

## **УДК 632.952;633.111.1**

**Дослідження ефективності фунгіцидних протруйників пшениці озимої. Яловенко Микола Олегович** — Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. — Дубляни, Львівський національний університет природокористування, 2024.

**73 с., 13 табл., 7 рис., 8 фото, 60 джерел**

В умовах ТОВ «Вілія-Агро» Ковельського району Волинської області в 2023–2024 рр. випробовували протруйники пшениці озимої сорту КВС Спенсер. Визначали технічну, господарську, економічну та енергетичну ефективність фунгіцидних препаратів Вайбранс Тріо, 6% т. н., у нормі 2 л/т, Дивіденд Стар, 3,6% т. н., 1 л/т, Кінто Плюс, 9,9% т. н., 1,5 л/т, Спайдер, 7,75% к. с, 1,25 л/т, які порівнювали з контролем.

Посівні якості насіння пшениці, які визначали в лабораторних умовах, не знижувалися за використання протруйників: енергія проростання становила 80–85%, а лабораторна схожість — 98–99%.

Серед хвороб пшениці озимої, які виявляли на рослинах в умовах 2023–2024 рр., домінував септоріоз листя. Його частка становила 19–20%. Значними серед інших були частки фузаріозу колосу — 11–15%, корневих гнилей і борошнистої роси — по 11–13%. Співвідношення хвороб суттєво не відрізнялося за роками.

Використання фунгіцидних протруйників знизило у фазу осіннього кушіння розвиток корневих гнилей у 3,1–6,2 рази, плямистостей листя — в 1,9–4,4 рази, борошнистої роси — в 1,5–3 рази, порівняно з контролем. Сажкових хвороб за протруювання насіння на рослинах пшениці виявлено не було.

Технічна ефективність протруйників пшениці озимої у досліді коливалася в межах від 33,3% до 100%. Максимальну ефективність забезпечили всі протруйники проти сажкових хвороб. Найвищі показники

технічної ефективності проти корневих гнилей, плямистостей листя й борошнистої роси забезпечив варіант із використанням препарату Кінто Плюс, 9,9% т. н. — 66,7–83,7%.

Середня врожайність пшениці озимої сорту КВС Спенсер у досліді була 62,8–65,1 ц/га. При цьому вищий рівень урожайності виявився в 2024 р. Використання досліджуваних протруйників дозволило збільшити врожайність пшениці на 6,2–8,9 ц/га, порівняно з контролем.

Прибуток від вирощування пшениці озимої за використання протруйників насіння становив 24684–26574 грн/га, що на 5048–6938 грн/га було більше, ніж у контролі. Рівень рентабельності вирощування пшениці за передпосівної обробки насіння фунгіцидними препаратами був на рівні 84,7–90,0%, а коефіцієнт енергетичної ефективності — 2,3. Найвищі показники економічної ефективності забезпечило використання протруйників Вайбранс Тріо, 6% т. н. або Кінто Плюс, 9,9% т. н.

Таким чином, за результатами дворічних досліджень в умовах ТОВ «Вілія-Агро» Ковельського району Волинської області пропонуємо протруювати насіння пшениці озимої фунгіцидними препаратами Кінто Плюс, 9,9% т. н. у нормі 1,5 л/т або Вайбранс Тріо, 6% т. н. у нормі 2 л/т.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1 Використання і якість зерна пшениці озимої.....	10
1.2 Елементи технології вирощування пшениці озимої.....	11
1.3 Хвороби пшениці озимої.....	13
1.4 Заходи захисту пшениці від хвороб.....	19
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	23
2.1 Загальна характеристика господарства.....	23
2.2 Метеорологічні умови проведення досліджень.....	24
2.3 Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	27
2.4 Методика проведення досліджень.....	28
2.5 Агротехніка вирощування пшениці озимої в досліді.....	32
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНГІЦИДНИХ ПРОТРУЙНИКІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ТОВ «ВІЛІЯ-АГРО».....	34
3.1 Вплив протруйників на посівні якості насіння пшениці озимої.....	34
3.2 Структура хвороб пшениці озимої.....	35
3.3 Вплив протруйників на розвиток і поширеність хвороб пшениці озимої.....	36
3.4 Технічна ефективність фунгіцидних протруйників у посівах пшениці озимої.....	40
3.5 Господарська ефективність вирощування пшениці озимої за використання протруйників.....	43
3.6 Економічна та енергетична ефективність вирощування пшениці озимої за протруювання насіння.....	56

Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ЗА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....	50
Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	53
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	56
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	58
ДОДАТКИ.....	66
Додаток А. Технологічна карта вирощування пшениці озимої.....	67
Додаток Б. Статистична обробка дослідних даних.....	70

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Зерно пшениці озимої має виняткове значення для забезпечення продовольчої безпеки як України, так і світу. Пшениця озима на сьогодні займає одне з перших місць за площами вирощування в світі. Потенційні можливості продуктивності культури є високими. Використання інтенсивних технологій, які передбачають, зокрема, внесення засобів хімічного захисту рослин, дозволяє одержувати високі врожаї культури. Для захисту від збудників хвороб пшениці озимої, які завдають суттєвих недоборів урожаю і погіршення його якості, хімічні захисти застосовують шляхом протруювання насіння перед посівом і обприскування посівів під час вегетації рослин. Протруйники дозволяють захистити рослини пшениці на перших етапах росту від хвороб, джерелом інфекції яких є насіння та ґрунт, а також захворювань, які поширюються повітряним шляхом. Тому, підбір фунгіцидних протруйників, які забезпечують ефективний захист рослин пшениці озимої в умовах господарства, є актуальним і важливим завданням.

**Мета і завдання досліджень.** Метою дослідження було підібрати ефективні фунгіцидні протруйники насіння пшениці озимої для захисту від хвороб в умовах ТОВ «Вілія-Агро» Ковельського району Волинської області.

Завдання дослідження:

- визначити вплив протруйників на посівні якості насіння пшениці;
- встановити структуру хвороб пшениці озимої в умовах господарства;
- визначити вплив протруйників на поширеність і розвиток хвороб пшениці;
- встановити технічну ефективність протруйників проти хвороб пшениці озимої;
- визначити врожайність і масу 1000 насінин пшениці озимої за використання протруйників насіння;
- розрахувати основні показники економічної та енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої за використання протруйників.

**Об'єкт досліджень:** середньостиглий сорт пшениці озимої КВС Спенсер, хвороби, фунгіцидні протруйники.

**Предмет досліджень:** показники поширеності й розвитку хвороб пшениці озимої, технічна ефективність протруйників, урожайність пшениці, показники економічної та енергетичної ефективності вирощування пшениці.

**Методи дослідження:** польові дослідження, обліки та спостереження, розрахунково-порівняльний і статистичний методи.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Визначено посівні якості насіння за протруювання насіння пшениці озимої досліджуваними протруйниками. Встановлено структуру хвороб пшениці озимої в господарстві, а також вплив протруювання насіння досліджуваними препаратами на розвиток і поширеність хвороб. Визначено технічну, господарську, економічну й енергетичну ефективності вирощування пшениці озимої за використання фунгіцидних протруйників.

**Практичне значення одержаних результатів.** За результатами проведених досліджень в умовах ТОВ «Вілія-Агро» Ковельського району Волинської області запропоновано протруйники насіння, які дозволяють одержати достатні показники технічної, господарської та економічної ефективності вирощування пшениці озимої.

**Апробація результатів.** Результати представлених досліджень апробовані на «Звітній науковій конференції студентів за результатами досліджень» (2023–2024 рр., Львівський національний університет природокористування).

**Структура та обсяг магістерської роботи.** Магістерська робота викладена на 73 сторінках комп'ютерного тексту, містить вступ, 5 розділів, висновки, пропозиції виробництву, 13 таблиць, 10 рисунків, бібліографічний список (60 джерел, 11 з яких — латиницею), 2 додатки.

## Розділ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1 Використання і якість зерна пшениці озимої

Пшениця є однією з перших уведених у культуру рослин. На сьогодні вона є однією з провідних культур у рейтингу продуктів харчування для населення понад 50 країн світу. Україна не лише входить до переліку цих країн, а і є потужним виробником і експортером зерна пшениці [1;30;32].

Пшениця озима займає перше місце в світі серед зернових за посівними площами — понад 200 млн га із валовими зборами біля 600 млн т [2].

В Україні одним із головних продуктів, який виготовляють із зерна пшениці, є хліб. Склад зерна визначає якість хлібобулочних виробів, які з нього виготовляють [29;30].

За якісними ознаками виділяють шість класів зерна пшениці, з яких перших три класи — найякісніше зерно для продовольства групи А, зерно четвертого й п'ятого класів використовують для макаронних виробів і непродовольчих потреб групи Б, а зерно шостого класу вважається фуражним і використовується на корм тваринам [30].

В Україні більше вирощуються м'якої озимої пшениці. Якість зерна пшениці визначає його класність. Отримання зерна першого-другого класу для фермерів України дозволяє більше можливостей для отримання додаткового прибутку.

На вміст білка й клейковини в зерні пшениці озимої впливають фактори, які діють у період вегетації, збирання культури, а також у післязбиральний період. Для високого рівня цих показників рослини мають одержувати потрібну кількість азоту в критичні фази розвитку: кушіння, ріст стебла, перед колосінням. На формування білка в зерні суттєво впливають і погодні умови [44].

В українській пшениці вміст мікотоксинів часто перевищує норму. При цьому зерно, яке йде на харчування людей, перевіряється гірше, ніж на корм тваринам [44]. Розвиток сапрофітоної мікрофлори на зерні призводить не лише зниження розміру врожаю, але й до погіршення його якості, внаслідок чого знижується ціна на продукцію [33].

## **1.2 Елементи технології вирощування пшениці озимої**

Для одержання зерна пшениці озимої найвищої якості важливим є кожен елемент — від поля до порту [44].

За останні 20 років сівозміни набули суттєвих змін через перехід господарств до вирощування невеликої кількості культур (пшениця, кукурудза, соняшник, ячмінь, соя, ріпак, горох, цукровий буряк). На сьогодні найпоширенішими є 3–4-пільні сівозміни [45].

Нульовий обробіток ґрунту дозволяє знизити витрати енергії, коштів і часу через зменшення кількості операцій з обробітку ґрунту. Проте елементом інтенсивних технологій він може бути лише за достатнього забезпечення добривами, пестицидами й за використання оптимальних сівозмін [9]. Він є досить поширеним у посушливих регіонах і дозволяє зберегти вологу в ґрунті [38;45].

У допосівний період найсуттєвіший вплив на формування майбутнього врожаю пшениці озимої мають умови зволоження в липні та серпні [4].

Сорти напівінтенсивного типу часто схильні до вилягання і, зазвичай, є менш урожайними [16].

Важливе значення в технології вирощування мають якість, вид, спосіб і строки внесення азотних добрив, а також ступінь їх засвоювання кореневою системою [32;44].

