградарство і 6.090105 – захист рослин / П. В. Костогриз. – Умань: Уманський національний університет садівництва, 2010. – 34 с.

59. Колосовська В.В, Садковська А. М. Оцінка впливу змін клімату на агроекологічні умови вирощування за умов зміни клімату / Матеріали III міжнародної науково-практичної інтернет - конференції «Ефективне функціонування екологічно-стабільних територій у контексті стратегії стійкого

розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти» – 12 грудня 2019 року. – Полтава – 255 с. – С. 18-21.

60. Марков І., Башта О. Інтегрований захист гороху від шкідників. Агрономія сьогодні. 2022. [онлайн ресурс] URL:<https://agronomy.com.ua/statti/bobovi/1307-intehrovanyi-zakhyst-horokhu-vid-khvorob.html>

61. European Commission. Proposal for a regulation of the European Parliament and of the council on the sustainable use of plant protection products and amending Regulation (EU) 2021/2115. Brussels. 2022.

62. Конституція України. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/>

63. Закон України «Про охорону праці». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>

64. European Commission. A Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system. Brussels. 2020. URL: https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en

65. Європейський зелений курс можливості та загрози для України . Аналітичний документ . Ресурсно-аналітичний центр «Суспільство і довкілля». 2020. 74с.

66. Eurostat. Sustainable development in the European Union – Monitoring report on progress towards the SDGs in an EU context – 2023 edition. 2023. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-flagship-publications/w/ks-04-23-184>

ДОДАТКИ

Однофакторний дисперсійний аналіз

Визначення маси 1000 насінин
 Одиниця виміру, г
 Варіантів 3, повторень 3
 Середнє по досліді — 236 г

Джерело варіації (<i>SV</i>)	Сума квадратів (<i>SS</i>)	Ступені волі (<i>df</i>)	Дисперсія для середнього квадрата (<i>MS</i>)	F		$t_{0,05}$
				спост.	крит.	
Загальна	10325,43	11	-	-	-	-
Повторень	-	3	-	-	-	-
Варіантів	10321,8	2	5160,92	8538,3	5,14	2,45
Похибка	3,63	6	0,61	-	-	-
НІР _{0,05} = t^*s_d					1,56	

Однофакторний дисперсійний аналіз

Урожайність 2024 року

Одиниця виміру: ц/га

Варіантів 3, повторень 3

Середнє по досліді: 23,8 ц/га

Джерело варіації (<i>SV</i>)	Сума квадратів (<i>SS</i>)	Ступені волі (<i>df</i>)	Дисперсія для середнього квадрата (<i>MS</i>)	F		$t_{0,05}$
				спост.	крит.	
Загальна	135,29	11	-	-	-	-
Повторень	-	3	-	-	-	-
Варіантів	135,25	2	67,6	9539,7	5,14	2,45
Похибка	0,04	6	0,01	-	-	-
$HP_{0,05} = t^*s_d$					0,2	-

