

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет захисту рослин, біотехнологій і екології**

**ПОГОДЖЕНО**

**Декан факультету**

**захисту рослин, біотехнологій та екології**

\_\_\_\_\_ **Коломієць Ю.В.**

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

**Завідувач кафедри**

**фітопатології ім. Пересипкіна**

\_\_\_\_\_ **Гентош Д.Т.**

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему:** Іржа соняшнику та обґрунтування заходів захисту

Спеціальність 202 Захист і карантин рослин

Освітня програма Захист рослин

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

**Гарант освітньої програми**

доктор сільськогосподарських наук, професор \_\_\_\_\_ **Доля М. М.**

**Керівник кваліфікаційної роботи**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент \_\_\_\_\_ **Глим'язний В. А.**

**Виконав**

\_\_\_\_\_ **Голубничий Д. Є.**

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри фітопатології  
імені академіки В.Ф. Пересипкіна

\_\_\_\_\_ Гентош Д.Т.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 року

**З А В Д А Н Н Я**  
**на виконання кваліфікаційної роботи студенту**

**Голубничому Данилу Євгеновичу**

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 202 Захист і карантин рослин

Освітня програма Захист рослин

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи Іржа соняшнику та обґрунтування заходів захисту

затверджена наказом ректора НУБіП України від “13” листопада 2024 р. № 2035 «С»

Термін подання студентом роботи 14 листопада 2025 р.

Вихідні дані до роботи: вплив іржі соняшнику на ріст і розвиток рослини, формування урожайності культури та стійкість до хвороби різних гібридів, фунгіциди

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Огляд зараженості соняшника іржею
2. Динаміка розвитку іржі соняшнику в залежності від агрокліматичних умов
3. Стійкість культивованих гібридів соняшнику до іржі
4. Вплив іржі соняшнику на структуру урожаю, особливо на його олійність
5. Передпосівна обробка насіння соняшнику фунгіцидами, як ефективний спосіб щодо обмеження розвитку іржі на посівах
6. Економічна ефективність застосування хімічних засобів для соняшнику від іржі

Дата видачі завдання “29” травня 2025 р.

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи**

\_\_\_\_\_ Глим'язний В.А.

**Завдання прийняв до виконання**

\_\_\_\_\_ Голубничий Д.Є.

## РЕФЕРАТ

Робота виконана на 69 сторінках, містить 4 розділи, висновки, 13 рисунків, 7 таблиць, 2 графіки, 20 літературних джерел.

Метою досліджень було співставлення метеорологічних умов на дослідних ділянках ФГ «КАМ» із динамікою розвитку іржі соняшнику гібриду «Вольф», а також визначення ефективності профілактичного внесення фунгіцидів та оцінка структурних і якісних показників урожаю. Основний акцент робився на виявленні оптимальних агротехнічних прийомів для обмеження розвитку хвороби та підвищення продуктивності культури.

У ході дослідів перші ознаки іржі проявилися в фазі ВВСН 22-23, що припадала на першу декаду липня, і складала 5,2%. У фазу ВВСН 59-61 зараженість досягала 14,8%, а у фазу ВВСН 75-79 розвиток хвороби становив 43,2%. Від фази формування справжніх листків до завершення наливу насіння поширення іржі збільшилося на 38%, що було обумовлено сприятливими кліматичними умовами для розвитку патогену.

Для профілактики розвитку іржі на дослідних ділянках застосовували профілактичне внесення фунгіцидів: перше обприскування проводили у фазу 6-8 листків препаратом «Фокс» у нормі 0,8 л/га, друге – у середині цвітіння препаратом «Амістар Екстра» 1,0 л/га.

За результатами досліджень урожайність гібриду «Вольф» становила близько 25 ц/га, а олійність насіння - 50%. Структурні показники урожаю підтвердили ефективність застосованого фунгіцидного захисту та вибору стійкого гібриду для даних кліматичних умов.

## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	8
<b>Розділ 1. Огляд літератури</b> .....	<b>10</b>
1.1 Народно-господарське значення соняшнику.....	10
1.2 Поширення та походження соняшнику.....	12
1.3 Ботанічна та морфологічна характеристика соняшнику.....	13
1.4 Стан вивчення збудника іржі соняшника.....	16
1.4.1 Поширення та шкодочинність іржі соняшнику.....	16
1.4.2 Зовнішні симптоми проявлення іржі соняшнику.....	16
1.4.3 Систематика положення патогену в сучасній класифікації і його спеціалізація.....	18
1.4.4 Стадії спороношення.....	19
1.4.5 Шляхи поширення інфекції і умови, які сприяють розвитку патогену та хвороби.....	20
1.4.6 Джерела первинної та вторинної інфекції.....	21
1.5 Система захисних заходів на соняшнику проти іржі.....	21
1.5.1 Організаційно-господарські заходи.....	23
1.5.2 Агротехнічні заходи.....	24
1.5.3 Застосування хімічних препаратів проти іржі соняшнику.....	26
1.5.4 Застосування біологічних препаратів проти іржі соняшнику.....	28
<b>Розділ 2. Умови та методика проведення експериментальних досліджень</b> .....	<b>31</b>
2.1 Місцезнаходження господарства, та опис закладення досліджу.....	31
2.2 Агрокліматичні та ґрунтові умови агроценозу ФГ «КАМ» Радомишльського району, Житомирської області .....	34
2.3 Методика проведення досліджень та обліку іржі соняшнику.....	38
<b>Розділ 3. Експериментальна частина</b> .....	<b>42</b>
3.1 Вплив агрокліматичних умов на динаміку розвитку іржі соняшнику.....	42
3.2 Стійкість культивованих гібридів соняшнику до іржі.....	44

3.3 Структурний аналіз урожаю культивованих гібридів соняшнику в умовах Фермерського господарства “КАМ” .....	46
3.4 Біологічна ефективність застосування фунгіцидів у обмеженні розвитку іржі на посівах соняшнику.....	47
3.5 Економічна ефективність застосування фунгіцидів у обмеженні розвитку іржі на посівах соняшнику.....	52
<b>Розділ 4. Охорона праці.....</b>	<b>56</b>
<b>Висновки.....</b>	<b>66</b>
<b>Список використаної літератури.....</b>	<b>68</b>

## ВСТУП

Актуальність теми. Соняшник є однією з провідних культур України, продукція якої використовується як у харчовій, так і в технічній промисловості. Попит на високоякісну олію та насіння соняшнику постійно зростає, що зумовлює необхідність підвищення продуктивності культури та її стійкості до хвороб. Однією з найпоширеніших і найшкідливіших хвороб соняшнику є іржа, яка здатна знижувати врожайність і погіршувати якість насіння. Розвиток цієї хвороби на різних фазах росту рослин суттєво впливає на масу 1000 насінин та олійність, що визначає економічну ефективність виробництва.

Враховуючи, що на стан захворюваності соняшнику значно впливають кліматичні умови, тому вивчення їх впливу на динаміку розвитку іржі є надзвичайно актуальним. Одночасно важливим завданням є визначення ефективності профілактичного застосування фунгіцидів, що дозволяє зменшити ризики розвитку хвороби та забезпечити стабільну врожайність культури.

**Мета дослідження** – аналіз взаємозв'язку метеорологічних умов на дослідних ділянках ФГ «КАМ» із розвитком іржі соняшнику гібриду «Вольф», оцінка ефективності профілактичного внесення фунгіцидів та визначення структурних і якісних показників насіння, таких як маса 1000 насінин, олійність і врожайність.

**Для досягнення поставленої мети були визначені наступні завдання:**

1. Вивчити вплив кліматичних умов на динаміку розвитку іржі на дослідних ділянках соняшнику.
2. Спостерігати за динамікою розвитку іржі на гібриді «Вольф» у різні фази росту (ВВСН 22-23, 59-61, 75-79).
3. Оцінити вплив профілактичного застосування фунгіцидів («Фокс» 0,8 л/га на 6-8 листках та «Амістар Екстра» 1,0 л/га у фазу цвітіння) на розвиток хвороби.
4. Проаналізувати структурні та якісні показники насіння соняшнику: масу 1000 насінин, олійність і врожайність.

5. Визначити ефективність профілактичних заходів та їх економічну доцільність для господарства.

**Об'єкт дослідження** – розвиток іржі на соняшнику гібриду «Вольф» та її вплив на показники врожайності і якості насіння в умовах ФГ «КАМ».

**Предмет дослідження** – методи обмеження розвитку іржі, профілактичне внесення фунгіцидів та оцінка результативності агротехнічних заходів у різні фази росту рослин.

**Метод дослідження** – польовий, спостережений, з урахуванням фенології культури, кліматичних умов, рівня зараженості іржею, а також аналізу структурних та якісних показників урожаю.

## РОЗДІЛ І. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Народно-господарське значення соняшнику

Рід соняшнику (*Helianthus L.*) налічує понад 110 видів, з яких 100 є багаторічними, а лише 10 – однорічними. У культурі поширений один однорічний вид, а саме *Helianthus annuus L.* За сучасною класифікацією, цей вид поділяється на два самостійних види: соняшник культурний (*H. cultus Wenz.*) і соняшник дикорослий (*H. ruderalis Wenz.*). Соняшник культурний, згідно з морфологічними і біологічними ознаками, розрізняється на два підвиди: польовий (*ssp. sativus*) і декоративний (*ssp. ornamentalis*) [1].

Україна займає перше місце серед глобальних виробників соняшнику за обсягом збору насіння цієї олійної культури. За даними, наданими Держкомстатом, в 2022 році в Україні було зібрано вражаючий обсяг соняшникового насіння, який становив 13,1 млн. тон.

Активний розвиток промисловості олій та жирів потребує в достатньому постачанні сировини для виробництва [2]. Особлива цінність соняшnikової олії як харчового продукту обумовлюється високим вмістом в ньому ненасиченої жирної лінолевої кислоти, що відрізняється великою біологічною активністю [3].

Соняшник (Рис. 1.1.) є відносно новою сільськогосподарською культурою, оскільки його промислове вирощування як олійної культури розпочалося лише два століття тому. Однак з другої половини ХХ століття території, засіяні соняшником, стали швидко збільшуватися. Наприклад, між 1979 та 1998 роками площі посівів зросли на 71%, або на 8,8 мільйона гектарів. До 1998 року Європа була лідером з площ під соняшник, засіваючи 52% світових площ, тоді як Азія мала близько 20% [4, 3].

Завдяки великому попиту на соняшникове насіння та високій рентабельності культури, площі під соняшник значно зросли. До 1997 року вони становили близько 2 мільйонів гектарів, а з 2003 року перевищили 3

мільйони гектарів. У 2020-2021 роках ці площі досягли понад 6,37 мільйонів гектарів. Водночас, площі під соєю та ріпаком залишалися стабільними протягом багатьох років, хоча останнім часом спостерігається їх невелике зростання.

Сьогодні насіння соняшнику є ключовим компонентом у виробництві олійної промисловості, займаючи від 70% до 98% в загальному обсязі виробництва олійних культур. За останні роки в Україні спостерігалася стабільна тенденція зростання виробництва насіння соняшника. Так, якщо у 2005 році валовий збір насіння соняшнику становив 4,7 млн тонн, то до 2017 року він збільшився до 12,2 млн тонн. Це стало результатом зростання посівних площ на 64% порівняно з 2005 роком, досягнувши 6,06 млн гектарів. Зі збільшенням площ також підвищилася урожайність соняшнику: середня урожайність у 2005 році була 12,8 ц/га, а в 2017 році вона зросла на 7,4 ц/га до 20,2 ц/га. Важливо зазначити, що в окремих областях України, таких як Дніпропетровська, Кіровоградська та Харківська, у 2017 році було зібрано понад 1 млн тонн насіння в кожній області. Завдяки сприятливим метеорологічним умовам та покращенню технологій вирощування з 2013 року валові збори насіння соняшника в Україні стабільно перевищують 10 млн тонн зі змінною динамікою урожайності [5, 6, 7].

Оптимальним методом протидії цій природній характеристиці є розробка нових високоефективних сортів та гібридів соняшнику з властивостями швидкого дозрівання, стійкості до шкідників і хвороб, а також з високою генетичною стійкістю. Ефективне включення нових сортів у технологічний процес вирощування та їх адаптація до агрокліматичних умов регіону є ключем до збільшення рентабельності господарств у сучасних економічних реаліях. Нещодавно науковці також зосередились на селекції та насінництві з метою створення нових гібридів соняшнику, які потім реєструються у Державному реєстрі сортів рослин, адаптованих до умов України та рекомендованих для масового використання у виробництві [8].



Рис. 1.1. Соняшник [Власне фото 2025 р.]

Найпоширенішими та шкодочинними грибними захворюваннями соняшника є іржа, фузаріоз, фузаріозна, біла та сіра гнилі, антракнози, алтернаріози, пероноспороз, пероноспорози та інші.

## 1.2 Поширення та походження соняшнику

В науковій літературі прийнято вважати, що соняшник походить із південно-західної частини Північної Америки. Приблизно із 3000 року до н.е. почалось культивування цієї рослини індіанцями. В 1510 році під назвою «перуанська хризантема» іспанці привезли соняшник на європейський континент. Тоді ж було здійснено перші декоративні насадження соняшнику в Мадридському декоративному саду та дано нову назву «велика квітка, яка повертає за Сонцем». З того часу назви соняшнику, пов'язані з Сонцем і в давні часи, й у теперішній час, надійно закріпилися практично в усіх європейських мовах [9].