Сьогодні рекомендують у зоні Полісся вносити добрива в дозі  $N_{120-150}P_{30-40}K_{30-40}$ . При цьому майже повну норму фосфору й калію вносять під передпосівну культивуацію після луцення або дискування стерні



попередника розкидачем або під час сівби сівалкою стрічково на глибину від 5 до 20 см. За використання для передпосівного обробітку оранки найкраще вносите фосфорні й калійні добрива під неї [43;45].

Оптимальне азотне удобрення полягає в забезпеченні уникнення надлишку азоту восени та інтенсивне живлення рослин навесні шляхом дробного внесення в кілька заходів [32;45].

Удобрення культури залежить від сорту. Вищі норми можна застосовувати лише на низькорослих, стійких до вилягання, сортах [43].

Строки посіву пшениці озимої мають забезпечити рослинам вхід у зимівлю з 3–4 стеблами по 3–4 листки на кожному. Для одержання дружніх сходів у посівному шарі ґрунту має міститися 10–15 мм продуктивної вологи. Оптимальна температура для проростання насіння — 12–20°C [45].

На сьогодні в світі розробляють альтернативні системи землеробства, в основі яких є раціональне використання природних ресурсів, їх збереження й відновлення. Наприклад, бактеріальні добрива містять ґрунтові мікроорганізми, які здатні до азотфіксації, трансформації важкорозчинних форм фосфору, розщеплення забруднюючих речовин, синтезу гормонів, вітамінів, амінокислот тощо [19].

Перспективним екологічно безпечним заходом підвищення продуктивності пшениці озимої є передпосівна інокуляція насіння та обприскування у фазу відновлення весняних сходів композицією на основі ризосферних мікроорганізмів. Цей захід дозволяє підвищити продуктивність посіву [18;19].

Біологічні препарати, що містять мікроелементи, є екологічно чистим і вигідним засобом підвищення врожайності рослин [7].

Одержання високопродуктивного посіву пшениці залежить від функціонування кореневої системи рослин. Варто пам'ятати, що під час повних сходів корені озимої пшениці можуть проникати на глибину 25–30 см, а з припиненням осінньої вегетації — до 140–170 см. У фазу воскової й

повної стиглості зерна — до 250–300 см. Після відмирання 82–83,9% корневих решток пшениці розміщено у верхньому 20 см шарі ґрунту. Оптимальне органо-мінеральне удобрення дозволяє збільшити кількість поживних речовин, що лишаються після збирання культури [8].

У фазу виходу в трубку, коли закладається колос, важливими заходами є внесення азотних добрив, захист посівів від хвороб і шкідників [32;46].

Застосування морфорегуляторів, які дозволяють запобігти виляганню посівів, проводять у фазу виходу в трубку (ВВСН 30–31) та поява прапорцевого листка (ВВСН 37–39) [46].

Запізнення зі збиранням урожаю на 10–12 днів погіршує якість, склоподібність і масу 1000 насінин [44].

Десикація, за потреби, за допомогою пестицидів посівів пшениці озимої дозволяє полегшити й пришвидшити збирання, зменшити втрати зерна, знизити собівартість зерна, а також захистити посіви наступної культури від багаторічних бур'янів. Проте використовувати зерно з десикованих посівів не бажано використовувати на корм птиці, тваринам і в харчовій промисловості [44].

Крім десикації, пришвидшувати дозрівання рослин може такий захід, як сеникація — обробка сульфатом амонію за вологості зерна 40–45%. Цей захід дозволяє підвищити склоподібність зерна, вміст клейковини та білка, підвищити схожість насіння. Урожайність може підвищуватися на 3–5 ц/га [44].

Тривалість зберігання зерна пшениці впливає на якісні й кількісні характеристики клейковини, крохмалю, жиру тощо. Так, за зберігання понад 240 днів зменшується кількість клейковини, а через 2 роки знижується її пружність [30].

### **1.3 Хвороби пшениці озимої**

Пшениця озима уражується великою кількістю збудників хвороб, які належать до різних таксономічних груп. Ураження рослин може відбуватися, залежно від збудника, у різний період росту й розвитку рослин: від проростання насіння й до збирання врожаю, і навіть під час його зберігання розвиток деяких хвороб може продовжуватися. Недобір зерна пшениці через ураження хворобами може сягати 12–30%, а в роки епіфітотій — до 50% і більше [10;15;29;33;35]. Ураження рослин пшениці хворобами призводить до зниження вмісту білка, клейковини, зменшення натуре зерна [44].

Через насіння може передаватися понад 60% збудників хвороб пшениці озимої [46]. Оскільки темою роботи було вивчення дії протруйників на розвиток хвороб, у цьому розділі опишемо ті хвороби, джерелом інфекції яких є насіння або ґрунт і зараження може відбуватися у перші етапи розвитку рослин пшениці.

**Сажкові хвороби.** До цієї групи належить кілька видів захворювань: тверда, летюча, карликова (рис. 1.1) та стеблова. Для цих хвороб спільною ознакою є руйнування уражених органів, які перетворюються на теліоспори у вигляді чорної порошистої маси [59].



Рисунок 1.1 — Сажкові хвороби пшениці: зліва направо — тверда сажка, летюча сажка [59], карликова сажка [54]

За даними Чоні С. [48], тверда сажка на пшениці переважає у східних областях України, а карликова — у західних.

Тверда сажка виявляється на колосі пшениці, починаючи з фази молочної стиглості зерна, хоча збудник дифузно розвивається всередині рослини ще від часу проростання зараженого зерна. В ураженому колосі замість зерна формуються сажкові мішечки. У фазу молочної стиглості в уражених зернах молочко не біле, а сірувате і з неприємним запахом. А у фазу воскової стиглості всередині сажкового мішечка сформована чорна маса теліоспор, яка при руйнуванні плодової оболонки зерна розпорошується. Уражене колосся має «розтріпаний» вигляд і не поникає при досяганні зерна. Викликають хворобу базидіальні гриби *Tilletia tritici* та *T. laevis* [51;52;53;56]. Джерелом інфекції хвороби є в основному зерно, на яке потрапляють теліоспори збудника під час обмолоту. У ґрунті теліоспори зберігають життєздатність не довго. При цьому уразитися може зерно в тому випадку, якщо теліоспори знаходяться на відстані від насінини не більше 1 см [56]. Перезараження рослин під час вегетації не відбувається [24].

Летюча сажка також виявляється лише на колосі, хоча для збудника також характерне дифузне поширення по рослині від часу проростання насінини. На відміну від твердої сажки, симптоми хвороби виявляються у фазу колосіння. При цьому уражений колос, який з'являється з піхви прапорцевого лситка, весь зруйнований і перетворений на масу теліоспор, які після виходу колосу розносяться вітром на сусідні рослини і заражують квітки. З уражених квіток формуються заражені зернівки з внутрішньою інфекцією (спочиваючим міцелієм всередині). Єдиним джерелом інфекції є інфіковані зернівки, в яких зберігається грибниця патогена. Вторинної інфекції немає [24;56].

Карликова сажка виявляється не лише в руйнуванні окремих зерен, які перетворюються на сажкові мішечки, але й в сильному відставанні рослин у рості (тому хворобу називають «карликовою»), а також у надмірній кущистості. Уражений колос може гілкуватися. Збудником хвороби є гриб

*Tilletia controversa*. Інкубаційний період хвороби складає біля 3 тижнів, теліоспори проростають за температури менше 15°C [53;54]. Джерелом інфекції хвороби є теліоспори на поверхні насіння, а також у ґрунті, де збудник може зберігати життєздатність упродовж 2–9 років. При цьому ґрунт є основним джерелом інфекції, оскільки під час збирання врожаю колосся з карликових рослин не потрапляють у бункер комбайна.

Стеблова сажка, на відміну від попередніх сажкових хвороб, виявляється на вегетативних органах пшениці: листках, листових піхвах, стеблі. на уражених органах з'являються світлі припухлі смуги, під епідермісом яких формуються темні теліоспори. Після дозрівання теліоспор епідерміс на смугах розтріскується і вони можуть розпорошуватися. Також уражені листки можуть гвинтоподібно скручуватися, а стебло згинається у вигляді петлі й розщеплюється. Колос часто не виколошується. Джерелом хвороби є теліоспори, зібрані в купки, в ґрунті [24].

**Кореневі гnilі.** До цієї групи хвороби також належить кілька, які мають дещо подібні симптоми: звичайна, або гелмінтоспоріозна, коренева гnilь (збудник — *Bipolaris sorokiniana*), фузаріозна (збудники — гриби з роду *Fusarium* spp.), офіобольозна (збудник — *Gaeumannomyces graminis*), церкоспорельозна (збудник — *Pseudocercospora herpotrichoides*), ризоктоніозна коренева гnilь (збудник — *Rhizoctonia cerealis*) [33;52]. Можуть кореневу гnilь спричиняти й грибоподібні організми з роду *Pythium* [52]. Втрати врожаю від ураження збудниками корневих гnilей можуть сягати 30% [2].

Симптоми корневих гnilей, незважаючи на раннє ураження рослин, виявляються, зазвичай, після фази колосіння [52].

Спільним для цих хвороб є те, що збудники уражують корені, інші підземні частини рослин пшениці та основу стебла (рис. 1.2) [26].

Звичайна коренева гnilь виявляється у потемнінні підземних частин рослин пшениці. Сильне ураження рослин призводить до передчасного дозрівання рослин. Рослини, уражені в середньому ступені, слабо кущаться,



можуть дещо відставати в рості. За посушливих умов вирощування хвороба прогресує. Збудник зберігається в рослинних рештках, у ґрунті, а також у насінні [23;26;27;52;58].



Рисунок 1.2 — Кореневі гнилі пшениці озимої: зліва направо — звичайна коренева гниль, фузаріозна коренева гниль, офіобольозна коренева гниль [52]

Фузаріозна коренева гниль уражує корені і нижнє міжвузля. Корені стають коричневими, підземне міжвузля знебарвлюється, а перше міжвузля стає шоколадно-коричневого або червонувато-коричневого забарвлення. Всередині ураженого стебла виявляється рожевуватий наліт з грибниці збудника [52;58]. Інтенсивний розвиток хвороби призводить до відмирання проростків у ґрунті, не досягнувши його поверхні [23]. За ураження хворобою часто виявляється білоколосиця й передчасне відмирання рослин. Посушливі умови вирощування сприяють сильнішому ураженню рослин. Джерелом інфекції є рослинні рештки й інфіковане фузаріозом насіння [52]. Більшість збудників фузаріозної кореневої гнилі можуть спричиняти й фузаріоз колосу й зерна пшениці озимої [23].

Офіобольозна коренева гниль проявляється на коренях і основі стебла у вигляді зміни забарвлення на чорне і блискуче [52]. Закордонні науковці

називають хворобу «чорна ніжка». Уражені рослини легко виймаються з ґрунту [23]. Білоколосиця також часто супроводжує цю хворобу. Частіше хвороба виявляється на понижених ділянках поля. За сильного ураження рослини низькі, передчасно досягають. Джерелом інфекції є ураженні рослинні рештки і ґрунт [52]. Хвороба має переважно вогнищевий характер, оскільки поширюється за допомогою грибниці. Щільний ґрунт і ґрунтова кірка сприяють ураженню рослин [23].

Церкоспорельозна й ризоктоніозна кореневі гнилі симптоматично дуже подібні: на колеоптилі й на основі стебла утворюються видовжені еліптичні плями з темною облямівкою. За ураження ризоктоніозною гниллю плям може бути кілька (2–4 шт.) [22] і вони мають дірчастий вигляд [23]. А за ураження церкоспорельозною — в центрі плям утворюються дрібні чорні мікросклероції, а в середині стебла під плямами — білувата грибниця збудника. У місцях плям соломина втрачає міцність і стебло переламується. Джерелом інфекції є уражені рештки рослин і ґрунт [22].

**Борошниста роса** — широко поширена хвороба, яка виявляється у посівах впродовж усього періоду вегетації пшениці.

Симптоми хвороби починаються з нижніх листків у вигляді білого нальоту грибниці збудника на їх поверхні (рис. 1.3). З часом міцелій ущільнюється, стає сірувато-жовтого забарвлення і вкривається клейстотеціями [24].

Хворобу викликає сумчастий гриб *Blumeria graminis* f. sp. *tritici*. Збудник зимує у вигляді клейстотеціїв на рослинних рештках, а також міцелієм на рослинах пшениці озимої за ураження її з осені. Вторинну інфекцію спричиняють конідії, які переносяться за допомогою вітру. Сприяють розвитку хвороби підвищені норми висіву культури та надмірне азотне живлення, які підвищують рівень вологості всередині посіву [52].

**Септоріоз** на пшениці проявляється в двох формах: септоріоз листя й септоріоз колосу, які найчастіше спричиняють гриби *Septoria tritici* і *S. nodorum* [33;42;52].

Септоріоз листя може з'являтися в посівах ще з осені. При цьому уражуються нижні листки, на яких утворюються неправильної форми, спочатку просочені водою, пізніше лінзоподібної форми плями з темно-коричневою



Рисунок 1.3 — Хвороби пшениці озимої: зліва направо — борошниста роса, септоріоз

облямівкою. У подальшому плями зливаються, центр їх стає світло-сірим, вони вкриваються пікнідами [24].

Збудник хвороби перезимовує на падалиці, ураженій стерні пшениці. Насіння також може бути джерелом інфекції. Оптимальними умовами для інфікування рослин є волога (12–18 годин зволоження) та тепла погода. Максимальний розвиток хвороби спостерігається у фазу колосіння пшениці [52]. Лише від септоріозу втрати врожаю можуть становити до 40% [42].

#### 1.4 Заходи захисту пшениці від хвороб



Утрати врожаю зернових колосових культур від шкідливих організмів в Україні становлять близько 10 млн т, або 20% валового збору зерна. Від ураження збудниками грибних хвороб втрати становлять біля 12–13% [2;42].

Формування фітопатогенного комплексу в посівах пшениці озимої залежить від погодних умов. Так, зміни клімату, а саме підвищення річної температури повітря, призводять до поширення хвороб, збудники яких позитивно реагують на підвищення суми ефективних температур. В осінній період все частіше подовжується вегетація пшениці озимої через підвищення температурного режиму, що сприяє сильнішому ураженню збудниками борошнистої роси, септоріозу, корневих гнилей [29;31].

Інтенсифікація технологій вирощування пшениці озимої, з одного боку, призводить до збільшення валових зборів зерна, а з іншого — до зростання шкідливості фітопатогенів [27].

На сьогодні найоптимальнішим є використання інтегрованої системи захисту рослин, яка передбачає поєднання всіх доступних заходів захисту різних методів захисту рослин з метою управління чисельністю шкідливих організмів, а не повного їх знищення [25;52].

Спосіб обробітку ґрунту має суттєвий вплив на вміст і збереження в ньому інфекції збудників хвороб рослин. Мінімізовані способи обробітку ґрунту сприяють збереженню рослинних решток на поверхні ґрунту, а відповідно, більшість збудників хвороб рослин виживають [38].

Вирощування стійких до збудників хвороб сортів рослин, зокрема пшениці озимої, дозволяє суттєво скоротити кратність застосування хімічних обробок посівів фунгіцидами [3]. Селекція рослин на стійкість до шкідливих організмів є найраціональнішим заходом захисту [10]. Особливо це має значення за органічних систем вирощування пшениці озимої [56].

Покращенню фітосанітарного стану посівів сприяють такі агротехнічні заходи, як: лушення стерні, зниження сходів падалиці та бур'янів у серпні–вересні [44].

Дотримання сівозміни дозволяє зменшити зараженість такими хворобами пшениці озимої, як: борошниста роса, септоріоз, кореневі гнилі [29;52].

Оптимальне удобрення дозволяє знизити ризик зараження деякими збудниками. Надмірні дози азотних добрив сприяють ураженню збудником борошнистої роси [52].

Важливо розуміти, що основна частина мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин не потрапляє на цільовий об'єкт і призводить до забруднення довкілля [19]. При обприскуванні посівів фунгіцидами на рослини потрапляє 5–30% препарату. При цьому 70–95% діючої речовини потрапляє в ґрунт. Під час протруювання насіння препарати потрапляють у ґрунт і можуть поглинатися ґрунтовими колоїдами [47].

Протруювання насіння перед посівом — один із найефективніших заходів захисту пшениці озимої від хвороб, збудники яких передаються через насіння та ґрунт [2;6;25].

Для протруювання насіння частіше використовують системні протруйники, які дозволяють знищити інфекцію в оболонці насіння, під нею, всередині зародку й на поверхні насіння, а також захищають від збудників, які зберігаються в ґрунті. Якісне протруювання насіння дозволяє обійтися без застосування фунгіцидів в осінній період [46].

Застосування фунгіцидів для захисту рослин пшениці від хвороб має базуватися з урахуванням фактичного ризику, а не як «страхове» застосування без оцінки ризику розвитку хвороби. Використання фунгіцидів має бути частиною інтегрованої системи захисту рослин, а не єдиним заходом захисту [52].

Проти корневих гнилей обприскування фунгіцидами під час вегетації є неефективним, оскільки діючі речовини фунгіцидів не пересуваються від місця нанесення до коренів рослин. Тому, протруювання насіння перед

посівом є важливим заходом у захисті від цієї групи хвороб пшениці озимої [46].

Стійкість рослин до хвороб і стресових факторів можуть підвищувати регулятори росту рослин і мікробні препарати [43]. Біологічні препарати з мікроелементами також дозволяють знизити розвиток хвороб пшениці озимої [7]. Антагоністами збудників фузаріозної кореневої гнилі актиноміцети з роду *Streptomyces* [60].

Збирання врожаю в стислі строки зменшує негативні наслідки ураження зерна хворобами. Мають значення також прискорення очищення й досушування зерна та травильний режим його зберігання [33]. Порушення умов збирання та зберігання зерна призводить до зараження його пліснявими грибами (*Aspergillus*, *Penicillium*), що може призвести до погіршення посівних якостей насіннєвого матеріалу [21].

Ретельне загортання післяжнивних решток зернових культур у ґрунт сприяє швидшому їх розкладанню й зменшення запасу інфекції хвороб рослин пшениці озимої, зокрема корневих гнилей [23].

## Розділ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Загальна характеристика господарства

ТОВ «Вілія-Агро» розташоване в Ковельському районі Волинської області. Господарство є частиною ТОВ «Волинь-зерно-продукт», яке почало свою діяльність у 2021 р. У 2009 р. була створена власна торгова марка «Вілія», під якою ТОВ «Волинь-зерно-продукт» вийшло на ринок із пшеничним борошном. На сьогодні група компаній ТМ «Вілія» об'єднує підприємства Волинської, Рівненської та Львівської областей, які займаються агровиробництвом у сфері рослинництва, зберігання зернових, олійних і бобових культур, зернотрейда, борошномельно-круп'яного виробництва, тваринництва.

На сьогодні група аграрних підприємств ТМ «Вілія» обробляє біля 52 тис. га землі, 13000 пайовиків.

ТОВ «Вілія-Агро» є правонаступником сільськогосподарського виробничого кооперативу «Прометей», розташованого в с. Великий Порськ.

В обробітку господарства знаходиться 5749,7 га (табл. 2.1). Вирощують зернові культури (пшеницю озиму, кукурудзу, жито озиме, ямчінь ярий, горох) та технічні культури (сою, соняшник і ріпак озимий). Проте в роки досліджень сою не вирощували.

Найбільші частки в структурі посівних площ були в пшениці озимої (36,4%) та ріпаку озимого (40,5%).

Урожайність культур у ТОВ «Волинь-Агро» є вищою, ніж у середньому по Волинській області. Так, урожайність пшениці озимої становила

67,9 ц/га, тоді як по області показник становив 48,0 ц/га, а в середньому по Україні — 45,3 ц/га [2].

Урожайність ріпаку, який займав найбільші площі в господарстві, була на рівні 35,4 ц/га, порівняно з 33,0 ц/га у середньому по області та 27,8 ц/га по Україні.

Таблиця 2.1 — Структура посівних площ у ТОВ «Вілія-Агро» Ковельського району Волинської області (с. Великий Порськ)

Показник	Структура посівних площ		Урожайність, ц/га
	га	%	
<b>Зернові культури</b>			
Пшениця озима	2090,4	36,4	67,9
Кукурудза	124,2	2,2	116,4
Жито озиме	66,5	1,2	56,9
Ячмінь ярий	107,7	1,9	48,5
Горох	231,0	4,0	38,5
<b>Технічні культури</b>			
Ріпак озимий	2328,9	40,5	35,4
Соняшник	801,0	13,9	34,3
<b>Усього</b>	<b>5749,7</b>	<b>100</b>	–

Господарство, в якому проводили дослідження, володіє достатньою кількістю сучасної техніки в машино-тракторному парку, що дозволяє вчасно і якісно проводити операції з вирощування сільськогосподарських культур.

## 2.2 Метеорологічні умови проведення досліджень

Господарство розміщене в західній частині поліської ґрунтово-кліматичної зони України. Клімат регіону, де розміщене ТОВ «Вілія-Агро», є помірно континентальним. Для нього характерні теплі зими й вологі умови впродовж року.

Середня річна температура (за даними 1991–2021 рр. [55]) у м. Ковель становить  $8,8^{\circ}\text{C}$ , а річна кількість опадів — 731 мм із піковим значенням у липні (рис. 2.1, рис. 2.2).