### 1.3. Ботанічна та морфологічна характеристика соняшнику

Соняшник *Helianthus annuus*, представляє собою однорічну рослину родини айстрових (*Asteraceae*). Він виростає з прямого та високого стебла, що може досягати висоти від 1,5 до 3 метрів. Листя соняшнику велике та прикріплене до стебла черговим чином, його форма може бути серцеподібною чи стрілоподібною в залежності від сорту. Квіти соняшнику вражають своєю величиною та розташуванням в центрі корзинки чи головки, яка містить тисячі малих квітів. Головка є центральною частиною рослини, де розвиваються насіння. Соняшник вирізняється великими, плоскими та овальними насіннями, і кожна головка може містити від 1000 до 2000 насінин.

Соняшник походить з Північної Америки та вважається однорічною культурою. Він входить до роду *Helianthus* і включає в себе різноманітні сорти та гібриди. Його коренева система міцна та глибока. Соняшник використовується як важлива сільськогосподарська культура, насіння якої використовується для отримання олії та виробництва біопалива. Крім того, ця рослина знаходить застосування в декоративному садівництві [7,9].

Культурний соняшник має стрижневу кореневу систему, головний корінь якої утворюється з зародкового корінця насінини, розвиток кореневої системи в разі перевищує розвиток стебла.

Стебло опушене (Рис. 1.2.), зверху воно шорстке і матове. Вузли відкриті.



Рис. 1.2. Стебло соняшнику [Власне фото 2025 р.]

Листя велике, за формою овально-серцевидне із загостреними та пильчастими краями також поверхня є густо опушеною (Рис. 1.3.).



Рис. 1.3. Листок соняшнику [Власне фото 2025 р.]

Кошик соняшника (Рис. 1.4.) огорнутий у кілька рядів листків, зовнішня частина яких покрита жорсткими волосками. Листя обгортки мають різноманітні форми, край, кольори та розташування. В одному кошику може бути від 1200 до 3400 квітів. Визначення кількості квітів або сім'янок у частині кошика та обрахунок загальної кількості квітів за допомогою емпіричної формули допомагає прогнозувати врожайність насіння соняшника на ранніх стадіях. Для розрахунків використовується кількість квітів у ряду та кількість рядів квітів, базуючись на числах Фібоначчі [10].



Рис. 1.4. Кошик соняшнику [Власне фото 2025 р.]

Плід – сім'янка (Рис. 1.5.). Забарвлення плодової оболонки від світло-сірого до чорно-вугільного, смугасте. Плід відноситься до нижніх паракарпних плодів. Плоди мають шкірястий або напівдеревинний перикарпій, який не розлущується при дозріванні і не зростається з насінневою оболонкою [10, 11].



Рис. 1.5 Насіння соняшнику [Власне фото 2025 р.]

#### **1.4 Стан вивчення збудника іржі соняшника сої**

##### **1.4.1 Поширення та шкодочинність іржі соняшнику**

Іржа соняшнику (*Puccinia helianthi*) поширена в усіх регіонах вирощування соняшнику, від зони степу до полісся. Може спричиняти сильне ураження за умов загущення посівів

Шкідливість даної хвороби проявляється у вигляді зменшення асиміляційної поверхні листкового апарату рослини, недорозвиненістю кошиків, щуплості насіння, при епіфітотійному поширенні можливе зменшення вмісту олії в зерні до 12%. В залежності від розвитку хвороби недобір урожаю насіння може сягати 10-40%, що при максимальних значеннях грає вагому роль з економічної точки зору [12].

##### **1.4.2 Зовнішні симптоми проявлення іржі соняшнику**

Першими ознаки прояву іржі соняшнику (*Puccinia helianthi*) можуть бути вже навесні в фазі сходів у вигляді оранжевих опуклих плям з верхнього боку

сім'ядолей, або перших справжніх листків – спермогонії зі спермаціями, на нижньому боці листкового апарату утворюються помаранчеві чашечки – еції з еціоспорами (Рис. 1.6.).



Рис. 1.6. Еціостадія іржі соняшнику на нижній стороні листкового апарату

[Джерело світлин: <https://www.apsnet.org/edcenter/foreducators/Pages/PHI-P-2023-03-0001.aspx> ]

Після зараження соняшнику еціоспорами під час вегетації утворюється уредініостадія, котра при поширенні вітром є доміантною в циклі розвитку іржі соняшнику. При ураженні соняшнику уредініостадією (*Puccinia helianthi*) на листках з нижньої сторони формуються іржасто коричневі, або світло-коричневі пухлики – уредінії (Рис. 1.7.), котрі, з часом, перетворюються на чорні телії (Рис. 1.2.) [12, 13].



Рис. 1.7. Уредініостадія і Теліостадія [власні фото 2025 р.]

### 1.4.3 Систематичне положення патогену в сучасній класифікації і його спеціалізація

За етіологією іржа соняшнику відноситься до інфекційних хвороб викликаним грибним фітопатогенним збудником (*Puccinia helianthi*).

За сучасним систематичним положенням збудник іржі соняшнику (*Puccinia helianthi*) належить до:

**Царства Fungi (Фунгі)**

**Відділу Basidiomycota (Базидіомікота)**

**Класу Pucciniomycetes (Пукциніомікота)**

**Порядку Pucciniales (Пукциніалес)**

**Родини Pucciniaceae (Пукциніаце)**

**Роду Puccinia (Пукцинія)**

**Виду Puccinia helianthi [14].**

За трофістю цей збудник належить до обов'язкових (облігатних) паразитів (паразитує тільки на рослинах).

За філогенетичною спеціалізацією збудник іржі соняшнику (*Puccinia helianthi*) є оліофагом, тобто в нашому випадку може уражувати тільки певні родини рослин, окрім культурного соняшника *Puccinia helianthi* уражує кілька видів роду *Helianthus* і нетребу звичайну, а також деяких інших айстрових. Стійкі до іржі рослини зустрічаються у складі виду *Helianthus ruderalis*. За онтогенетичною спеціалізацією виявилось, що збудник іржі соняшнику уражує рослину протягом всієї вегетації рослини.

#### 1.4.4 Стадії спороношення

Збудник іржі соняшнику (*Puccinia helianthi*) є однодомним і має 5 стадій розвитку хвороби, 4 з них видимі, а саме (спермації, еціо, уредінію, теліостадії), базидіостадія є невидима.

Еціоспори еліпсоподібні, покриті тоненьким перидієм, розміром 15–17 x 13–25 мкм. Уредініоспори коротко- еліпсоподібні, одноклітинні, світло-коричневі, розміром 23–34 x 17–26 мкм.

Під час вегетації гриб поширюється уредініоспорами, формуючи в процесі кілька генерацій. Уредініоспори стійкі до несприятливих умов навколишнього середовища і можуть зберігатися до 6 місяців.

Теліоспори двоклітинні, булаво - або яйцеподібні, оболонка на їх верхівці потовщена, темно-коричнева, розміром 35–63 x 20–28 мкм. При збиранні урожаю вони потрапляють в ґрунт, де і зберігаються до наступного вегетаційного періоду соняшнику. Весною теліоспори проростають, формують базидії з базидіоспорами.

Отже маємо загальний цикл розвитку: теліоспори в ґрунті проростають базидіоспорами, котрі викликають первинне зараження після якого утворюється спермогінальна і еціальна стадії, після ураження еціостадії після 5-7 днів утворюються уредініопустули з уредініоспорами, котрі перетворюються в телії з теліоспорами (Рис. 1.8.).

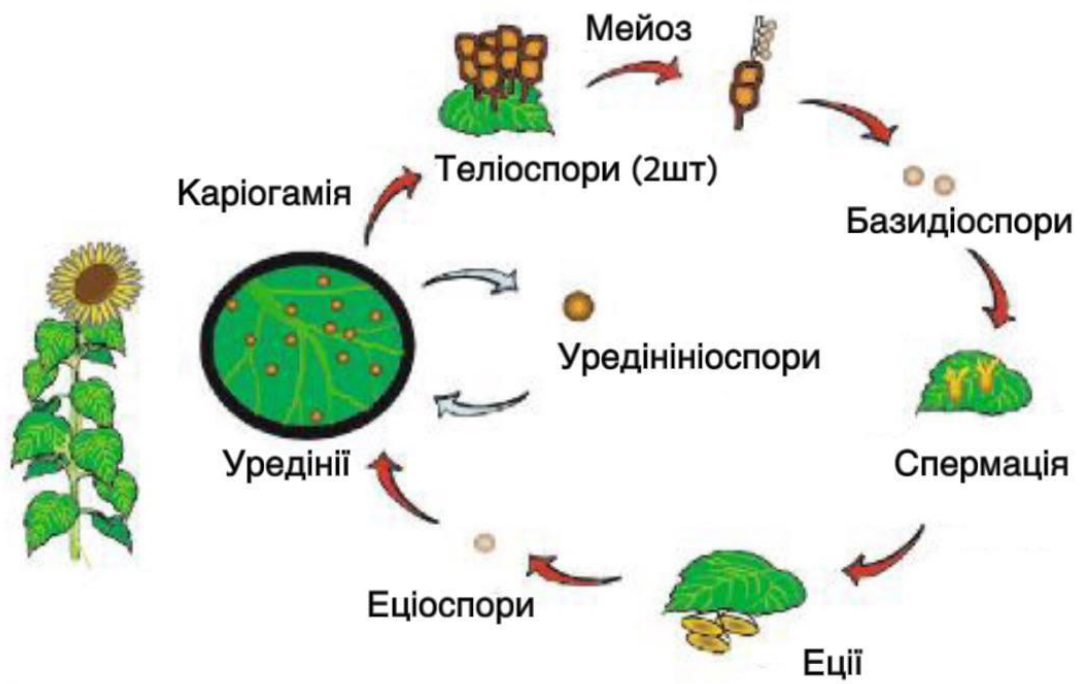


Рис. 1.8. Життєвий цикл збудника іржі соняшнику (*Puccinia helianthi*)  
[Власне фото 2025]

#### 1.4.5 шляхи поширення інфекції і умови, які сприяють розвитку патогену та хвороби

Основні шляхи поширення збудника іржі соняшника походить від місць резервації, а саме уражених рослинних решток теліоспорами з яких навесні виходять базидії, котрі за допомогою вітра поширюються потрапляючи на рослину, заспорюють її, після спричиняючи зараження.

Також як домішка серед насіння можуть бути теліоспори, котрі при висіванні в ґрунт також можуть проростати базидіями і спричинювати первинне зараження [15].

Теліоспори, уредініоспори та еціоспори для проростання потребують краплинної вологи. Розвитку хвороби сприяє висока вологість повітря за температури 18-22<sup>0</sup>С.

#### **1.4.6 Джерела первинної та вторинної інфекції**

Основним місцем резервації іржі соняшнику (*Puccinia helianthi*) є уражені рослинні рештки у вигляді теліоспор.

Навесні теліоспори проростають базидіями з базидіоспорами, котрі при поширенні вітром і заражені рослини утворюють спермогонії зі спермаціями на верхній стороні листкового апарату, а на нижній стороні еціальна стадія – це спричинює первинне зараження рослин. Вторинне зараження рослин спричиняють уредініоспори, котрі виникають з еціостадії, уредініоспори відіграють ключову роль в поширенні хвороби по вегетації.

#### **1.5 Система захисних заходів на соняшнику проти іржі**

Використання захисних заходів на посівах соняшнику є ключовим для досягнення гарної якості зерна культури для профілактики, стримування або лікування проявів іржі має велике значення, оскільки ця хвороба є однією з найпоширеніших серед захворювань соняшнику в Україні, шкодочиність від неї може сягати приблизно 40-50% недобору урожаю.

Ефективний науковий підхід до захисту соняшника від хвороб вимагає інтеграції різноманітних заходів: вибір гібриду, визначення попередньої культури, застосування препаратів для обробки насіння, встановлення термінів і норм висіву, методів агротехніки, використання фунгіцидів, а також планування строків і методів збирання урожаю та його зберігання.

Сорти соняшника з середнім періодом дозрівання (92-132 дні) мають високу врожайність та олійність насіння. Однак вони стигнуть у другій половині вересня і пізніше, коли починається дощовий період, що збільшує їхню схильність до зараження хворобами перед збором урожаю. Тому рекомендується застосування різних строків дозрівання серед сортів і гібридів.

З метою зниження рівня ґрунтової інфекції та покращення фітосанітарного стану посівів важливою є ротація соняшника у сівозміні,

вирощуючи його на попередньому місці не раніше ніж через 4-5 років із насиченням до 20%. Кращими попередниками є зернові культури. Однак не рекомендується сіяти соняшник після ріпаку, буряка та бобових через ризик зараження спільними хворобами. Для обмеження певних захворювань, зокрема фомопсису, білої та сірої гнилей, ключовою є сівозміна без використання фунгіцидів.

Час висіву і густина посіву залежать від строків висіву і глибини закладення насіння. Соняшник рекомендується висівати у вологий ґрунт при температурі на глибині насіння 10-12 °С. Строки висіву впливають на розвиток несправжньої борошнистої роси і пліснявіння насіння. Надмірна волога або низька температура призводять до розрідження посівів і сприяють зараженню хворобами, зокрема сірою гниллю і несправжньою борошнистою росю. Висів протруєного насіння в добре підготовлений ґрунт на визначену глибину забезпечує високу енергію проростання, рівномірність посіву і зменшення зараження хворобами сходів.

Догляд за посівами соняшника повинен створювати оптимальні мікрокліматичні умови для подальшого росту і розвитку рослин та обмеження розповсюдження хвороб. Для цього проводять боронування посівів на стадії 2-3 справжніх листків на глибину 5-6 см, міжрядні обробки з використанням гербіцидів, очищення насіння від бур'янів, обробку фунгіцидами комерційних і насінневих посівів.