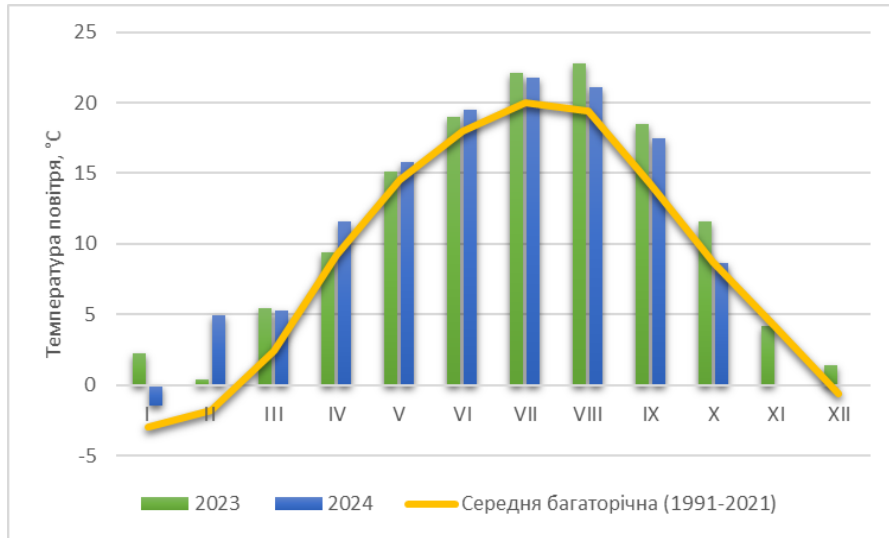


Рисунок 2.1 — Температура повітря (м. Ковель, Волинська область)

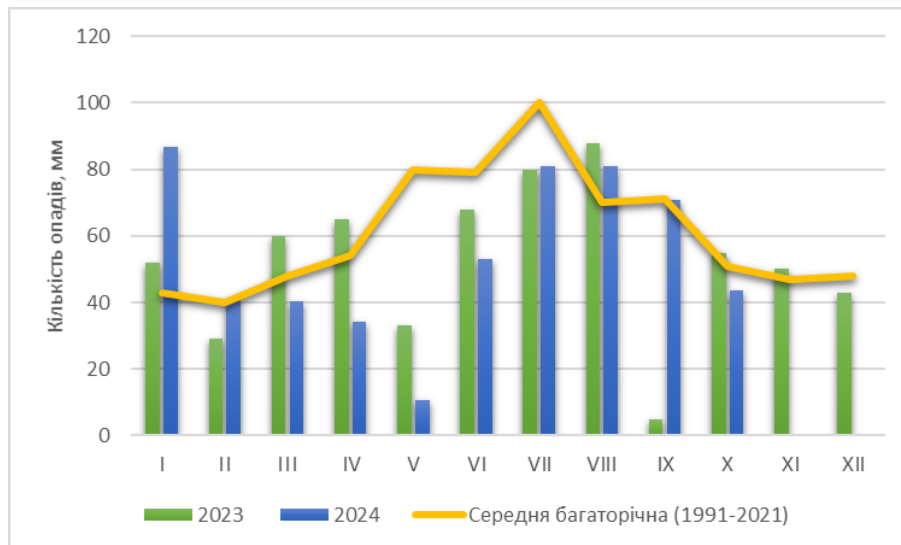


Рисунок 2.2 — Кількість опадів (м. Ковель, Волинська область)

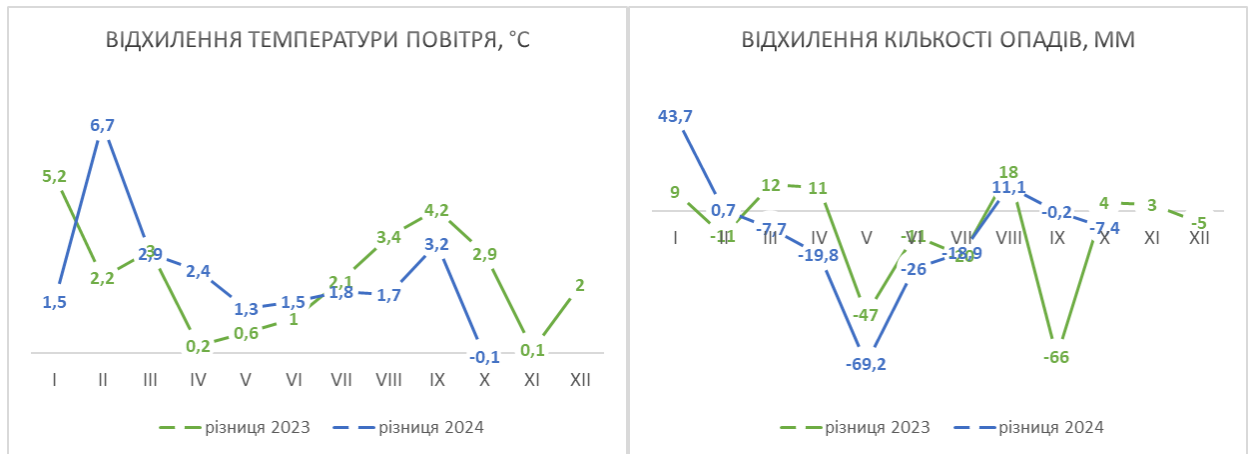


Рисунок 2.3 — Відхилення метеорологічних показників від середніх багаторічних значень (м. Ковель, Волинська область)

У 2023 р. річна температура повітря виявилася більшою за багаторічний показник на  $2,2^{\circ}\text{C}$  і становила  $11,0^{\circ}\text{C}$ . Упродовж року відмічалось відхилення місячних температур повітря у сторону збільшення від багаторічних показників за відповідні місяці (рис. 2.3). Найменші відхилення ( $+0,1\dots+0,2^{\circ}\text{C}$ ) були в квітні й листопаді. Тобто ці місяці були найближчими за температурними показниками до багаторічних значень. А найбільші відхилення спостерігалися в січні ( $+5,2^{\circ}\text{C}$ ) та жовтні ( $+4,2^{\circ}\text{C}$ ). Значно теплішими також були березень і період з липня по жовтень 2023 р.

Такі температурні показники супроводжувалися умовами нестійкого зволоження. За 20223 р. усього випало 628 мм, що на 103 мм менше, ніж у середньому за останні 30 років. Як видно з рис. 2.3, невеликі перевищення середніх багаторічних значень кількості опадів за місяць були в січні (на 9 мм), березні–квітні (на 11–12 мм), у липні (на 18 мм) та в жовтні–листопаді (на 3–4 мм). Значні відхилення в сторону зменшення кількості опадів за місяць спостерігалися в травні ( $-47$  мм) та у вересні ( $-66$  мм). У ці місяці випало всього 33 мм і 5 мм дощу замість 80 мм і 71 мм, відповідно. Посушливий травень та значно тепліший і сухий вересень були несприятливими періодами для росту й розвитку пшениці в першому випадку й для посіву культури в другому випадку.

За період з січня по жовтень 2024 р. температура виявилася на  $2,3^{\circ}\text{C}$  вище, ніж у середньому за 30 років за відповідний період. Аномально теплим виявився лютий — на  $6,7^{\circ}\text{C}$  вище, ніж середнє значення. Цей період припадає на зимівлю пшениці озимої, що призвело до завчасного відновлення вегетації, а також до створення умов для початку розвитку хвороб у сезоні. Вищі за середні значення температури виявилися й в усі інші місяці року, крім жовтня. Перевищення температури складало  $1,3\text{--}3,2^{\circ}\text{C}$ .

Як і попереднього року, за період з січня по жовтень 2024 р. випала менша кількість опадів на 94 мм, ніж за відповідний період у середньому за багато років. Знову відмічався гострий дефіцит вологи в травні (лише 11 мм замість 80 мм), коли відбувається формування колосу пшениці. Посушливішими виявився й період з березня по червень. Значне перевищення кількості опадів (на 44 мм) спостерігали лише в січні.

Таким чином, метеорологічні умови 2023–2024 рр. в умовах ТОВ «Вілія-Агро» Ковельського району Волинської області виявилися значно теплішими, проте з нерівномірним зволоженням, що мало вплив як на розвиток самої культури, так і на розвиток хвороб.

### **2.3 Характеристика ґрунту дослідної ділянки**

Землі ТОВ «Вілія-Агро», які розташована у с. Великий Порськ та поблизу представлені в основному дерново-підзолистими ґрунтами з піщаним або супіщаним гранулометричним складом, що є характерним для зони Полісся, в якій розташоване господарство.

Для дерново-підзолистого ґрунту властивими є наступні горизонти: лісова підстилка (3–5 см), гумусово-елювіальний горизонт (5–30 см), підзолистий горизонт (до 30 см), ілювіальний горизонт (20–120 см), материнська порода.



Щодо агрохімічної характеристики ґрунту ділянок, на яких був закладений дослід, можна зазначити низьку його природну родючість (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 — Характеристика ґрунту дослідної ділянки (дерново-підзолистий супіщаний)

Уміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Уміст поживних речовин, мг на 1 кг ґрунту		
		рухомий фосфор (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	обмінний калій (K <sub>2</sub> O)	обмінний магній (MgO)
1,7–2,1	6,3–6,8	43–65	37–97	29–45

Так, уміст гумусу в ґрунті є низьким (1,7–2,1%), ґрунтовий розчин має близьку до нейтральної кислотність (рН 6,3–6,8). Низьким є вміст і таких поживних речовин, як: рухомий фосфор, обмінні калій і магній.

Вирощувати пшеницю озиму на таких ґрунтах можна за використання мінеральних добрив за умов правильної агротехніки.

#### 2.4 Методика проведення досліджень

Вивчення ефективності дії протруйників проводили на середньостиглому сорті КВС Спенсер. Сорт виведений німецькою фірмою KWS Lochow GmbH, занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, в 2020 р. Рекомендований для вирощування в зоні Лісостепу та Полісся [11].

Сорт різновидності лютесценс (безоста), високоврожайний, за українською класифікацією належить до другого класу. Є стійким до посухи, невибагливий до ґрунтів. Характеризується відмінною зимостійкістю, високим умістом білку та високим числом падіння [17].

У досліді, який закладали упродовж років (під урожай 2023 р і під урожай 2024 р.), вивчали ефективність чотирьох протруйників, дію яких

порівнювали з контрольним варіантом. У контролі насіння пшениці озимої перед посівом обробляли водою без застосування фунгіцидних протруйників (табл. 2.3).

Вайбранс Тріо, 6% т. н. — протруйник від фірми Syngenta. Містить три діючі речовини седаксан, 25 г/л (із групи карбоксамідів), флудиоксоніл, 25 г/л (із групи фенілпіролів) і тебуконазол, 10 г/л (із групи триазолів). За токсичністю препарат належить до III класу. На пшениці озимій використовують у нормі 1,5–2,0 л/т [5].

Дивіденд Стар, 3,6% т. н. — протруйник від фірми Syngenta, до складу якого входять діючі речовини з групи триазолів: дифеноконазол, 30 г/л, і ципроконазол, 6,3 г/л. Препарат належить до III класу токсичності. На пшениці озимій застосовують у нормі 1 л/т [14].