Обприскування соняшника фунгіцидами рекомендується проводити на стадії ВВСН 51 (початок бутонізації, фаза "зірочки"). Це дозволяє використовувати звичайні обприскувачі, забезпечує достатню біомасу рослин для зменшення втрат робочого розчину і контроль за хворобами листя та стебла. Однак цей метод не забезпечує повного захисту від хвороб кошика.

Часто, враховуючи погодні умови і передбачення розвитку хвороб, профілактичну обробку фунгіцидами доводиться починати раніше – на стадії 6-8 справжніх листків (ВВСН 16-18, рослини висотою 60-80 см). Повторна

обробка фунгіцидами рекомендується на стадії початку-середини цвітіння (ВВСН 61-65) для максимального контролю хвороб на кошику.

Для прискорення дозрівання соняшника, обмеження подальшого розвитку хвороб і зниження інфекції проводять передзбиральну десикацію посівів при вологості насіння 30-35% (на стадії початку дозрівання, після повного наливу насіння). Урожай збирають у відведені строки (5-6 днів) на стадії бурого кошика у 80-90% рослин (або через 7-8 днів після десикації) при середній вологості насіння 12-14%. Насіння негайно очищають і сушать до вологості 7-8%.

Для швидкої мінералізації уражених рослинних залишків соняшника, зменшення запасу інфекції хвороб і насіння бур'янів виконують подрібнення і закапування рослинних залишків [4, 18].

Система захисних заходів охоплює агрономічні аспекти (організаційно-господарські та агротехнічні заходи), використання хімічних і біологічних пестицидів, а також розробку стійких гібридів.

### 1.5.1 Організаційно-господарські заходи

Організаційно-господарські заходи це сукупність рішень і методів обраних головним фахівцем практиком плануючи наперед вирощування рослини або безпосередньо на полі.

Основними аспектами при організаційно-господарських заходах попередження чи лікування іржі соняшнику, може бути:

- **Сівозміна.** Використовуючи правильну сівозміну, тобто чергування культур на одному й тому самому місці є велика перспектива уникнення різноманітних проблем пов'язаних з живленням, шкідниками і хворобами. Місце соняшника в сівозміні стоїть після озимі чи ярих зернових, також інколи її вирощують після кукурудзи.

- **Вибір стійких сортів чи гібридів.** При дотриманні цього аспекту варто бути освідченим в тому з чим прийдеться мати справу, оскільки в різних

регіонах нашої країни тонкощі вирощування соняшнику різняться, пов'язано це з нестійкістю погодніх умов в тих, чи інших кліматичних зонах.

- **Контроль однорідності посівного матеріалу.** Перед висівом насіння варто точно впевнитися в цілності і протруєння насіння. При уникненні цього аспекту є ризик в отриманні нерівномірних сходів, або взагалі їх відсутність.

- **Регулярний контроль і перевірка стану посіву.** Це дозволить в повному обсязі мати розуміння того, які агроценози відбуваються на полі в даний момент і прогнозувати подальший розвиток рослини і будувати систему захисту або живлення наперед.

За дотриманням всіх вище перелічених методів гарантується розвиток рослини в агроценозі в повному обсязі і отримання сталих, гарних врожаїв.

### 1.5.2 Агротехнічні заходи

Соняшник становить ключову роль у агробізнесі України, займаючи важливе місце як у внутрішньому споживанні, так і в експорті. Аграрії підвищують врожайність за допомогою використання якісного насіння та створення оптимальних умов для культури. Втрати врожаю через шкідників та хвороби можуть сягати до 35 центнерів насіння на гектар, тому застосування заходів профілактики, таких як протруйники, фунгіциди, інсектициди та гербіциди, є критично важливим.

Стратегія захисту соняшника включає боротьбу з бур'янами як пріоритетний захід, особливо важливий у ранні стадії розвитку культури. Захист культури від небажаної рослинності стає критичним, коли формується 3-4 пари справжніх листків, адже саме тоді закладається кошик зерна.

В умовах стресу, за низьких температур, недостатньої кількості вологи рослина стає вразливою до хвороб та шкідників. Для боротьби з ними потрібно висівати протруєне насіння та вчасно використовувати фунгіциди та інсектициди.

При виборі ЗЗР слід звертати увагу на спектр та тривалість їхньої дії, фітотоксичність препаратів та на багато інших факторів, що надасть змогу в повній мірі розкрити потенціал обраного гібриду.

Схема передбачає профілактичні заходи проти усіх видів шкочинних об'єктів, які можуть зашкодити зростанню та майбутньому врожаю культури:

**Обприскування ділянки ґрунтовими гербіцидами**, а надалі відповідно до обраної системи вирощування (Класинча технологія, ExpressSun, Clearfield) ділянки обробляють ефективними препаратами, які пригнічують розвиток бур'янів. Для посилення ефективності та перешкодження змиванню в комплексі із сполуками можна застосовують прилипачі.

- **Обробки у вегетаційному періоді** — під час активного росту, до початку цвітіння можна обробляти інсектицидами ( деякі інсектициди можна виористовувати і по цвітінню ), фунгіцидами для профілактики та зниження шкідників та хвороб.

Шкочинність бур'янів

Термін тривалістю 40-50 діб (до настання фази формування кошика вважається) для культури критичним, оскільки в початковому вегетаційному періоді рослина росте повільно, а широкорядний спосіб висіву сприяє проростанню бур'янів. Навіть незначна кількість бур'яну може призводити до зниження врожайності.

Для ліквідації засміченості можуть застосовуватись наступні агротехнічні прийоми:

- контроль засміченості у насадженнях попередника;
- проведення до та післясходового боронування;
- міжрядковий обробіток;
- лущення стерні попередників разом із глибокою оранкою.

Зниження засміченості можливе також при дотриманні правил сівозміни, за якими культуру вирощують на одній ділянці не частіше разу на 6-8 років, а для більш рентабельного використання полів раз на 4-6 років. Найкращими

попередниками вважаються: силосна кукурудза, колосові ярі та озимі культури.

На жаль, такі заходи не завжди мають бажаний ефект, тому для повної ліквідації небажаної рослинності застосовують гербіциди, обираючи їх відповідно до карти засміченості та типу бур'янів, які з'являються на ділянці:

- коренепаросткові;
- кореневищні ;
- широколисті (малорічні);
- злакові (малорічні).

Кожен тип має свої особливості щодо шкодочинності та типу розмноження, проте на практиці ділянки часто заростають одразу кількома типами рослин, тож їх знищення має бути комплексним та пригнічувати усю небажану рослинність [16].

### **1.5.3 Застосування хімічних препаратів проти іржі соняшнику**

В умовах фітопатогенного навантаження дуже важливо підбирати саме ту фунгіцидну схему захисту, яка б покрила всі наявні хвороби, але не принесе зайвих затрат.

В умовах високого фітопатогенного навантаження дуже важливо підібрати саме ту схему фунгіцидного захисту, яка покриє всі наявні хвороби з мінімізацією затрат.

Вибір цієї системи залежить від умов на полі; хвороб, котрі прогнозуються, або вже є присутніми і кліматичних умов. Важливою умовою підбору системи фунгіцидного захисту також є складова технічною оснащенням. Висококліренсні обприскувачі надають можливість обробки соняшнику в самі критичні фази, що прямо впливатиме на врожай з позитивної сторони.

При відсутності відповідної техніки важливо заздалегідь врахувати всі можливі сценарії:

Якщо господарство не має висококліренсного обприскувача, останню обробку маємо зробити за тієї максимальної висоти рослин, коли трактор при проході по полю не буде пошкоджувати рослини. При цьому, після останньої обробки, соняшник буде рости і розвиватись протягом мінімум 60-70 днів. В такому випадку вибір має припадати на діючі речовини з найдовшим періодом розпаду та з пролонгованим захистом, наприклад: флутриафол, тебуконазол, азоксистробін, піраклостробін.

Якщо господарство має висококліренсний обприскувач, — це кращий варіант, оскільки внесення можна робити в критичні для культури фази. У фазі 8-10 листків ми можемо впливати на асиміляційну поверхню листа, висоту рослин, та головне — на відсутність хвороб у нижньому та середньому ярусах. У фазі бутонізації перед цвітінням головна задача — оздоровити та захистити рослину перед цвітінням. Додатковий захист у цій фазі має прямий вплив на озерненість кошика та вагу насіння з кошика. В цій ситуації можемо використовувати всі доступні діючі речовини для захисту рослин.

Другий головний фактор вибору фунгіциду — вологозабезпечення регіону, в якому вирощується культура.

### **1. Стробілурини**

При використанні стробілуринвмісних фунгіцидів рослина активно використовує вологу, тому в східних та південних регіонах такі фунгіциди переносять на перше внесення, у фази 6-10 листків.

### **2. Окупність захисту**

Волога і є головним лімітуючим фактором для кількості врожаю, тому системи захисту будуються, виходячи з середньорічних показників врожайності, і мають бути оптимізовані по вартості.

### **3. Інтенсивність хвороб**

Висока вологість та оптимальна температура — найкращі умови для розвитку збудників хвороб. Тому за помірного або високого вологозабезпечення в регіоні не слід розраховувати, що одного внесення фунгіцидів вистачить. Може бути потреба і в двох, або інколи і більшій

кількості внесень. В такому випадку головне не забути про чергування діючих речовин, щоб не викликати прояв резистентності.

7 варіантів фунгіцидних обробок соняшнику:

**Фунгісил** — препарат, що з'явився в Україні у 2021 році, але вже встиг проявити свою ефективність на озимих зернових. Окрім відмінного захисту, підвищує стійкість рослин до стресових умов і продовжує процеси активного фотосинтезу, створюючи відмінний green-ефект. Фаза внесення Фунгісилу залежить від вологозабезпечення регіону. Чим менша сума річних опадів — тим менша має бути фаза внесення. Наприклад, на сході рекомендована фаза внесення 6-8 листків, у західних регіонах — бутонізація.

У випадку, коли потрібна схема «все включено», у схему до Фунгісилу можна додати фунгіцид Карбезим. Отримаємо одну з найпотужніших фунгіцидних композицій, що має в своєму складі повну гектарну норму трьох діючих речовин з різних класів (стробілурини, триазоли, бензimidазоли). Має найширший спектр контрольованих хвороб, потужну лікувальну дію, яскраво виражений «стоп-ефект», пролонгований захист та озеленюючий ефект.

В умовах підвищеної вологості, яку ми спостерігаємо зараз, пероноспороз поширюється особливо активно. Також у зону ризику потрапляють ранні посіви. У випадку прояву несправжньої борошнистої роси на соняшнику найкращим вибором буде препарат, що містить в своєму складі цимоксаніл — одну з небагатьох діючих речовин, що ефективно знищують несправжні гриби.

**Цимоксил** — препарат, що з'явився в портфолію бренду «Агрохімічні технології» (АХТ) в минулому році як універсальне рішення проблеми пероноспорозу, та вже встиг довести свою ефективність у різних регіонах України. Це новітній двокомпонентний фунгіцид з потужним стоп-ефектом та тривалим захисним ефектом.

На полях з високим вологозабезпеченням та надмірним патогенним навантаженням можна розширити спектр дії та посилити ефект Цимоксилу, додаючи в бакову суміш Карбезим або Азоксин.

Суміш Цимоксил + Карбезим має потужну антирезистентну дію, оскільки діючі речовини з різних хімічних груп та мають контактну та системну дії.

А на площах з високою насиченістю соняшником та соєю особливо актуальна суміш Цимоксил + Азоксин. Додавання в суміш потужного стробіруліну — азоксистробіну забезпечує потужний озеленюючий ефект, при цьому суміш забезпечує довгий захисний ефект та швидкий стоп-ефект проти пероноспорозу [17].

Проти іржі соняшнику ефективним буде використання таких фунгіцидів профілактично і в момент прояву хвороби:

- 1) Фенікс Дуо “Alfa Smart Agro” (флутриафол, 187 г/л + тіофанат-метил, 310 г/л), норма внесення 0,7 л/га – по вегетації;
- 2) Цимоксил “Агрохімічні технології” (цимоксаніл, 300 г/кг + флутриафол, 210 г/кг), норма внесення 0,5 кг/га – по вегетації;
- 3) Унікаль “Ukravit” (тебуконазол, 250 г/л), норма внесення 0,5-1,0 л/га – профілактично та при перших ознаках хвороби;
- 4) Амістар Екстра “Syngenta” (ципроконазол, 80 г/л + азоксистробін 200 г/л), норма внесення – 1 л/га;
- 5) Архітек “BASF” (піраклостробін, 100 г/л + прогексадіон кальцію, 25 г/л + мепікват-хлорид, 150 г/л), норма внесення 1,0-2,0 л/га – від фази 6 справжніх листків до фази кінця утворення кошика.

#### **1.5.4 Застосування біологічних препаратів проти іржі соняшнику**

Важливість використання біологічних препаратів в деяких випадках стоїть на рівні з хімічними. Важливо усвідомлювати, що при правильному розуміння біології хвороби, при вмінні її прогнозуванні, можна вдало використовувати біологічні препарати на основі різноманітних представників мікробіологічного світу, наприклад бактерій *B. subtilis*, *enterococcus*, *enterobacter*, грибів роду *Trichoderma*, тощо. Попередньо приведені агенти контролю мають здатність до

контролю розвитку іржі соняшнику по вегетації і при резервуванні спор на уражених пожнивних рештках.

Для оздоровлення ґрунту і пригнічення теліоспор на поверхні ґрунту можна використовувати так звані оздоровлювачі, або деструктори ґрунту на основі грибів роду *Trichoderma*, ось невеликий підбір препаратів:

- Еcostern Класичний, 1 л/га (м.о. *Bacillus subtilis*, *Paenibacillus polymyxa*, *Azotobacter chroococcum*, *Enterobacter sp.*, *Enterococcus sp.*, *Trichoderma lignorum*, *Trichoderma viride*);

- Целюлад, 1,5 л/га (м.о. *Trichoderma harzianum*, *T. viride*, *T. reesei*, *Bacillus spp.*);

- MicoCell, 0,6 л/га (м.о. *Trichoderma spp.*, *Bacillus spp.*).

Важливим нюансом при використанні біологічних деструктоів є те, що після внесення препарату на рослинні рештки або на ґрунт, його необхідно поверхнево заробити на глибину до 5 см.

Для захисту соняшнику по вегетації від збудника іржі соняшнику можна використовувати:

- Фітодоктор, 2 л/га (м.о. *Bacillus subtilis*);

- Фунгілайф, 3 л/га (м.о. *Bacillus subtilis*, *Trichoderma viride*, *T. Harzianum*, *Pseudomonas aureofaciens*, *P. fluorescens*.);

- Фітоцид, 1,5 л/га (м.о. *Bacillus subtilis*).

## РОЗДІЛ II. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНЬ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Місцезнаходження господарства, та опис закладання досліду

Дослідна дипломна робота проводилась і описувалась в умовах фермерського господарства “КАМ” с. Котівка, Радомишльського району, Житомирської області (Рис. 2.9.).

Підприємство розташоване в зоні Лісостепу. Земельний банк господарства складає близько 500 гектарів. Спеціалізується на вирощуванні зернових та технічних культур і наданням послуг для населення (накшталт обробки паїв, чи доробки насіння для одноосібних господарств), в розпорядженні господарства є: свій невеличкий авто-тракторний гараж з повним забезпеченням агротехніки, яке пропагує технологія господарства, склади для зберігання сировини зернового походження і техніки, а також у розпорядженні є майстерні для ремонту техніки.

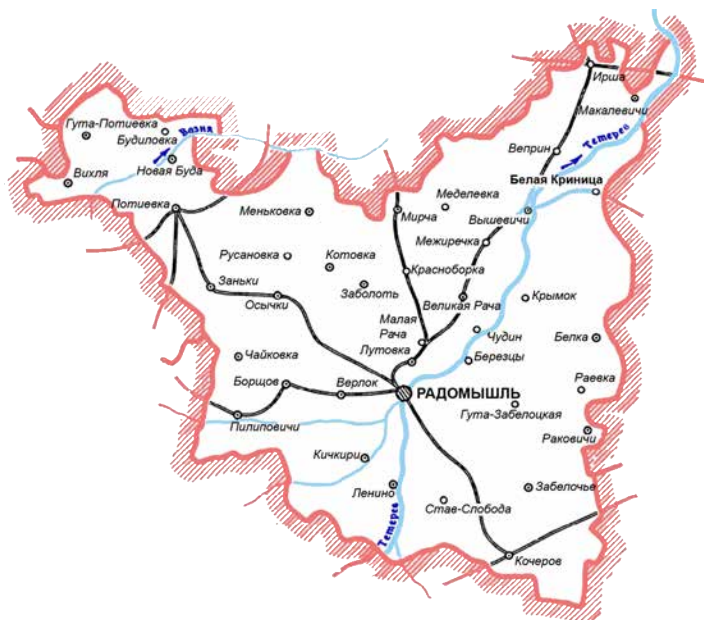


Рис. 2.9. Радомишльський район, Житомирської області.

Для закладання досліду було погоджене поле площею 200 гектарів (Рис.2.9.), попередником на цьому полі було озима пшениця, а соняшник на ньому вирощувався два роки тому, що суттєво збільшувало шанси на ураження

нашого майбутнього соняшнику збудником іржі. Дослід мав на меті визначити рівень розвитку іржі соняшнику за різних погодних умов і технологічних підходів у роки дослідження, а також оцінити стійськість різних гібридів, які найчастіше використовуються у зоні Полісся.

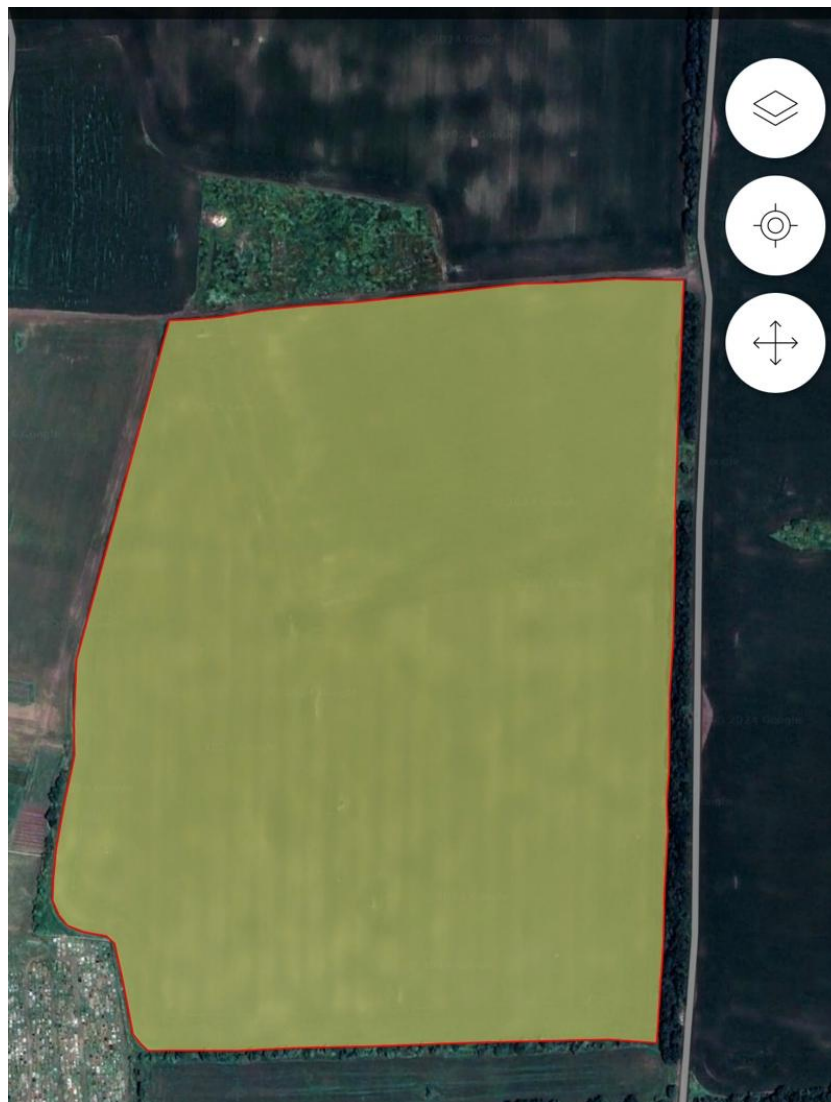


Рис. 2.10. Графічне зображення площі і форми дослідного поля [FieldViewer]

У 2025 році ми спостерігали за розвитком, сприйнятливості до наших кліматичних умов, а також імунну стійкість до збуднику іржі *Puccinia heliahti*.

У 2025 році дослід був зроблений на полі в площі 200 гектарів, досліджувався, заради бюджетності, лише один гібрид – Вольф. Даний гібрид обрали його високу потенційну врожайність та заявлену виробником стійкість до комплексу грибних хвороб. Погодні умови 2025 року виявилися

посушливими, із мінімальною кількістю опадів травня-липня (лише 52 мм при нормі близько 180 мм). Високі температури повітря, що перевищували середньобогаторічні показники на 2-30С, створювали додатковий стрес для рослин, однак дозволяли краще контролювати розвиток збудників хвороб. Для збереження вологи в ґрунті застосовували мінімальний обробіток: дискування на глибину 12 см та передпосівну культивуацію.

Посів гібриду Вольф проводився з нормою 55 тис. насінин/га. Після сівби застосовували гербіцид Позитив Плюс (3,0 л/га) (Рис. 2.11.). Було вирішено ввести фунгіцидний захист з профілактичною метою, щоб оцінити вплив препаратів на збереження листової поверхні та урожайність. Першу обробку проводили у фазі 6-8 листків препаратом Фокс у нормі 0,8 л/га, другу – у середині цвітіння фунгіцидом Амістар Екстра в нормі 1 л/га. Таке поєднання дало можливість утримати посіви в здоровому стані до кінця вегетації. Іржа проявилася слабо, у вигляді поодиноких плям у нижньому ярусі листків, не впливаючи на розвиток кошиків. За результатами обліку урожайність склала близько 25 ц/га при олійності насіння 50%. Ці показники вважаються високими для умов Полісся за посушливого року, особливо з урахуванням відсутності поливу.

Протягом 2025 року ефективність профілактичних обробок у 2025 році підтвердила доцільність їх застосування навіть у роки зі слабким розвитком інфекції, оскільки це дозволило зберегти фотосинтетичну активність листків і стабілізувати урожайність (табл.1).

Таблиця 1.

Врожайність та олійність соняшнику за роками дослідів у умовах ФГ «КАМ», с. Котівка, Радомишльський р-н, Житомирська обл.

Рік	Гібрид	Варіант обробки (фунгіциди)	Врожайність, ц/га	Олійність, %
2025	Вольф	Фокс 0.8 л/га (6-8 листків)+Амістар Екстра 1 л/га (середина цвітіння)	25,0	50

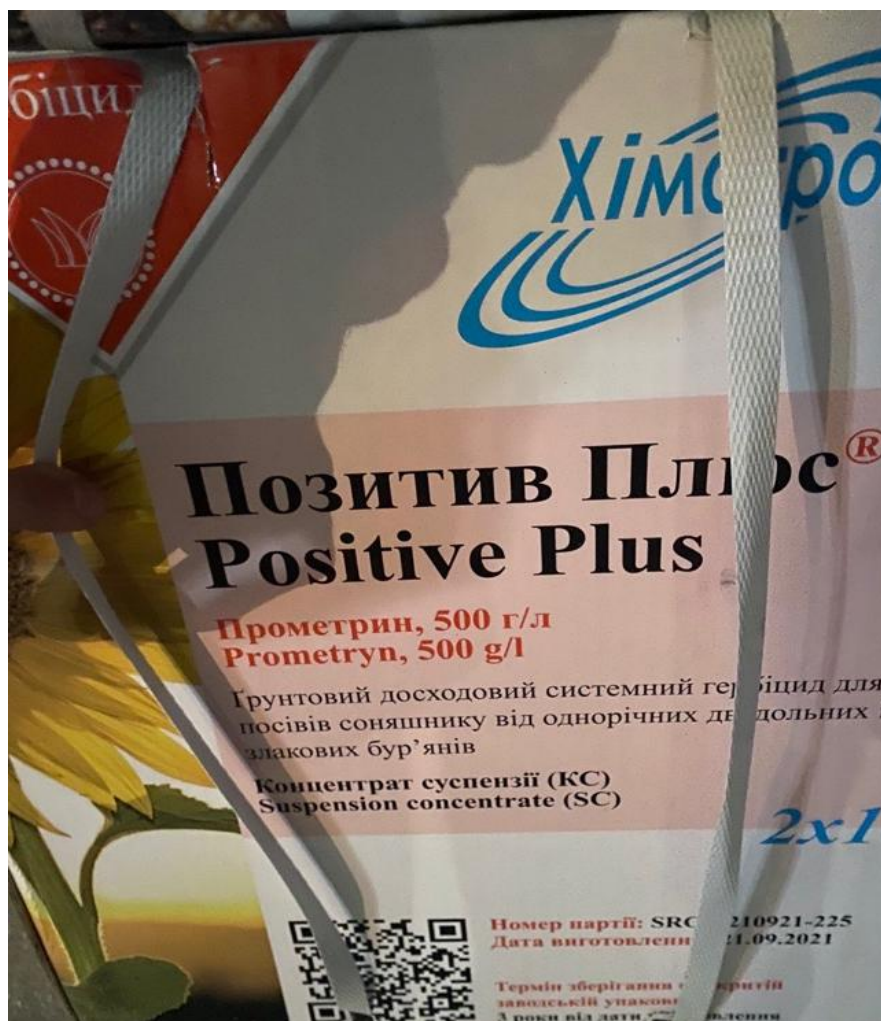


Рис. 2.11. Грунтовий гербіцид Позитив Плюс [Власне фото 2025]

## 2.2 Агрокліматичні та ґрунтові умови агроценозу ФГ «КАМ» Радомишльського району, Житомирської області

Житомирська область характеризується помірно континентальним кліматом, що включає вологе літо і м'яку зиму. Середня температура січня становить  $-5,7^{\circ}\text{C}$ , липня  $+18,9^{\circ}\text{C}$ , з абсолютними мінімумами до  $-40^{\circ}\text{C}$  і максимумами до  $+40^{\circ}\text{C}$ . Тривалість періоду з температурою вище  $+10^{\circ}\text{C}$  складає 158 днів, а сума активних температур коливається між 2390 і  $2520^{\circ}\text{C}$ . Опади розподілені нерівномірно: на півночі регіону випадає до 600 мм, на півдні — до 570 мм на рік, при цьому літні місяці найбагатші на дощі. Сніговий покрив досягає 20-30 см.

Кліматичні умови іноді виявляються суворими: бездошові періоди можуть тривати до 60 днів, часті посухи та суховії, а також сильні зливи і град. Значні збитки можуть завдавати пізні весняні та ранні осінні заморозки. Зимові умови включають тривалі низькі температури до 25 днів, ожеледицю до 15 днів і більше.

Гідрографічна мережа області досить густа з 221 річкою, довжиною понад 10 км, всі вони входять до басейну Дніпра. Серед великих річок виділяються Тетерів, Ірпінь та їх притоки. Річки мають мішане живлення з перевагою снігового стоку. На території також знаходиться багато озер та 16 водосховищ, найбільші з яких — Іршанське та Малинське.