Таблиця 2.3 — Схема досліду

Варіант	Препарат, норма	Діюча речовина
I (контроль)	вода	вода
II	Вайбранс Тріо, 6% т. н., 2 л/т	25 г/л седаксану + 25 г/л флудіоксонілу + 10 г/л тебуконазолу
III	Дивіденд Стар, 3,6% т. н., 1 л/т	30 г/л дифенконазолу + 6,3 г/л ципроконазолу
IV	Кінто Плюс, 9,9% т. н., 1,5 л/т	33 г/л тритіконазолу, + 33 г/л флудіоксонілу, + 33 г/л флуксапіроксаду
V	Спайдер, 7,75% к. с., 1,25 л/т	15 г/л імазалілу + 25 г/л тіабендазолу + 37,5 г/л флутріафолу

Кінто Плюс, 9,9% т. н. — трикомпонентний фунгіцидний протруйник від фірми BASF. До складу препарату входять діючі речовини: тритіконазол (33 г/л), флудіоксоніл (33 г/л) і флуксапіроксад (33 г/л), які належать до хімічних груп триазолів, фенілпіролів і карбоксамідів, відповідно. За класифікацією ВООЗ препарат належить до II групи токсичності. На пшениці озимій застосовують у нормі 1,0–1,5 л/т [20].

Спайдер, 7,75% к. с. — протруйник від фірми Fader Alliance Ltd., який поєднує три діючі речовини: імазаліл, 15 г/л + тіабендазол, 25 г/л + флутріафол, 37,5 г/л. Діючі речовини належать до хімічних груп: бензімідазоли, імідазоли та триазоли, відповідно. За класифікацією ВООЗ препарат належить до II групи токсичності. На пшениці озимій застосовують у нормі 1–1,25 л/т [39].

Дослід закладали згідно методик випробування пестицидів [28]. Дослідні ділянки мали розмір по 10 м<sup>2</sup> кожна. Кожен варіант досліду повторювали 4 рази, варіанти розміщували рендомізовано в межах

повторності. На кожній ділянці висівали по 0,2 кг насіння сорту КВС Спенсер (із норми 200 кг/га). Насіння пшениці озимої перед посівом обробляли робочим розчином у нормі 2 мл на 0,2 кг насіння (із розрахунку 10 л/т насіння) із досліджуваним протруйником, а в контролі препарати не додавали.

Перед посівом по 100 насінин у чотирьох повторностях кожного варіанту висівали в чашки Петрі на зволожений фільтрувальний папір з метою визначення посівних якостей. Енергію проростання визначали через 3 дні інкубування насіння за температури +20°C, а схожість насіння — через 7 днів. При цьому визначали відсоток пророслого насіння кожного варіанту.

У досліді обліковували хвороби, розвиток яких можуть контролювати протруйники: кореневі гнилі, плямистості листя, сажкові хвороби та борошниста роса.

Кореневі гнилі обліковували в період осіннього кущіння рослин пшениці озимої. При цьому викопували рослини з коренями з двох суміжних рядків посіву по 0,5 м і оглядали їх на ураженість збудниками корневих гнилей. Визначали поширеність хвороби.

Плямистості листя й борошністу росу обліковували у фазу осіннього кущіння шляхом визначення показника розвитку хвороби. Для цього у чотирьох місцях кожної ділянки оглядали по 25 рослин, на яких визначали ступінь ураження хворобою за шкалою (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 — Шкала Расиньша

Інтенсивність ураження	
бал	%
1	0 (0–0,9)
2	4 (1,0–8,7)
3	15 (8,8–22,0)
4	30 (22,1–39,8)
5	50 (39,9–60,1)
6	70 (60,2–77,9)
7	85 (78,0–91,2)

8	96 (91,3–99,0)
9	100 (99,1–100)

Ураженість сажковими хворобами визначали, оглядаючи всі рослини на 1 м<sup>2</sup> в центрі ділянки через 3 тижні після закінчення фази колосіння. При цьому визначали поширеність хвороби.

Поширеність хвороб (кореневі гнилі, сажкові хвороби) визначали за загальноприйнятою формулою:

$$P = \frac{n}{N} \times 100, \quad (2.1)$$

де  $P$  — поширеність хвороби, %;

$n$  — кількість уражених рослин/колосів, шт.;

$N$  — загальна кількість оглянутих рослин/колосів, шт.

Розвиток плямистостей листя і борошнистої роси розраховували за формулою:

$$R = \frac{\sum(A \times B)}{K \times N} \times 100, \quad (2.2)$$

де  $A$  — кількість рослин з однаковими ознаками;

$B$  — бал, що відповідає цим ознакам;

$K$  — загальна кількість оглянутих рослин;

$N$  — найвищий бал ураження рослин за шкалою оцінювання.

Технічну ефективність дії протруйників проти хвороб визначали за формулою:

$$E_d = \frac{100(P_k - P_d)}{P_k}, \quad (2.3)$$

де  $P_k$  — розвиток/поширеність хвороби в контролі;

$P_d$  — розвиток/поширеність хвороби в дослідному варіанті.

Урожай збирали по кожній ділянці дослідів окремо з визначенням показника врожайності та маси 1000 насінин. Одержані результати статистично обробляли з визначенням найменшої істотної різниці. Для обробки даних використовували дисперсійний аналіз однофакторного польового дослідів.



## 2.5 Агротехніка вирощування пшениці озимої в досліді

Попередником пшениці озимої в досліді був озимий ріпак. Він є добрим попередником, оскільки залишає після себе значну кількість поживних речовин із поживними рештками.

Раз на чотири роки під попередника пшениці озимої вносять органічні добрива (гній ВРХ, курячий послід, дефекаційний бруд, сидеральні посіви тощо).

Після збирання попередника за три тижні до посіву пшениці озимої сорту КВС Спенсер вносили гербіциди Агрітокс Турбо, 75% р. к. у нормі 1,25 л/га та Раундап Макс, 45% р. к. у нормі 2,2 л/га

До сівби під культивуацію вносили мінеральне добриво діаміфоска NPK 10:26:26 у нормі 100 кг/га (вміст по діючій речовині азоту 10 кг/га, фосфору 26 кг/га та калію 26 кг/га) за допомогою розкидача добрив.

Перед посівом очищене й відкаліброване насіння протруювали фунгіцидним протруйником згідно схеми досліду, а також інсектицидним протруйником Сідопрід, 60% т.н. у нормі 0,6 л/т. Під час сівби в рядок вносили фосфорне добриво суперфосфат у нормі 50 кг/га (9,5 кг/га діючої речовини фосфору).

Після сходів культури вносили гербіцид Триатлон Прайм, 70% г. у нормі 0,035 г/га. У період осіннього кушіння здійснювали підживлювання міддю й марганцем по 0,5 л/га.

По мерзлоталому ґрунту (кінець лютого) за допомогою розкидача вносили аміачну селітру в нормі 150 кг/га (51 кг/га діючої речовини азоту) та сульфат амонію у нормі 100 кг/га (21 кг/га азоту та 24 кг/га сірки).

У фазу кушіння вносили карбамід у нормі 150 кг/га (69 кг/га діючої речовини азоту).

У період виходу в трубку–колосіння вносили карбамід у нормі 5 кг/га і сульфат магнію кристалічний семиводний (16% магнію і 32% сірки) у нормі 3 кг/га на 250 л води, а також проводили обробку рістрегулюючими

речовинами хлормектват–хлоридом у нормі 0,5–0,8 л/га + трінексапак-етилу у нормі 0,2–0,25 л/га.

При вирощуванні культур у господарстві використовують диференційоване внесення азотних добрив за допомогою NDVI карт.

Для захисту від злакових бур'янів навесні посів обприскували гербіцидами Триатлон Прайм, 70% г. у нормі 0,05 г/га + Паллас, 13,5% о. д. у нормі 0,2 л/га.

У фазу ВВСН 25–27 вносили також комплексне мікродобриво з міддю, марганцем і цинком у нормі 1 л/га.

У фазу ВВСН 31–32 посіви обприскували проти шкідників інсектицидом Фастак, 10% к. е. у нормі 0,1 л/га.

По прапорцевому листку (ВВСН 37–39) посіви підживлювали позакоренево мікродобривом із сульфатом магнію у нормі 5 кг/га, а також застосовували інсектицид Наповал, 40% к. с. у нормі 0,15 л/га. Наступне застосування інсектициду проводили у фазу цвітіння (ВВСН 65). У цю ж фазу застосували фунгіцид Тілмор, 24% к. е. у нормі 0,9 л/га для захисту від фузаріозу та інших хвороб колосу.

Урожай збирали окремо з кожної ділянки досліду. При цьому визначали врожайність і масу 1000 насінин.



### Розділ 3

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНГІЦИДНИХ ПРОТРУЙНИКІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ТОВ «ВІЛІЯ-АГРО»

### 3.1 Вплив протруйників на посівні якості насіння пшениці озимої

В умовах ТОВ «Вілія-Агро» Ковельського району Волинської області проводили дослідження щодо ефективності дії фунгіцидних протруйників для захисту від хвороб пшениці озимої сорту КВС Спенсер у 2023–2024 рр. Перед закладанням польового досліду під урожай 2023 р. і під урожай 2024 р. оброблене згідно схеми досліду насіння пшениці закладали в лабораторних умовах для визначення посівних якостей: енергії проростання та лабораторної схожості. Визначали ці показники через 3 дні й через 7 днів після закладання насіння у чашки Петрі. Середні за два роки досліджень значення цих показників наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 — Посівні якості насіння пшениці озимої сорту КВС Спенсер в умовах ТОВ «Вілія-Агро», середнє за 2023–2024 рр.

Варіант	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
Контроль	82	97
Вайбранс Тріо, 6% т. н.	84	99
Дивіденд Стар, 3,6% т. н.	80	98
Кінто Плюс, 9,9% т. н.	85	99
Спайдер, 7,75% к. с.	83	99

Енергія проростання насіння в досліді коливалася в межах 80–85%. Найменшим цей показник виявився у варіанті з протруюванням насіння препаратом Дивіденд Стар, 3,6% т. н.

Лабораторна схожість, яку визначали на 7 день після закладання насіння на пророщування в чашки Петрі, була високою в усіх варіантах і становила 97–99%.

Таким чином, використання протруйників, які досліджували в 2023–2024 рр. в умовах ТОВ «Вілія-Агро», не мали негативного впливу на посівні якості насіння пшениці озимої. При цьому енергія проростання і лабораторна схожість насіння без використання протруйників була 82% і 97%, відповідно, а за обробки насіння фунгіцидними протруйниками — 80–85% і 98–99%, відповідно.

### 3.2 Структура хвороб пшениці озимої

У досліді, який закладали в ТОВ «Вілія-Агро», крім визначення ефективності дії протруйників на технічну, господарську й економічну ефективність вирощування пшениці озимої, обліковували ураженість рослин пшениці озимої хворобами листя й колосу для визначення структури хвороб пшениці. Структуру хвороб визначали під час останнього обліку у фазу молочної стиглості зерна пшениці (рис. 3.1).

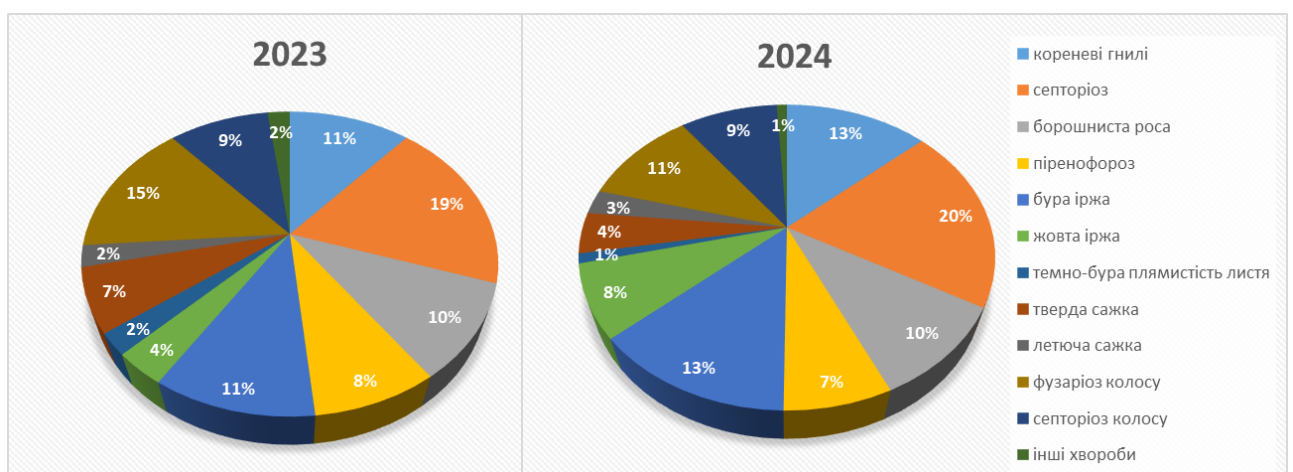


Рисунок 3.1 — Структура хвороб пшениці озимої (контроль, сорт КВС Спенсер, ТОВ «Вілія-Агро»)

В умовах років дослідження на рослинах пшениці озимої було виявлено велику кількість хвороб. Співвідношення хвороб суттєво не відрізнялося за роками. У 2024 р. дещо збільшилися, порівняно з умовами 2023 р. частки таких хвороб, як: кореневі гнилі, бура й жовта види іржі, при цьому зменшилася частота твердої сажки та фузаріозу колосу.

Таким чином, в умовах ТОВ «Вілія-Агро» в 2023–2024 рр. найбільшою серед виявлених хвороб пшениці виявилася частка септоріозу — 19-20%. Суттєвими серед інших були частки фузаріозу колосу — 11–15%, кореневих гнилей і борошнистої роси — по 11–13%.

### **3.3 Вплив протруйників на розвиток і поширеність хвороб пшениці озимої**

Протруювання насіння перед сівбою проводять з метою знищення насінневої інфекції, а також від зараження проростаючого насіння від ґрунтової інфекції, а сходів рослин — від ураження повітряно-поширюваними патогенами. Однією з причин протруювання насіння є захист проростків від збудників кореневих гнилей. У досліді визначали ураженість проростків від збудників кореневих гнилей. У досліді визначали ураженість групою збудників, які можуть уражувати кореневу систему, без ідентифікації на окремі види. Облік ураження кореневими гнилями в досліді проводили у фазу осіннього куціння і визначали показник поширення даної хвороби.

Поширеність кореневих гнилей пшениці озимої в досліді в 2023 р. було меншим, порівняно з 2024 р., в усіх варіантах (рис. 3.2).

Найвищим показник поширеності хвороби в умовах обох років був у контрольному варіанті, де хворобою було заражено 17,4% у 2023 р. і 22,3% у 2024 р.

У варіантах із протруюванням насіння поширеність кореневих гнилей коливалася в межах 2,8–4,5% у 2023 р. і 3,7–7,3% у 2024 р. При цьому найменше уражених рослин було виявлено на дослідних ділянках, де

застосовували протруйник Кінто Плюс, 9,9% т. н., а найбільше — у варіанті із вико-

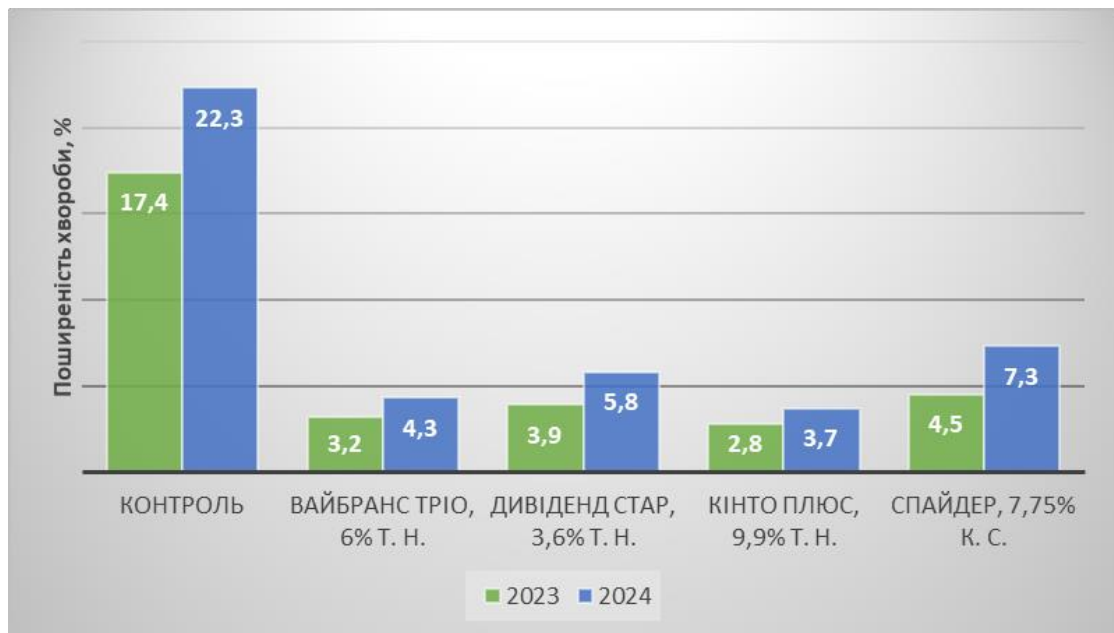


Рисунок 3.2 — Поширеність корневих гнилей пшениці озимої в досліді (сорт КВС Спенсер, ТОВ «Вілія-Агро», 2023–2024 рр.)

ристанням препарату Спайдер, 7,75% к. с.

Можемо зробити висновок, що застосування протруйників перед посівом знизило розвиток корневих гнилей пшениці озимої у 3,1–6,2 рази, порівняно з контролем. Найбільший вплив виявив протруйник Кінто Плюс, 9,9% т. н.

На перших етапах росту й розвитку рослин пшениці озимої можливе ураження плямистостями й борошнистою росою. При цьому збудники септоріозу листя можуть зберігатися і в насінні, а борошниста роса поширюється конідіями від заражених рослин за допомогою вітру. Для хвороб листя проводили обліки у фазу осіннього куціння і визначали такі показники ураження рослин, як: поширеність і розвиток хвороби (табл. 3.2). Симптоматично відрізнити види плямистостей на ранніх етапах розвитку рослин і хвороби неможливо, тому плямистості обліковували як одну групу хвороб.

Більш поширеними в умовах років дослідження були плямистості листя пшениці озимої, порівняно з борошнистою россою. На контролі поширеність плямистостей була 25,3%, а борошнистої роси — 16,4%.

Таблиця 3.2 — Розвиток хвороб пшениці озимої в досліді (сорт КВС Спенсер, ТОВ «Вілія-Агро», 2023–2024 рр.)

Варіант	Плямистості листя		Борошниста роса	
	поширеність, %	розвиток хвороби, %	поширеність, %	розвиток хвороби, %
Контроль	25,3	3,1	16,4	0,9
Вайбранс Тріо, 6% т. н.	5,3	1,1	2,0	0,3
Дивіденд Стар, 3,6% т. н.	6,8	1,5	2,7	0,5
Кінто Плюс, 9,9% т. н.	3,3	0,7	1,7	0,3
Спайдер, 7,75% к. с.	7,4	1,6	3,2	0,6

Найбільшого розвитку обліковані хвороби набули на рослинах контрольного варіанту. За посіву протруєним насінням препаратами, які випробовували в досліді, поширеність плямистостей становила 3,3–7,4% у середньому за два роки. Розвиток хвороби коливався від 0,7% до 3,1% із найбільшим значенням у контролі. Найменші показники поширеності й розвитку корневих гнилей на рослинах пшениці озимої в досліді були виявлені за протруювання насіння перед посівом препаратом із фунгіцидною дією Кінто Плюс, 9,9% т. н.

Поширеність борошнистої роси в досліді під час обліку, проведеного у фазу весняного кушіння, коливалася в межах 1,7–16,4%, а розвиток хвороби — 0,3–0,9%. Найбільшими показники інтенсивності розвитку борошнистої роси були на рослинах контрольних ділянок. Найменшим показник поширеності хвороби був у варіанті з використанням протруйника Кінто Плюс,

9,9% т. н. Розвиток хвороби у варіантах досліду з обробкою насіння фунгіцидними препаратами коливався в межах 0,3–0,6%.

Таким чином, протруйники дозволили знизити поширеність плямистостей листя пшениці озимої у фазу весняного куціння в 3,4–7,7 рази, а розвиток хвороби — в 1,9–4,4 рази, а борошнистої роси — в 5,1–9,6 рази й 1,5–3 рази, відповідно.

Сажкові хвороби — група хвороб, контролювання яких у посівах пшениці озимої здійснюється саме якісним протруюванням насіння. Застосування протруйників у досліді дозволило уникнути розвитку як твердої, так і летючої сажки на рослинах (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 — Поширеність сажкових хвороб пшениці озимої (%), сорт КВС Спенсер, ТОВ «Вілія-Агро», 2023–2024 рр.)

Варіант	Тверда сажка	Летюча сажка
Контроль	8,8	3,9
Вайбранс Тріо, 6% т. н.	0	0
Дивіденд Стар, 3,6% т. н.	0	0
Кінто Плюс, 9,9% т. н.	0	0
Спайдер, 7,75% к. с.	0	0

У контролі поширеність сажок було в межах 8,8% — тверда сажка і 3,9% — летюча сажка. На рослинах варіантів із використанням усіх досліджуваних протруйників ураження сажковими хворобами виявлено не було.

Аналізуючи поширеність облікованих хвороб пшениці озимої в досліді з вивчення протруйників насіння, можемо відмітити суттєве зниження рівня ураження рослин хворобами, збудники яких зберігаються на поверхні або всередині насіння, у ґрунті або є повітряно-поширюваними й уражують

рослини на перших етапах їх росту й розвитку. Це можна наочно продемонструвати у вигляді діаграми, наведеної на рис. 3.3.

Найменшого поширення хвороби набули у варіанті з використанням для протруювання насіння препарату Кінто Плюс, 9,9% т. н., а найбільшого (серед препаратів) — у варіанті Спайдер, 7,75% к. с.