Ґрунти області варіюються від дерново-підзолистих до торфово-болотних у зниженнях рельєфу, а також чорноземи в лесових районах. На площі області переважають оглеєні ґрунти. Ліси займають близько 1 млн га, або 28% території, з основними лісоутворюючими породами, як сосна та дуб.

Територіально область лежить у Західноукраїнській геоботанічній підпровінції, з підвищеною лісистістю в північних районах, в той час як південні райони менш залісені [20].

Для визначення впливу гідро-термічних показників на розвиток іржі соняшнику було взято витяжку з інформаційних записів метеостанції Тетерів в смт. Пісківка, а саме подекадні дані температури повітря, кількості опадів і відносної вологості повітря (Табл. 2).

Таблиця 2

Погодно-кліматичні умови вегетації соняшнику в учовах ФГ “КАМ”

Радомишльського району, Житомирської області (2023 рік)

[Тетерівська метеостанція]

Місяці року	Декади	Середня температура повітря (°C)	Відносна вологість повітря (%)	Кількість опадів (мм)

IV (квітень)	I	7,4	89	46,4
	II	9,5	76	29,9
	III	10,0	63	6,7
середнє за місяць		9,0	76	83,0 (сума)
V (травень)	I	10,5	54	0
	II	15,8	56	1,5
	III	17,5	53	0,4
середнє за місяць		14,7	54	1,9 (сума)
VI (червень)	I	17,4	60	16,3
	II	18,8	68	20,3
	III	19,8	75	35,4
середнє за місяць		18,7	68	72,0 (сума)
VII (липень)	I	21,3	68	65,0
	II	20,7	65	10,5
	III	19,5	77	35,2
середнє за місяць		20,5	70	110,7 (сума)
VIII (серпень)	I	22,2	68	7,8
	II	22,5	64	0
	III	22,9	67	10,4

середнє за місяць		22,6	66	18,2 (сума)
ІХ (вересень )	І	16,4	69	0,5
	ІІ	17,3	70	11,8
	ІІІ	17,8	70	0
середнє за місяць		17,2	70	12,3 (сума)

Графік за 2025 рік (Рис. 2.12.) показує ситуацію, у якій погодні умови та система захисту повністю визначили розвиток посівів. Рік був сухим: кількість опадів за вегетацію трималася на низькому рівні, що видно по спадній жовтій лінії. За таких умов збудник іржі практично не розвивався, тому рівень ураження залишився на нульових відмітках — це підкреслює рівна червона лінія.

На цьому тлі врожайність сформувалась на рівні близько 25 ц/га. Стопчик на графіку відображає стабільний результат для посушливого сезону, коли рослина отримувала багато тепла, а ризики хвороб залишалися мінімальними завдяки профілактичним фунгіцидним обробкам.

Такий вигляд графіка підкреслює ключове: у 2025 році розвиток іржі був повністю приглушений кліматичними умовами та технологічними заходами, а врожайність збереглася на робочому рівні.

Графік 1

### Погоді умови, урожайність та ураження іржею соняшнику у 2025 р.

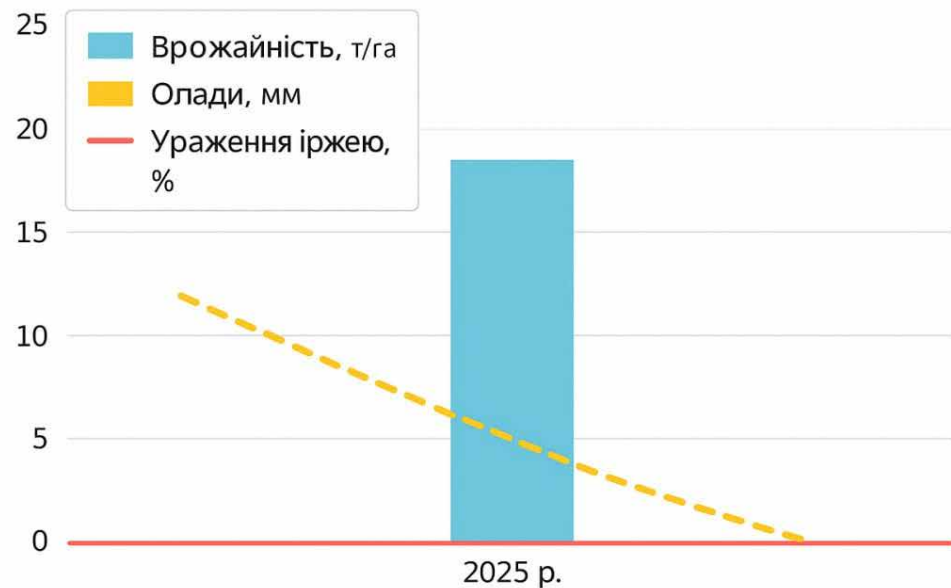


Рис. 2.12. Погодні умови, урожайність та ураження іржею соняшнику у 2025 р.

### 2.3. Методика проведення досліджень та обліку іржі соняшнику

В нашій дипломній роботі описані результати досліджень проведених в умовах фермерського господарства “КАМ” Радомишльського району Житомирської області. Вдалось підсумувати і описати такі питання:

1. Впливу екологічного фактору на розвиток іржі соняшнику;
2. Агротехнічні показники імунної стійкості районованих сортів до іржі;
3. Визначити ефективність застосування фунгіцидних обробок проти іржі.
4. Проаналізувати урожайність і якість насіння залежно від рівня ураження.

Для розкриття перших двох поставлених задач нами було проведено ряд фітопатологічних аудитів фітосанітарного стану на виявлення іржі соняшнику.

Це завдання було не дуже складним, оскільки симптоми соняшнику легкі в ідентифікації.

За методикою обліки проводяться окомірно за допомогою маршрутного обстеження по діагоналі дослідних ділянок, при цьому обстежуються по 10-20 рослин в 5-10 місцях поля і даючи їм відповідний бал ураження (Табл. 3), після за допомогою формул з методики було підраховано поширення і середній розвиток хвороби. Кількість рослин в пробі повина складати не менше 100 одиниць. В залежності від площі поля кількість проб може збільшуватися.

Протягом вегетації було проведено три аудити фітосанітарного стану поля на виявлення і розвиток іржі соняшнику. Перше обстеження з виявленням симптомів хвороби спостерігалось було в фазі – 2-3 розтягнутих міжвузлів (ВВСН 22-23), друге було проведене в фазах зірочки-цвітіння (ВВСН 59-61), а третє в фазі наливу зерна (ВВСН 75-79).

Таблиця 3

## Шкала оцінки соняшнику іржею

<b>Ураження</b>	<b>Бал</b>	<b>Листки, стебла, % ураження</b>	<b>Зовнішні ознаки ураження</b>
Відсутнє	0	0	Відсутні ознаки ураження
Дуже слабке	1	1-10	Поодинокі листки, переважно нижнього ярусу з відсотком ураження 1-10%
Слабке	2	11-25	Більш помітні ураження, 11-25% листкової поверхні покриті пустулами
Середнє	3	26-50	50% листкового апарату в тому числі й верхні ярус уражений пустулами
Сильне	4	51-75	Сильне ураження до 70%

			листової поверхні вкриті пустулами
Дуже сильне	5	76-100	Майже весь листковий апарат всіх ярусів рослини вкритий пустулами, рослина висихає, насіння не розвивається

Для визначення поширення хвороби використовують формулу:

$$P_x = n \cdot 100/N$$

Де  $P_x$  – поширення хвороби, %

$n$  – кількість уражених рослин

$N$  – загальна кількість рослин.

Ступінь розвитку хвороби вираховують:

$$R_x = \text{sum} (a \cdot b) \cdot 100/ N \cdot K$$

де  $R_x$  – розвиток хвороби, %

$\text{sum} (a \cdot b)$  – добуток кількості рослинна відповідний бал ураження та їх сума

$N$  – загальна кількість облікованих рослин

$K$  – вищий бал ураження [19].

Щодо фунгіцидних обробок, то дослідженн було закладено із чотирма варіантами:

- 1- контроль ( без фунгіцидних обробок);
- 2- обробка препаратом Фокс 0,8 л/га у фазі 6-8 листків (ВВСН 16-18);
- 3- обробка препаратом Амістар Екстра 1,0 л/га у фазі середини цвітіння (ВВСН 63-65);
- 4- комбіноване застосування двох препаратів (Фокс 0,8 л/га + Амістар Екстра 1,0 л/га).

Повторність дослідів – чотириразова, облікова площа ділянки становила 50 м<sup>2</sup>. Обприскування проводили самохідних обприскувачем при витраті робочого розчину 300 л/га у ранковій годині за швидкості вітру не більше 3 м/с.

Результати оцінювали за показниками розвитку хвороби, її поширення, маси 1000 насінин та урожайності. Отримані дані обробляли методом дисперсійного аналізу, визначаючи достовірність різниць між варіантами за допомогою найменшої істотної різниці (НІР<sub>0,5</sub>) відповідно до методики ОНД.

## РОЗДІЛ III. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1. Вплив агрокліматичних умов на динаміку розвитку іржі соняшнику

Залежність всього агроценозу вирощування рослин напряду залежить від гідро-термічних показників року. Також разом з цими показниками може коливатися ріст рослин, поширення і розвиток хвороб, на заселення сільськогосподарськими шкідниками, ефективність використання поживних речовин з ґрунту. За умови сприятливих екологічних факторів зростає небезпека біл інтенсивнішого поширення і розвитку хвороби, що може призвести до масового ураження рослини (епіфітотію).

Оптимальними показниками для зараження і розвитку іржі соняшнику (*Russinia helianthi*) є наявність краплинної вологи (для проростання еціо- і уредініоспор) та, середня температура повітря (18-22<sup>0</sup>С) і доволі низька вологість повітря.

За даними найближчої до господарства метеорологічної станції Тетерів (сmt. Пісків) – Таблиця 2, можемо спостерігати, що кліматичні умови 2025 року в період первинного зараження хвороби повністю відповідав для її повноцінного розвитку і подальшого поширення. З третьої декади червня по кінець серпня середньодобова температура повітря становила не менше 20<sup>0</sup>С; сумарна кількість опадів за червень сягала 72,0 мм, а за липень 110,7 мм (це свідчить про сприятливість для первинного проростання уредініоспор, котре відбувається за умови краплинного зволоження); відносна вологість повітря коливалась в межах 65-70%, що є доволі низьким показником. Співставляючи всі екологічні фактори (а саме температуру повітря, відносну вологість повітря, кількість опадів) разом з кореляцією розвитку хвороби, ми отримуємо динаміку розвитку іржі соняшнику у вигляді графіку.

Аудити фітосанітарного стану соняшнику проводилися у фазі ВВСН 22-23, що припадав на 1 декаду липня і складала 5,2%; у фазу ВВСН 59-61, становило 14,8%; у фазу ВВСН 75-79, розвиток складав 43,2%. Починаючи з

фази розвитку справжніх листків до фази кінця наливу насіння розвиток іржі соняшнику зріс на 38%. Цьому зростанню сприяли оптимальні кліматичні умови.

Графік за 2025 рік (Рис. 1.13) показує, як погодні умови у 2025 році диктували ритм розвитку іржі на соняшнику гібриду «Вольф» на ділянках ФГ «КАМ». Температура трималася в комфортних межах для патогена — тепла, без різких стрибків. Дощі приходили саме тоді, коли грибу цього найбільше хотілося — у фазах активного росту рослин. Вологість після опадів довго не спадала, і це створювало своєрідну теплу «парилку» між листям. Для іржі — рай, для рослини — зайвий стрес.

Через таку погоду інфекційний тиск не просто зростав, а працював хвилями: кожен період підвищеної вологості відкривав нове вікно для зараження. Соняшник мусив витратити ресурси не на спокійний набір маси, а на оборону. Це вповільнювало налив кошика й зрештою потягнуло врожайність донизу, навіть за доброї агротехніки.

Якщо коротко: 2025 рік вийшов таким, де сама природа підштовхувала іржу вперед. Такий сезон добре показує, як тісно врожайність залежить не від «кількості хвороби», а від комбінації тепла, опадів і вологи, які створюють умови, що або ламають цикл патогена.

Графік 2

### Динаміка розвитку іржі соняшнику залежно від погодних умов (2025 р.)

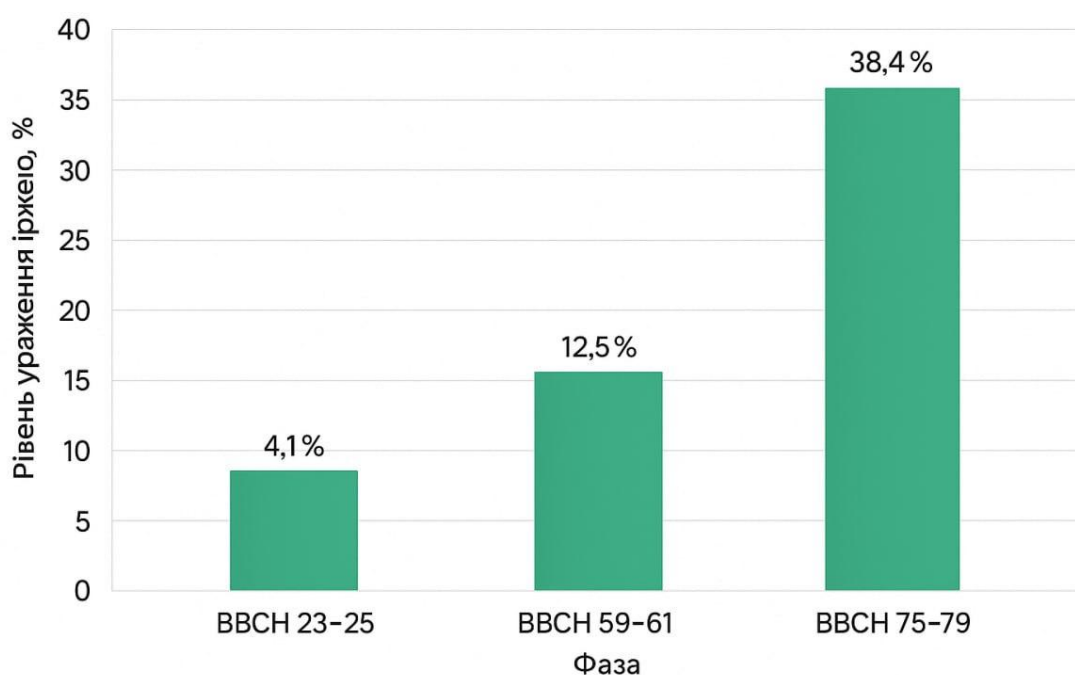


Рис. 3.13. Динаміка розвитку іржі соняшнику залежно від погодних умов (2025 р.)

### 3.2. Стійкість культивованих гібридів соняшнику до іржі

Ввиду тяжкої і кровопролитної війни в нашій країні за умов постійного економічного виснаження, ми не маємо права допускати зниження економічної ефективності агропромислового сектора, саме через це головним завданням є отримання максимальних врожаїв без перешкоджання шкодочинного впливу патогенів і шкідників, що суттєво відображається на врожаї і кінцевій якості, як сировини так і продукту. Для цього в сільське господарства дедалі прогресивніше інтегрують інтенсивні технології, при яких нехтується такий важливий агротехнічний прийом як сівозмінна і за цієї ж умови збільшується фактор накопичення патогенів і шкідників, котрі призводять до нерентабельності вирощування культури. Для зменшення їх шкодочинності вже не перший рік пропагується вирощування гібридів із груповою стійкістю до

найбільш поширених шкочинних агентів, вирощування стійких гібридів дозволяє не тільки зменшити фактори впливу патогенів, а й суттєво зменшити затрати на технологію вирощування. Таким чином для нашого регіону було підбрано три найбільш популярних і рекомендовані гібриди з великим значенням стійкості до склеротиніозу, стеблових хвороб (накшталт фомозу і фомопсису), плямистостей листя і звісно досліджуваної нами іржі соняшнику; також для порівняння було обрано вітчизняний гібрид, котрий в порівнянні з іншими по характеристикам був на потрібному рівні.

Дослідження проводилися в умовах фермерського господарства “КАМ” у 2025 р. Порівнювалась імунність таких гібридів – Альдазор (Агро-Ритм, Неома (Сингента), Мас 080Л (БАСФ), Конді (Сингента), Вольф.

Таблиця 3

Імунність культивованого гібриду соняшнику до іржі в умовах  
ФГ “КАМ” Радомишльського району, Житомирської області, 2025 р.

ВАРІАНТ (ГІБРИД)	Фаза 2-3 розтягнутих вузлів (ВВСН 22-23)		Фаза зірочки- цвітіння (ВВСН 59-61)		Фаза наливу зерна (ВВСН 75-79)	
	Р,%	R,%	Р,%	R,%	Р,%	R,%
<b>Вольф 2025</b>	5	1,2	12	3,5	20	6,4

Аналізуючи дані таблиці, можна зробити висновок, що абсолютно стійкого до іржі соняшнику гібриду у 2025 році - виявлено не було, однак ступінь ураження цього гібриду показав себе на доступному рівні упродовж вегетації.

У 2025 році, коли на полі вирощувався лише гібрид Вольф, спостерігалася помірна інтенсивність іржі. У фазі ВВСН 22-23 поширення становило 18%, розвиток – 3,8%, у фазі цвітіння – 47% і 11,6%, а у фазі наливу

зерна – 78% і 29,3%. Це свідчить про середню сприйнятливість гібриду Вольф: він не є високостійким, однак демонструє непогані результати.

### 3.3. Структурний аналіз урожаю культивованих гібридів соняшнику в умовах ФГ “КАМ”

Паралельно з визначенням ступеня ураження іржею, були визначені показники розвитку соняшнику протягом вегетації (у фазі ВВСН 80-85) (рис. 3.13.), а також проаналізували якісні показники врожаю (олійність і масу 1000) із зазначенням врожайності кожного з варіантів (Табл. 4).

Таблиця 4

Біометричні та структурні показники урожаю гібридів соняшнику (фаза 81-89 ВВСН, ФГ “КАМ”, 2025 р.)

Гібрид	Висота рослин (період цвітіння), см	Діаметр кошика, см	Маса 1000, гр	Олійність, %	Урожайність, т/га
Вольф, 2025	179, 3	187 ,0	8,5	5 0	2,50

Результати показали те що у 2025 році гібрид Вольф мав середню висоту 187 см, що свідчить про добру адаптивність і стабільність росту в умовах Житомирського Полісся. За діаметром кошика гібрид Вольф мав подібний результат – 24,8 см, що вказує на високу потенційну врожайність.



Рис. 3.13. Визначення дивжини соняшнику BVCH 84 [Власне фото 2025]

Щодо маси 1000 насінин, гібрид Вольф мав показник (58,8 г), що перевищує середнє значення за попередні роки.

Олійність насіння у гібриду Вольф дорівнювала 50%, що відповідає першому класу якості.

Врожайність за 2025 рік у гібриду Вольф показав стабільний результат – 2,50 т/га, що підтверджує ефективність двоетапної фунгіцидної системи (Фокс + Амістар Екстра).

#### **3.4. Біологічна ефективність застосування фунгіцидів у обмеженні розвитку іржі на посівах соняшнику**

У нашому досліді ми використовували один гібрид соняшнику – Вольф, який характеризується середнім рівнем стійкості до грибних захворювань. Було закладено чотири варіанти досліді: контрольний варіант без фунгіцидного захисту, обробка Фоксом, обробка Амістар Екстра та комбінована обробка Фокс + Амістар Екстра. Всі варіанти отримували однакові умови

агротехнічного догляду, що дозволяло коректно оцінити ефективність профілактичних обробок.

Фунгіцид Фокс застосовували профілактично у фазі 6-8 листків у нормі 0,8 л/га. Препарат має системну та контактну дію, що дозволяє йому проникати в рослину та захищати молоді листки, які формуються після обробки. Такий вплив перешкоджає початковому зараженню листків спорами іржі, знижує ризик розвитку епіфітотій та дозволяє рослинам краще розвивати кореневу систему і листову поверхню. Перша обробка Фоксом забезпечила формування потужного вегетативного апарату, який активно фотосинтезував і створював енергетичну базу для формування кошиків та насіння.

Другу профілактичну обробку проводили препаратом Амістар Екстра у фазі середини цвітіння у нормі 1,0 л/га. Амістар Екстра є фунгіцидом системної дії з широким спектром активності, що дозволяє контролювати не лише іржу а й інші грибні хвороби, які можуть уражати соняшник під час вегетації. Друга обробка була спрямована на захист верхнього ярусу листя та кошиків у період активного цвітіння та наливу насіння, що дозволило підтримати оптимальну фотосинтетичну активність і зберегти продуктивні органи від пошкодження патогеном.

Комплексна обробка Фокс + Амістар Екстра поєднувала переваги обох препаратів: раннє внесення Фоксу забезпечувало захист молодих листків, а обробка Амістар Екстра у фазі цвітіння дозволяла контролювати хворобу на зріючих органах. Така стратегія профілактики була найбільш ефективною, оскільки зменшувала загальну площу ураження та знижувала розвиток хвороби у всіх ярусах рослини протягом усього періоду вегетації.

У контрольному варіанті, де фунгіциди не застосовувалися, спостерігався ранній прояв іржі на нижніх листках вже у фазі формування 6-8 листків. Уражені листки набували характерного жовтувато-оранжевого відтінку, на їх поверхні формувалися подушечки спороношення, що призводило до зниження фотосинтетичної активності. Поступово хвороба поширювалася на верхні листки та кошики, пригнічуючи розвиток рослини та знижуючи врожайність.

Коренева система у контрольованому варіанті формувалася слабкою, що підвищувало ризик вилягання рослин під час інтенсивного росту кошиків і наливу насіння.

На ділянках з профілактичними обробками розвиток іржі був суттєво пригнічений. Після внесення Фоксу у фазі 6-8 листків прояв перших симптомів хвороби спостерігався лише на поодиноких рослинах нижнього ярусу. Обробка Амістар Екстра у фазі середини цвітіння додатково пригнічувала розвиток патогену на верхніх листках та кошиках, що забезпечувало стабільний розвиток рослин, збереження продуктивних стебел та оптимальний формування кошиків. У комплексному варіанті Фокс + Амістар Екстра ураження рослин було мінімальним, що підтверджувало ефективність послідовної профілактичної стратегії (Табл.5).

Таблиця 5

Вплив фунгіцидів на посівні якості насіння, розвиток іржі та продуктивність соняшнику (гібрид Вольф, ФГ «КАМ», 2025 рік)

Варіант досліджу	Схожість, %	Іржа соняшника		Урожайність, ц/га
		Поширення хвороби, %	Розвиток хвороби, %	
Контроль (обробка водою)	88	45	70	24,5
Фокс 325 CS (0,8л/га)	92	25	40	25,0
Амістар Екстра 280 SC, к.с. (1,0 л/га)	91	28	45	25,0
Фокс 325 CS + Амістар	94	15	25	25,5

Екстра, 280 SC к.с. ( 0,8 + 1,0 л/га)				
---	--	--	--	--

Результати демонструють, що профілактичні обробки фунгіцидами є найбільш ефективним заходом обмеження розвитку іржі соняшнику, оскільки повністю імунних гібридів немає, а лікувальні обробки після появи симптомів часто не дають достатнього результату.

Іржа соняшнику є однією з найбільш шкідливих хвороб культури, що здатна істотно знижувати фотосинтетичну активність листової поверхні, викликати передчасне старіння рослин і призводити до значних втрат врожайності. Тому визначення ефективності фунгіцидних обробок залишається ключовим завданням у системі інтегрованого захисту від хвороби.

Дослідження проводили на гібриді Вольф, який характеризувався середнім рівнем стійкості до комплексу грибних хвороб. Метою було оцінити дію фунгіцидів різного типу та способу внесення на розвиток і поширення іржі соняшнику в умовах 2025 року ФГ «КАМ».

Дослід закладали у 4 варіантах:

- 1) Контроль – без обробки фунгіцидами ( обприскування водою).
- 2) Фокс 325 CS у нормі 0,8 л/га – профілактичне внесення у фазі 6-8 листків.
- 3) Амістар Екстра 280 SC, к.с. у нормі 1,0 л/га – обробка у фазі середини цвітіння.
- 4) Фокс 325 CS + Амістар Екстра 280 SC, к.с. (0,8+1,0 л/га) – комбінована стратегія обробок у дві фази розвитку.

Усі варіанти дослідів отримували однакові агротехнічні умови. Облік розвитку та поширення іржі проводили у фазі наливу насіння, коли симптоми хвороби проявляються найповніше. Для оцінки ураження використовували візуальний метод за 5-бальною шкалою, результати переводили у відсотки

розвитку та поширення. Біологічну ефективність розраховували за загальноприйнятою формулою:

$$BE = (P_{\text{конт.}} - P_{\text{досл.}}) / P_{\text{конт.}} * 100\%$$

Таблиця 6

Біологічна ефективність фунгіцидних обробок на посівах соняшнику у обмеженні розвитку іржі

Варіант досліджу	Схожість, %	Поширення хвороби, %	Біологічна ефективність за поширенням, %	Розвиток хвороби, %	Біологічна ефективність за розвитком, %	Урожайність, ц/га	Приріст врожаю, %
Контроль (вода)	88	70	—	45	—	24,5	—
Фокс 325 CS (0,8 л/га)	92	40	42,864	25	44,44	25,0	2,04
Амістар Екстра 280 SC (1,0 л/га)	91	25	35,71	28	37,78	25,0	2,04
Фокс + Амістар Екстра (0,8 + 1,0 л/га)	94	25	64,29	15	66,67	25,5	4,08

Результати дослідження демонструють, що застосування фунгіцидів істотно впливає на розвиток іржі соняшнику та продуктивність гібриду Вольф. У контрольному варіанті без обробки спостерігався ранній прояв хвороби на нижньому ярусі листків із подальшим поширенням на середній та верхній яруси. Поширення хвороби досягало 45%, а розвиток — 70%, що призвело до зниження фотосинтетичної активності, слабкого розвитку кореневої системи та врожайності на рівні 24,5 ц/га.

Обробка фунгіцидом **Фокс 325 CS** у фазі 6–8 листків ефективно пригнічувала розвиток патогену. Поширення хвороби зменшилося до 25%,

розвиток — до 40%, що відповідає біологічній ефективності 44,44% і 42,86% відповідно. Це пояснюється поєднанням контактної та системної дії, що захищає як оброблені, так і новоутворені листки. Урожайність зросла до 25,0 ц/га, а схожість насіння — до 92%.

Фунгіцид **Амістар Екстра 280 SC**, внесений у фазі середини цвітіння, також забезпечив контроль хвороби, проте ефективність була дещо нижчою через пізніший термін внесення. Поширення хвороби становило 28%, розвиток — 45%, біологічна ефективність — 37,78% і 35,71%, врожайність досягла 25,0 ц/га.