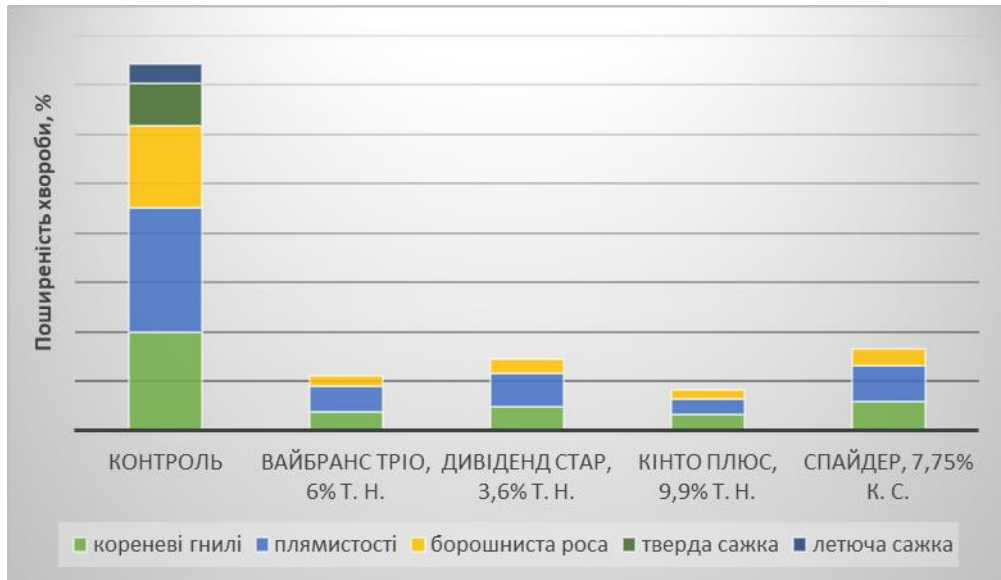


Рисунок 3.3 — Вплив протруйників на поширеність хвороб пшениці озимої (сорт КВС Спенсер, ТОВ «Вілія-Агро», 2023–2024 рр.)

Таким чином, в умовах ТОВ «Вілія-Агро» Ковельського району Волинської області в 2023–2024 рр. фунгіцидні протруйники знизили розвиток корневих гнилей, плямистостей листя й борошнистої роси на рослинах пшениці озимої у фазу осіннього кушіння й повністю захистили рослини від розвитку сажкових хвороб.

### 3.4 Технічна ефективність фунгіцидних протруйників у посівах пшениці озимої

Технічну ефективність розраховували як відношення різниці в розвитку або поширеності хвороб пшениці озимої в дослідному варіанті й контролі до показника розвитку/поширеності хвороби в контролі, виражене у відсотках.

За результатами проведених розрахунків, технічна ефективність протруйників пшениці озимої у досліді коливалася в межах від 33,3% до 100% (табл. 3.4). Найвищий показник технічної ефективності забезпечили всі досліджувані протруйники проти сажкових хвороб (твердої та летючої) — 100%. Оскільки єдиним (для летючої сажки) і основним (для твердої сажки) джере-

Таблиця 3.4 — Технічна ефективність протруйників пшениці озимої (ТОВ «Вілія-Агро», середнє за 2023–2024 рр.)

Варіант досліджу	Кореневі гнилі		Септоріоз		Борошнис та роса		Тверда сажка		Летюча сажка	
	Р, %	Е <sub>д</sub> , %	Р, %	Е <sub>д</sub> , %	Р, %	Е <sub>д</sub> , %	Р, %	Е <sub>д</sub> , %	Р, %	Е <sub>д</sub> , %
Контроль	19,9	–	3,1	–	0,9	–	8,8	–	3,9	–
Вайбранс Тріо, 6% т. н.	3,8	81,2	1,1	64,5	0,3	66,7	0,0	100	0,0	100
Дивіденд Стар, 3,6% т. н.	4,9	75,6	1,5	51,6	0,5	44,4	0,0	100	0,0	100
Кінто Плюс, 9,9% т. н.	3,3	83,7	0,7	77,4	0,3	66,7	0,0	100	0,0	100
Спайдер, 7,75% к. с.	5,9	70,4	1,6	48,4	0,6	33,3	0,0	100	0,0	100

Примітка: Р — поширеність хвороби, %; R — розвиток хвороби, %; Е<sub>д</sub> — технічна ефективність, %

лом інфекції є насіння, то ефективні протруйники та якісне протруювання забезпечують максимальний захист від цієї групи хвороб.

Проти корневих гнилей, плямистостей листя й борошнистої роси вищі за інші варіанти показники технічної ефективності забезпечив варіант, де перед посівом насіння протруювали препаратом Кінто Плюс, 9,9% т. н. — 66,7–83,7%. Найнижчі показники технічної ефективності були виявлені у варіанті з протруйником Спайдер, 7,75% к. с. — 33,3–70,4%.

Якщо аналізувати технічну ефективність протруйників відносно контролю проти окремих хвороб пшениці озимої в досліді, можемо відмітити,



що кращий захист усі препарати забезпечили проти корневих гнилей (рис. 3.3). технічна ефективність препаратів проти цієї групи хвороб коливалася в межах 70,4–83,7%. Оскільки джерелом інфекції хвороби є насіння та ґрунт, то протруйники є ефективним заходом обмеження ураження цими збудниками. Найменш ефективними досліджувани протруйники виявилися в захисті проти борошнистої роси. Технічна ефективність протруйників у фазу осіннього

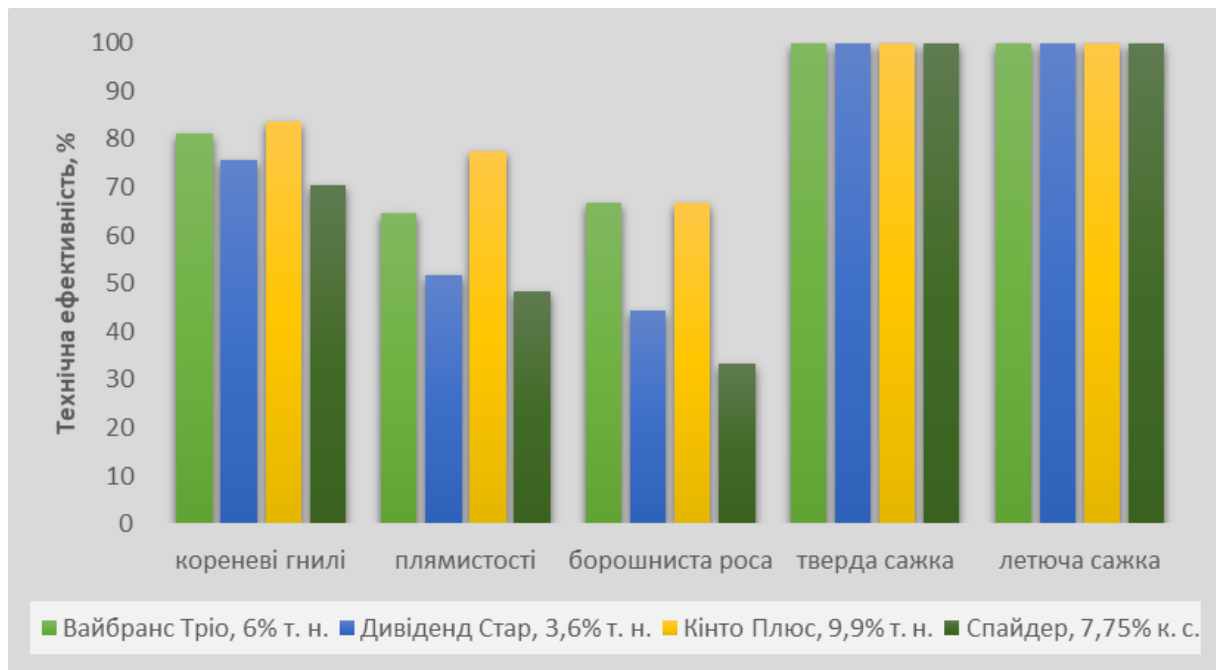


Рисунок 3.3 — Технічна ефективність протруйників проти хвороб пшениці озимої (ТОВ «Вілія-Агро»)

кущіння була в межах 33,3–66,7%. Низька ефективність проти цієї хвороби пояснюється тим, що насіння не є джерелом інфекції даної хвороби, а ураження рослин відбувається виключно через повітря за допомогою конідій. Протруйники проти даної хвороби можуть захищати лише на перших етапах росту рослин, поки триває захисна дія препарату. Протруйник Вайбранс Тріо, 6% т. н. забезпечив однаковий рівень технічної ефективності проти плямистостей та борошнистої роси — 64,5–66,7%.

Таким чином, в умовах ТОВ «Вілія-Агро» Ковельського району Волинської області в 2023–2024 рр. фунгіцидні протруйники насіння

забезпечили максимальний захист рослин пшениці озимої від сажкових хвороб, від корневих гнилей, плямистостей листя й борошнистої роси на рівні 33,3–83,7%. Найвищі показники технічної ефективності забезпечило протруювання насіння препаратом Кінто Плюс, 9,9% т. н.

### 3.5 Господарська ефективність вирощування пшениці озимої за використання протруйників

У досліді з вивчення ефективності фунгіцидних протруйників, яке проводили в умовах ТОВ «Вілія-Агро», середня врожайність пшениці озимої сорту КВС Спенсер була 62,8–65,1 ц/га. При цьому вищий рівень урожайності виявився в 2024 р.

В умовах 2023 р. врожайність пшениці коливалася від 57,0 ц/га у контролі до 65,6 ц/га — у варіанті з використанням протруйника Кінто Плюс, 9,9% т. н. (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 — Урожайність пшениці озимої за використання протруйників (сорт КВС Спенсер, ТОВ «Вілія-Агро», 2023 р.)

Варіант	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, ц/га	Надбавка до контролю,	
			ц/га	%
Контроль	41,3	57,0	–	–
Вайбранс Тріо, 6% т. н.	44,3	65,4	8,4	14,7
Дивіденд Стар, 3,6% т. н.	44,0	63,3	6,3	11,1
Кінто Плюс, 9,9% т. н.	44,3	65,6	8,6	15,0
Спайдер, 7,75% к. с.	43,9	62,9	5,9	10,4
Середнє значення	43,6	62,8	–	–
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,30</i>	<i>0,93</i>	–	–

У варіантах з використанням усіх досліджуваних протруйників врожайність пшениці перевищила цей показник у контролі на 5,9–8,6 ц/га, або 10,4–15,0%. Ця надбавка до контролю виявилася достовірною, оскільки найменша істотна різниця становить 0,93 ц/га. Достовірно вищою виявилася і різниця у врожайності між варіантами з використанням фунгіцидних

протруйників Кінто Плюс, 9,9% т. н. або Вайбранс Тріо, 6% т. н. та препаратами Дивіденд Стар, 3,6% т. н. та Спайдер, 7,75% к. с. Між іншими препаратами достовірної різниці за врожайністю виявлено не було.

Середня маса 1000 насінин у досліді в 2023 р. становила 43,6 г із коливанням від 41,3 г у контрольному варіанті до 44,3 г у варіантах із протруйниками Кінто Плюс, 9,9% т. н. і Вайбранс Тріо, 6% т. н. Істотною була різниця між варіантами з протруйниками і контрольним варіантом, а також між протруйниками Кінто Плюс, 9,9% т. н., Вайбранс Тріо, 6% т. н. та препаратом Спайдер, 7,75% к. с.