Найвищу ефективність продемонструвала **комбінована обробка Фокс + Амістар Екстра**, яка поєднувала ранній та пізній контроль. Поширення хвороби зменшилось до 15%, розвиток — до 25%, біологічна ефективність становила 66,67% та 64,29%, а врожайність досягла 25,5 ц/га, що на 4,08% перевищує контроль. Комбінована стратегія забезпечує тривалий захист рослин, підтримку фотосинтетичної активності та збереження продуктивних органів, що особливо важливо у роки з високим інфекційним навантаженням.

Отже, профілактичні та комбіновані обробки фунгіцидами є найбільш ефективним заходом обмеження розвитку іржі соняшнику. Вони забезпечують стабільне зниження ураження листків, підвищення врожайності та якості насіння, а також зменшення ризику розвитку резистентності патогенів. Дослідження підтверджує доцільність інтегрованого підходу у виробничих умовах із дворазовим застосуванням фунгіцидів для оптимізації захисту культури.

### **3.5. Економічна ефективність застосування хімічних засобів для соняшнику від іржі**

Усі заходи, що здійснюються з використанням хімічних препаратів, потребують економічного обґрунтування. Для розрахування економічної

ефективності застосування фунгіцидів при вирощуванні соняшнику використовували розцінки ФГ «КАМ».

Оцінка ефективності захисних заходів передбачає визначення їх впливу на збереження врожаю, підвищення якісних показників (зокрема олійності) та оптимізацію витрат на технологічні операції протягом вегетаційного періоду і під час зберігання продукції.

Застосування фунгіцидів у фазі 6-8 листків (Фокс 0,8 л/га) та в середині цвітіння (Амістар Екстра 1,0 л/га) носило профілактичний характер і було спрямоване на запобігання розвитку іржі соняшнику. Це дало можливість зменшити поширення та інтенсивність хвороби, що позитивно позначилося на формуванні врожайності та стабільності якості насіння.

Згідно аналізу економічної ефективності використання фунгіцидів щодо захисту соняшнику від іржі (табл. 6), можна рекомендувати наступні фунгіциди:

- 1) Амістар Екстра 280 S.C. к.с. з нормою витрати 1,0 л/га;
- 2) Фокс 325 CS з нормою витрати 0,8 л/га.

Таблиця 7

Економічна ефективність використання фунгіцидів щодо обмеження розвитку іржі на посівах соняшнику

Варіант дослідження	Врожайність, ц/га	Приріст урожаю, ц/га	Додаткові витрати, грн/га	Чистий дохід, грн/га	Рівень рентабельності, %	Окупність, грн
Контроль	24,5	-	-	-	-	-
Фокс 325 CS (	25,0	0,5	1000	1000	100	+1000

0,8л/га)						
Амістар Екстра 280 SC, к.с. (1,0 л/га)	25,0	0,5	1200	800	67	+800
Фокс 325 CS + Амістар Екстра, 280 SC к.с. ( 0,8 + 1,0 л/га)	25,5	1,0	2200	1800	82	+1800

Застосування фунгіцидів Фокс 325 CS та Амістар Екстра 280 SC к.с. у вирощуванні соняшнику показало позитивний вплив на врожайність та економічну ефективність. Внесення Фокс 325 CS у фазі 6–8 листків дозволило отримати додатковий урожай 0,5 ц/га, Амістар Екстра 280 SC у фазі цвітіння також дав приріст 0,5 ц/га, а комбінація обох препаратів забезпечила збільшення врожаю на 1,0 ц/га. Витрати на придбання та внесення фунгіцидів були нижчими за дохід від додаткового врожаю, що підтверджує економічну доцільність захисних заходів. Рівень рентабельності Фокс 325 CS склав 100% з окупністю 1000 грн, Амістар Екстра 280 SC — 67% з окупністю 800 грн, а при комбінації препаратів рентабельність досягла 82% з окупністю 1800 грн. Це означає, що інвестуючи 1 грн на захист посівів, можна отримати 1,82 грн додаткового доходу. Менший показник рентабельності окремих препаратів пояснюється їхніми витратами та економічною віддачею, проте вони залишаються прибутковими. Профілактичне внесення фунгіцидів не лише знижує інтенсивність розвитку іржі, а й сприяє стабільності врожайності та підвищенню якості насіння, зокрема олійності. Використання препаратів

дозволяє ефективно управляти технологічними операціями протягом вегетаційного періоду та підвищує загальну економічну віддачу господарства.

## РОЗДІЛ IV. ОХОРОНА ПРАЦІ

Організація охорони праці на аграрних підприємствах, що займаються вирощуванням та захистом соняшнику від хвороб, є одним із ключових аспектів стабільного функціонування господарства. В умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, коли зростає кількість механізованих операцій і використання хімічних засобів захисту рослин, дотримання правил безпеки набуває особливої ваги. Безпечні умови праці гарантують не лише збереження здоров'я працівників, а й ефективність усього виробничого процесу, адже людський фактор залишається основною складовою сільськогосподарської діяльності.

Усі заходи з охорони праці здійснюються відповідно до внутрішнього плану підприємства, який затверджується керівником господарства та профспілковим представництвом. Такий план визначає загальні принципи безпеки, процедури контролю, навчання персоналу, а також заходи профілактики виробничого травматизму. Контроль за виконанням положень плану покладається на спеціально створену комісію, до складу якої входять представники адміністрації, фахівці з техніки безпеки, медичні працівники та члени профспілкової організації. Її завдання полягає у моніторингу умов праці, перевірці технічного стану обладнання та дотриманні вимог безпеки під час виконання польових робіт і хімічних обробок посівів соняшнику.

Одним із найважливіших напрямів діяльності у сфері охорони праці є систематичне проведення інструктажів і перевірок знань працівників. Відповідно до чинного законодавства України, кожен працівник має пройти первинний, повторний, позаплановий або цільовий інструктаж з питань безпеки праці. Особлива увага приділяється працівникам, які безпосередньо контактують із пестицидами, фунгіцидами та іншими хімічними препаратами, що застосовуються для боротьби з іржею соняшнику. Інструктажі проводяться з урахуванням положень національних нормативних актів у сфері безпеки

праці, що регламентують порядок навчання, атестації та переатестації працівників, котрі працюють у шкідливих і небезпечних умовах.

Відповідальність за організацію охорони праці несе керівник господарства. Саме він забезпечує створення системи управління охороною праці, що охоплює планування, фінансування, координацію та контроль усіх заходів, пов'язаних із безпекою праці. Керівник не лише розподіляє обов'язки між підлеглими, а й відповідає за формування безпечного виробничого середовища, спираючись на Закон України «Про охорону праці» та інші нормативні документи. Відповідно до цього закону, він має гарантувати працівникам умови праці, які відповідають сучасним санітарним і гігієнічним вимогам, а також сприяти розвитку культури безпеки на виробництві.

Головний агроном відіграє провідну роль у забезпеченні безпеки праці при застосуванні агрохімікатів і пестицидів. Його обов'язком є організація раціонального використання засобів захисту рослин, контроль за правильністю дозування препаратів і дотриманням регламентів їх застосування. Головний агроном відповідає також за проведення медичних оглядів працівників, які мають контакт із хімічними речовинами, і за своєчасну перевірку їх знань із техніки безпеки. Крім того, він контролює забезпечення працівників засобами індивідуального захисту — спецодягом, респіраторами, рукавицями, захисними окулярами — та слідкує за правильним їх використанням під час роботи.

Інженер з охорони праці здійснює безпосередній контроль за дотриманням правил безпеки у всіх підрозділах господарства. Його діяльність регламентується законодавством про охорону праці, а також внутрішніми положеннями підприємства. Інженер бере участь у розробці локальних інструкцій з безпеки, організовує навчання персоналу, аналізує стан травматизму, веде облік нещасних випадків та розробляє заходи щодо їх попередження. Він також проводить вступні інструктажі для новоприйнятих працівників, контролює стан санітарно-гігієнічних умов, перевіряє рівень освітленості, вентиляції, чистоти робочих місць і правильність зберігання небезпечних речовин.

Кожен працівник підприємства ознайомлюється зі своїми посадовими обов'язками і з вимогами безпеки праці під підпис. Таке ознайомлення є обов'язковою умовою перед допуском до роботи. Працівники, які працюють у контакті з пестицидами, проходять обов'язкові медичні огляди не рідше двох разів на рік. У разі виявлення навіть незначних відхилень у стані здоров'я працівник відсторонюється від виконання робіт до повного одужання. Витрати на проведення медичних оглядів несе роботодавець, що відповідає вимогам чинного законодавства України. Підприємство компенсує медичним закладам витрати на проведення профілактичних оглядів і забезпечує працівників спеціальним харчуванням, яке допомагає зменшити токсичний вплив хімічних речовин на організм.

Важливою складовою системи охорони праці є постійне інформування працівників про правила безпеки, нові технологічні вимоги та зміни у законодавстві. На підприємстві організуються навчальні заняття, семінари, інструктажі, що спрямовані на формування свідомого ставлення до дотримання правил безпеки. Забороняється допускати до виконання виробничих завдань працівників, які не пройшли навчання або перевірку знань. Навчання проводиться як на підприємстві, так і в спеціалізованих навчальних центрах. За його результатами створюються комісії для перевірки рівня підготовки працівників. Такі комісії зазвичай очолює заступник керівника підприємства або головний інженер. До їх складу входять представники адміністрації, профспілки, а також фахівці з охорони праці та технічного нагляду.

Дотримання законодавчих вимог у сфері охорони праці контролюється кількома рівнями нагляду: державним, відомчим і громадським. Державний нагляд здійснюють органи виконавчої влади, що відповідають за промислову, пожежну, радіаційну безпеку та гігієну праці. Ці органи є незалежними від господарських структур і політичних впливів, що гарантує об'єктивність їхньої діяльності. Відомчий контроль покладається на адміністрацію підприємства, яка зобов'язана організувати внутрішні перевірки, вести відповідну документацію і звітувати перед державними інспекціями. Громадський

контроль за дотриманням вимог безпеки здійснюють профспілкові організації, які представляють інтереси працівників і мають право вимагати припинення робіт у разі виникнення загрози життю або здоров'ю людей.

Під час виконання робіт із використанням пестицидів і агрохімікатів особлива увага приділяється дотриманню санітарних норм і гігієнічних вимог. До таких робіт не допускаються особи молодші 18 років, вагітні жінки, матері-годувальниці, а також працівники, які мають медичні протипоказання. Тривалість робочого дня при роботі з токсичними речовинами обмежується — для працівників, які працюють з особливо небезпечними препаратами, він не перевищує чотирьох годин, а для тих, хто має справу з менш токсичними засобами, — шести годин. Працівники забезпечуються засобами індивідуального захисту, спецодягом, гумовими рукавицями, респіраторами, захисними окулярами. Після завершення робіт вони мають можливість прийняти душ, випрати спецодяг і скористатися засобами гігієни.

Місце приготування робочих розчинів для обприскування визначається окремо, зазвичай на спеціально обладнаній ділянці, розташованій подалі від житлових приміщень і джерел водопостачання. Усі роботи проводяться під контролем фахівця, який відповідає за дотримання технологічного процесу. Для запобігання отруєнням обов'язковим є використання сертифікованих засобів захисту органів дихання — респіраторів типу «Тополь» або аналогічних. Залишки робочих розчинів утилізуються відповідно до екологічних вимог, щоб уникнути забруднення ґрунту та водних об'єктів.

Велике значення має також дотримання правил поведінки на полі під час проведення хімічної обробки посівів. Місцеве населення, а також власники прилеглих земельних ділянок і пасік, мають бути попереджені про час і місце обробки не пізніше ніж за дві доби. Для цього встановлюються попереджувальні знаки на відстані не менше ніж 300 метрів від оброблюваних площ. Санітарно-захисна зона під час наземної обробки повинна становити не менше 500 метрів, а при авіаційній — не менше кілометра. Це дозволяє

запобігти негативному впливу хімічних речовин на людей, тварин і корисну ентомофауну.

На жаль, у сфері охорони праці все ще трапляються порушення. Деякі працівники порушують регламенти, працюючи понад дозволений час або без належного захисного спорядження. Такі випадки призводять до хронічних отруєнь, алергічних реакцій і професійних захворювань. Для уникнення подібних ситуацій підприємство повинно забезпечити ефективний контроль за виконанням вимог безпеки, регулярно проводити профілактичні медичні огляди, підвищувати рівень свідомості працівників через навчання та інструктажі.

Важливою частиною профілактичної роботи є вивчення і аналіз причин травматизму. На основі зібраних даних інженер з охорони праці розробляє рекомендації щодо усунення небезпечних факторів. Наприклад, при обробці соняшнику від іржі слід забезпечити правильну підготовку обприскувальної техніки, справність насосів, герметичність баків і шлангів. Недотримання цих вимог може призвести до витоку робочого розчину, що створює ризик хімічного ураження шкіри чи дихальних шляхів працівників. Усі технічні засоби повинні регулярно проходити перевірку, а персонал — інструктаж із правил експлуатації.

Крім технічних аспектів, охорона праці охоплює й психологічну складову. Працівники мають бути мотивовані дотримуватися правил безпеки, розуміючи, що це не формальність, а гарантія їхнього здоров'я. Культура безпеки на підприємстві формується поступово — через навчання, особистий приклад керівництва, створення сприятливих умов праці. Важливо, щоб працівники відчували особисту відповідальність за власну безпеку та безпеку колег.

У контексті фітопатологічних досліджень охорона праці набуває ще більшої актуальності. Працівники лабораторій, які займаються аналізом зразків, мають дотримуватися правил роботи з мікроорганізмами, рослинним матеріалом та хімічними реагентами. У лабораторіях повинні бути встановлені

витажні шафи, засоби знезараження, аптечки та інструкції з першої допомоги. Зберігання реактивів здійснюється у спеціальних шафах, а відходи лабораторних досліджень утилізуються відповідно до санітарних норм.

Високий рівень організації охорони праці є показником культури виробництва. Підприємства, які приділяють увагу безпеці, зазвичай мають нижчий рівень травматизму, стабільні показники продуктивності праці та кращу репутацію серед партнерів. Охорона праці — це не лише дотримання вимог закону, а й елемент соціальної відповідальності бізнесу перед працівниками.

Удосконалення системи охорони праці повинно відбуватися безперервно. Доцільно впроваджувати сучасні технології моніторингу, автоматизацію контролю за умовами праці, використання сенсорних пристроїв для вимірювання концентрації шкідливих речовин у повітрі. Такі заходи не лише підвищують рівень безпеки, а й сприяють збереженню довкілля, що є особливо важливим у сільському господарстві.

Організація безпечних умов праці в аграрному виробництві неможлива без чіткого дотримання вимог чинного законодавства України у сфері охорони праці, санітарії, гігієни та захисту рослин. Саме законодавча база є тим фундаментом, на якому будується система безпеки в аграрних підприємствах, що займаються вирощуванням і захистом соняшнику від іржі та інших хвороб. Законодавчі акти не лише регламентують порядок дій, але й встановлюють межі відповідальності кожної посадової особи за стан безпеки на виробництві.

Ключовим нормативним документом у цій сфері є Закон України «Про охорону праці», який визначає основні принципи державної політики щодо збереження життя, здоров'я та працездатності людини у процесі трудової діяльності. У статтях цього закону наголошується, що роботодавець зобов'язаний створити безпечні умови праці, провести інструктаж, забезпечити працівників спецодягом, засобами індивідуального захисту та санітарно-побутовими умовами. Працівник, своєю чергою, має право відмовитися від виконання роботи, якщо існує реальна загроза його життю або здоров'ю. Закон

також передбачає обов'язкове страхування працівників від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, що особливо актуально в умовах роботи з пестицидами, агрохімікатами й біологічно активними речовинами.

Не менш важливе місце у правовому забезпеченні безпеки праці займає Закон України «Про захист рослин». Він регламентує діяльність, пов'язану із застосуванням засобів захисту, контролем за шкідниками, бур'янами й хворобами, а також охороною довкілля. У ньому передбачено, що обробіток посівів хімічними препаратами має проводитися лише під контролем фахівців, які мають відповідну підготовку та дозвіл. Закон встановлює вимоги до транспортування, зберігання та використання засобів захисту рослин, а також до санітарних зон і часу, протягом якого заборонено перебування людей і тварин на оброблених ділянках. Виконання цих норм є не лише обов'язковим, а й життєво необхідним для запобігання отруєнням та екологічним ризикам.

Важливим нормативним документом є також Закон України «Про пестициди і агрохімікати», який регулює обіг, зберігання, транспортування, використання і утилізацію препаратів хімічного та біологічного походження. Закон передбачає обов'язкову державну реєстрацію всіх засобів захисту рослин, а також їхню токсикологічну оцінку. До використання допускаються лише ті препарати, які пройшли випробування і мають офіційний дозвіл. Працівники, що працюють із пестицидами, повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту, пройти медичний огляд і навчання з техніки безпеки. Будь-які порушення цих вимог тягнуть за собою адміністративну або кримінальну відповідальність, оскільки вони можуть призвести до серйозних наслідків для здоров'я людей і стану довкілля.

Дотримання санітарно-гігієнічних норм є обов'язковою складовою безпечної організації праці в аграрному секторі. Санітарні правила визначають допустимі концентрації токсичних речовин у повітрі робочої зони, вимоги до вентиляції, освітлення, чистоти приміщень і місць приготування робочих розчинів пестицидів. Санітарні норми також регламентують вимоги до особистої гігієни працівників, включно з обов'язковим прийняттям душу після

завершення роботи, зміною спецодягу, миттям рук перед їжею. Окремі пункти цих норм стосуються харчування працівників: забороняється вживати їжу, пити воду чи палити на робочих місцях, де проводиться обробка хімічними препаратами. Такі заходи, хоч іноді й здаються дрібницями, суттєво знижують ризик потрапляння токсинів в організм.

Особливе місце у системі охорони праці займають нормативно-правові акти з охорони праці (НПАОП), які конкретизують порядок виконання вимог законів на практиці. Зокрема, НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці» визначає алгоритм проведення інструктажів, навчання та перевірки знань працівників. Згідно з ним, усі працівники, незалежно від посади, мають пройти первинне навчання перед початком роботи, повторне — не рідше одного разу на рік, а також позапланове — у разі зміни технології чи впровадження нового обладнання. Цей документ забезпечує єдину структуру навчального процесу в системі охорони праці та гарантує, що кожен працівник знає свої обов'язки та правила безпеки.

Не менш важливим документом є НПАОП 0.00-4.26-96 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям та іншими засобами індивідуального захисту». У ньому детально визначено, як, у яких випадках і за чий рахунок працівники забезпечуються засобами індивідуального захисту. Роботодавець зобов'язаний видавати сертифіковані засоби, що відповідають вимогам безпеки, забезпечувати їх належне зберігання, очищення, дезінфекцію та заміну. Наприклад, під час роботи з пестицидами обов'язковими є гумові рукавички, прогумований фартух, головний убір, герметичні окуляри та респіратор. Якщо підприємство ігнорує ці вимоги, воно несе відповідальність перед працівниками і контролюючими органами.

Також у практиці аграрних підприємств важливе значення має НПАОП 0.03-4.02-94 «Перелік професій, виробництв та організацій, працівники яких підлягають профілактичним медичним оглядам». Він визначає, хто саме з працівників має регулярно проходити медичний контроль. Працівники, які

контактують з пестицидами, отрутохімікатами або агрохімікатами, підлягають обов'язковим попереднім і періодичним медоглядам, не рідше двох разів на рік. Медогляд включає перевірку функцій дихальної, нервової, серцево-судинної систем, а також показників крові. У випадку виявлення навіть незначних відхилень у здоров'ї працівник тимчасово відсторонюється від роботи. Таким чином запобігають розвитку професійних хвороб, що можуть мати кумулятивний характер при тривалому впливі токсичних речовин.

Комплексне дотримання перелічених нормативних актів створює багаторівневу систему безпеки на підприємстві. Вона охоплює всі етапи роботи — від зберігання хімікатів до їх утилізації, від підготовки персоналу до контролю за станом його здоров'я. Важливо, щоб кожен працівник не сприймав ці вимоги як формальність, а усвідомлював їхню практичну цінність. Адже найсучасніше обладнання чи найдорожчі препарати не компенсують наслідків халатності або нехтування безпекою.

Окрім того, значну роль у підтриманні безпечного виробничого середовища відіграє належна документація: журнали інструктажів, акти перевірок, протоколи навчання та атестацій. Вони не лише підтверджують виконання вимог законодавства, а й допомагають аналізувати стан охорони праці, виявляти проблемні ділянки й своєчасно реагувати на них. На практиці саме завдяки систематичному веденню документації можна запобігти повторенню нещасних випадків або технологічних помилок.

З огляду на сучасні вимоги, підприємства мають прагнути до впровадження інтегрованих систем управління охороною праці, які поєднують автоматизований моніторинг, сенсорні системи контролю шкідливих речовин, електронні бази даних працівників і навчальні онлайн-платформи. Це дозволяє не лише підвищити ефективність управління, а й зробити процес навчання безпечнішим і гнучкішим. Використання таких систем є важливим кроком до формування європейського рівня культури безпеки на виробництві.

Отже, правове забезпечення охорони праці в аграрному секторі України — це цілісна, багаторівнева структура, яка об'єднує закони, нормативні акти,

санітарні норми та внутрішні інструкції підприємств. Її дотримання не лише гарантує безпеку працівників, а й забезпечує стабільність, продуктивність і конкурентоспроможність господарства. В умовах інтенсивного використання пестицидів, механізмів і новітніх технологій саме системний підхід до охорони праці є запорукою сталого розвитку аграрного виробництва, збереження людського потенціалу й гармонійної взаємодії з природним середовищем.

## ВИСНОВКИ

1) Дослідження довело тісний взаємозв'язок між погодними умовами, розвитком іржі соняшнику та продуктивністю рослин. Гідротермічні коливання протягом 2023–2025 років визначали інтенсивність прояву хвороби: висока температура за наявності краплинної вологи влітку сприяла активному спороношенню збудника. Найбільший розвиток іржі відзначено у вологому 2023 році (до 43,2% у фазі ВВСН 75–79), тоді як за умов дефіциту вологи у 2024 році інфекційний процес сповільнювався.

2) Досліди з гібридом Вольф засвідчили його середню стійкість, проте достатню адаптивність до умов Полісся та стабільність основних господарсько-цінних ознак.

3) Встановлено ефективність профілактичної фунгіцидної системи захисту. Раннє внесення препарату Фокс (фаза 6–8 листків) та обробка Амістар Екстра у фазі цвітіння зменшували поширення хвороби на 20–30% та забезпечували краще формування листкового апарату й кошика. Комплексне застосування препаратів обмежувало розвиток іржі до 25% проти 70% у контролі та сприяло найвищій врожайності — 25,5 ц/га.

4) Структурно-якісні показники найкращими були у гібридів із вищою толерантністю до хвороби. Маса тисячі насінин у гібрида Вольф у 2025 році становила 58,5 г, олійність — 50%, що відповідає вимогам до високоякісної сировини. Збереження листкової поверхні та кошика забезпечувало стабільне накопичення олії та продуктивності.

5) Економічна оцінка підтвердила доцільність профілактичного фунгіцидного захисту. Дворазове обприскування забезпечило приріст урожайності на 1,0 ц/га та дало найбільший чистий дохід (1800 грн/га) із рівнем рентабельності 82%. Використання фунгіцидів окупалося навіть за середній урожайності, що важливо в умовах воєнного та економічного тиску на аграрний сектор.

6) Отже, стабілізація врожайності соняшнику на території Житомирського Полісся можлива за рахунок комплексного підходу: впровадження толерантних гібридів, профілактичного фунгіцидного захисту у критичні фази розвитку культури та адаптації технології вирощування до кліматичних особливостей року. Саме така стратегія гарантує ефективну протидію іржі й дозволяє отримати високоякісний урожай навіть у стресових умовах.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Паламарчук В. Д. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: навч. посіб. / В. Д. Паламарчук, І. С. Поліщук, О. М. Венедіктов., 2011. – 431 с.
2. Гаврилюк М. М. Олійні культури в Україні: навчальний посібник. / М. М. Гаврилюк, В. Н. Салатенко, А. В. Чехов. – Київ, 2008. – 420 с. – (Основа).
3. Лихочвор В. В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур: Навчальний посібник / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко. – Львів, 2006. – 730 с. – (Українські технології).
4. Петриченко В. Ф. Сучасні системи землеробства України. / В. Ф. Петриченко, Я. Я. Панасюк., 2006. – 212 с.
5. У 2015-2016 роках світовий експорт соняшникової олії збережеться на високому рівні [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.ukroliya.kiev.ua/news/20863>.
6. Донських А. С. Підвищення конкурентоспроможності виробництва насіння соняшнику : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. ек. наук : спец. 08.00.04 / Донських А. С. – Дніпро, 2017. – 224 с.
7. Сучасні напрями селекції, технології вирощування та переробки олійних культур. – Запоріжжя, 2017. – 197 с. – (Збірник тез Міжнародної наукової інтернет-конференції (16 листопада 2017 р.)).
8. Зінченко О. І. - / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко. – Київ, 2001. – 591 с. – (Аграрна освіта).
9. Бірта Г. О. Основи рослинництва і тваринництва. Навчальний посібник / Г. О. Бірта, Ю. Г. Бургу. – Київ, 2014. – 304 с. – (Центр учбової літератури).
10. Троценко В. І. Соняшник: селекція, насінництво, технологія вирощування. / В. І. Троценко. – Суми: Університетська книжка, 2001. – 184 с.
11. Каленська С. М. Рослинництво / С. М. Каленська, О. Я. Шевчук. – Київ, 2005. – 502 с.

12. Башта О. В. «Сільськогосподарська фітопаталогія» за редакцією Маркова / О. В. Башта, Д. Т. Гентош. – Київ, 2017. – 545 с.
13. Хвороби рослин. Іржа соняшнику. [Електронний ресурс] // Аграрії разом. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://agrarii-razom.com.ua/plant-diseases/irja-sonyashniku>.
14. Бібліотека систематичних положень грибів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.mycobank.org>.
15. Освіта у сфері моди та дизайну в Європі [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://osvita.ua/abroad/higher\\_school/design/27783/](https://osvita.ua/abroad/higher_school/design/27783/).
16. Схема захисту соняшника LNZ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://lnzweb.com/blog/Tonkochi\\_zahusty\\_posiviv\\_sonashnuka](https://lnzweb.com/blog/Tonkochi_zahusty_posiviv_sonashnuka).
17. Система захисту соняшнику СуперАгроном [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://superagronom.com/blog/827-v-perervah-mij-zlivami-7-fungitsidnih-shem-na-sonyashnik>.
18. Дерменко О. П. Хвороби соняшника: рекомендації щодо діагностики та заходів захисту / О. П. Дерменко. – Київ, 2017. – 36 с.
19. Ретьман С. В. еєстраційні випробовування фунгіцидів у сільському господарстві. / С. В. Ретьман, М. П. Лісовий. – Київ, 2013. – 296 с. – (Колообіг).
20. Житомирська область: фізико-географічний опис. Реферат. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ru.osvita.ua/vnz/reports/geograf/23769/>.