В умовах 2024 р. врожайність пшениці в досліді була 58,9–68,0 ц/га. Найнижчою вона виявилася в контролі, а використання протруйників дозволило одержати 6,4–9,1 ц/га більше, що виявилось за НІР 0,83 ц/га істотним (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 — Урожайність пшениці озимої за використання протруйників (сорт КВС Спенсер, ТОВ «Вілія-Агро», 2024 р.)

Варіант	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, ц/га	Надбавка до контролю,	
			ц/га	%
Контроль	41,7	58,9	–	–
Вайбранс Тріо, 6% т. н.	44,8	67,7	8,8	15,1
Дивіденд Стар, 3,6% т. н.	44,1	65,5	6,6	11,3
Кінто Плюс, 9,9% т. н.	44,8	68,0	9,1	15,5
Спайдер, 7,75% к. с.	44,1	65,3	6,4	11,0
Середнє значення	43,9	65,1	–	–
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,15</i>	<i>0,83</i>	–	–

Найвищі показники врожайності пшениці виявилися у варіантах, де насіння перед посівом обробляли протруйниками Вайбранс Тріо, 6% т. н. або

Кінто Плюс, 9,9% т. н. — 67,7 ц/га та 68,0 ц/га. Між собою ці варіанти за врожайністю не відрізнялися. Проте вони забезпечили достовірно вищу врожайність порівняно з іншими досліджуваними протруйниками.

Маса 1000 насінин пшениці становила 41,7–44,8 г, що в середньому по досліді склало 43,9 г. Достовірно найнижчою маса 1000 насінин виявилася в контрольному варіанті. Варіанти з використанням протруйників Вайбранс Тріо, 6% т. н. або Кінто Плюс, 9,9% т. н. вивили цей показник на рівні 44,8 г, що виявилось істотно вищим від протруйників Дивіденд Стар, 3,6% т. н. або Спайдер, 7,75% к. с. (44,1 г).

Отже, середня за два роки досліджень врожайність у контрольному варіанті досліді становила 57,9 ц/га (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 — Господарська ефективність вирощування пшениці озимої за використання протруйників (сорт КВС Спенсер, ТОВ «Вілія-Агро»)

Варіант	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, ц/га			± до контролю, ц/га
		2023	2024	середня	
Контроль	41,5	57,0	58,9	57,9	–
Вайбранс Тріо, 6% т. н.	44,5	65,4	67,7	66,6	8,7
Дивіденд Стар, 3,6% т. н.	44,1	63,3	65,5	64,4	6,5
Кінто Плюс, 9,9% т. н.	44,5	65,6	68,0	66,8	8,9
Спайдер, 7,75% к. с.	44,0	62,9	65,3	64,1	6,2
<i>HIP<sub>05</sub></i>	–	0,93	0,83	–	–

У варіантах із використанням протруйників середня за два роки врожайність становила 64,1–66,8 ц/га, що перевищило контроль на 6,2–8,9 ц/га. Маса 1000 насінин за використання протруйників коливалася в межах 44,0–44,5 г.

Таким чином, в умовах ТОВ «Вілія-Агро» Ковельського району Волинської області застосування фунгіцидних протруйників дозволило одержати врожайність пшениці озимої сорту КВС Спенсер на рівні 64,1–66,8 ц/га, що перевищило контроль на 6,2–8,9 ц/га.

### 3.6 Економічна та енергетична ефективність вирощування пшениці озимої за протруювання насіння

Із показників економічної ефективності за результатами проведених досліджень розраховували собівартість, прибуток і рівень рентабельності.

Для розрахунку економічних показників використовували середню за два роки врожайність пшениці озимої по варіантах дослідів (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 — Економічна ефективність вирощування пшениці озимої за використання протруйників (сорт КВС Спенсер, ТОВ «Вілія-Агро»)

Варіант дослідів	Урожайність, ц/га	Вартість валової продукції з 1 га, грн	Виробничі затрати на 1 га, грн	Собівартість 1 ц, грн	Прибуток з 1 га, грн	Рівень рентабельності, %
Контроль	57,9	48636	29000	500,9	19636	67,7
Вайбранс Тріо, 6% т. н.	66,6	55944	29556	443,8	26388	89,3
Дивіденд Стар, 3,6% т. н.	64,4	54096	29134	452,4	24962	85,7
Кінто Плюс, 9,9% т. н.	66,8	56112	29538	442,2	26574	90,0
Спайдер, 7,75% к. с.	64,1	53844	29160	454,9	24684	84,7

Вартість валової продукції (зерна) пшениці озимої визначали, виходячи з врожайності та вартості 1 ц зерна пшениці на рівні 840 грн/ц. Отже,

вартість продукції за варіантами дослідів становила 47478–56112 грн/га. При цьому найнижчою вона була в контрольному варіанті, оскільки врожайність пшениці в цьому варіанті була найнижчою. Найвищою, відповідно, вартість продукції виявилася у варіанті з найвищою середньою врожайністю — за використання протруйника Кінто Плюс, 9,9% т. н.

Для розрахунку показників економічної ефективності необхідним є визначення витрат на вирощування 1 га пшениці озимої по кожному варіанту дослідів. Вона складається з усіх витрат на вирощування культури, у тому числі й протруйників, якими варіанти відрізнялися згідно схеми дослідів. У контролі витрати були найменшими, оскільки протруйник перед посівом не використовували, і становили 29000 грн/га. В інших варіантах дослідів витрати були більшими на вартість протруйника:

Вайбранс Тріо, 6% т. н., 1390 грн/л у нормі 2 л/т із нормою висіву насіння 200 кг/га = 556 грн/га;

Дивіденд Стар, 3,6% т. н., 670 грн/л у нормі 1 л/т із нормою висіву насіння 200 кг/га = 134 грн/га;

Кінто Плюс, 9,9% т. н., 1794 грн/л у нормі 1,5 л/т із нормою висіву насіння 200 кг/га = 538 грн/га;

Спайдер, 7,75% к. с., 640 грн/л у нормі 1,25 л/т із нормою висіву насіння 200 кг/га = 160 грн/га.

Отже, найвищими витрати виявилися у варіанті з протруюванням насіння препаратами Вайбранс Тріо, 6% т. н. та Кінто Плюс, 9,9% т. н. — 29538–29556 грн/га.

Собівартість вирощеного зерна пшениці, навпаки, виявилася найбільшою у контролі — 500,9 грн/ц, а найменшою — за використання найдорожчих протруйників Вайбранс Тріо, 6% т. н. та Кінто Плюс, 9,9% т. н. — 442,2–443,8 грн/ц. Причиною цьому є вища врожайність культури в цих варіантах дослідів.

Прибуток при вирощуванні пшениці в досліді становив 19636–26574 грн/га. Використання протруйників дозволило збільшити прибуток, порівняно з контролем на 5048–6938 грн/га.

Рівень рентабельності показує відсоткове відношення прибутку до витрат на вирощування культури. Вирощування пшениці озимої в досліді без протруювання насіння фунгіцидними препаратами забезпечило рентабельність на рівні 67,7%. Використання досліджуваних протруйників збільшило цей показник до рівня 84,7–90,0%. Незважаючи на більші витрати на вартість протруйників Вайбранс Тріо, 6% т. н. та Кінто Плюс, 9,9% т. н., вони забезпечили найвищі показники рентабельності — 89,3–90,0%.

До основних показників енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої відносять чистий енергетичний прибуток та коефіцієнт енергетичної ефективності.

Уміст енергії в одержаному врожаї по варіантах досліді становив 95,3–109,9 тис. МДж/га (табл. 3.9). Цей показник враховує врожайність культури та коефіцієнту умісту сухої речовини та вмісту енергії в 1 кг сухої речовини, які є сталими величинами.

Сукупні енергетичні витрати на вирощування пшениці озимої в досліді, які складається з енергії усіх елементів, які складають технологію вирощування культури, становили 44,7–47,0 тис. МДж/га.

Відповідно, враховуючи вміст енергії в одержаній продукції та витрати енергії на її вирощування, чистий енергетичний прибуток коливався від 50,6 тис. МДж/га у контролі до 62,9 тис. МДж/га у варіанті з використанням для протруювання препарату Кінто Плюс, 9,9% т. н.

Коефіцієнт енергетичної ефективності дозволяє оцінити відношення одержаної енергії до витраченої. У досліді він становив 2,1 у контролі й 2,3 — у варіантах із використанням усіх досліджуваних протруйників.

Таким чином, в умовах ТОВ «Вілія-Агро» Ковельського району Волинської області в 2023–2024 рр. вирощування пшениці озимої сорту КВС



Спенсер за використання фунгіцидних протруйників забезпечило прибуток на

Таблиця 3.9 — Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої в умовах ТОВ «Вілія-Агро»

Варіант	Урожайність, т/га	Коефіцієнт умісту сухої речовини	Уміст загальної енергії в 1 кг сухої речовини, МДж	Уміст енергії у валовій продукції, тис. МДж/га	Сукупні енергетичні витрати, тис. МДж/га	Чистий енергетичний прибуток, тис. МДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Контроль	57,9	0,86	19,13	95,3	44,7	50,6	2,1
Вайбранс Тріо, 6% т. н.	66,6	0,86	19,13	109,6	46,9	62,7	2,3
Дивіденд Стар, 3,6% т. н.	64,4	0,86	19,13	105,9	45,7	60,2	2,3
Кінто Плюс, 9,9% т. н.	66,8	0,86	19,13	109,9	47,0	62,9	2,3
Спайдер, 7,75% к. с.	64,1	0,86	19,13	105,5	45,5	60,0	2,3

рівні 24684–26574 грн/га та рентабельність на рівні 84,7–90,0%. Найвищі показники економічної ефективності вирощування пшениці озимої в господарстві забезпечило використання для обробки насіння протруйників Вайбранс Тріо, 6% т. н. або Кінто Плюс, 9,9% т. н. Вирощування пшениці в господарстві є енергетично ефективним.

## Розділ 4

# ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ЗА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Законодавство України про охорону праці являє собою систему взаємозв'язаних нормативно-правових актів, що регулюють відносини у галузі реалізації державної політики щодо правових, соціально-економічних, організаційно-технічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Закон встановлює пріоритет життя та здоров'я працівників по відношенню до результатів виробничої діяльності підприємства, тобто в першу чергу мають дотримуватись вимоги нормативно-правових актів про охорону праці, щоб працівник під час операцій виробничого циклу не отримував травм, не зазнавав погіршення стану здоров'я, професійних захворювань або зменшення працездатності, і лише потім має звертатись увага на результати виробничої діяльності підприємства. На роботодавця покладено обов'язок під час укладання трудового договору проінформувати працівника під розписку про умови праці та про наявність на його робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які ще не усунуто, можливі наслідки їх впливу на здоров'я та про права працівника на пільги і компенсації за роботу в таких умовах відповідно до законодавства і колективного договору.

На роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням або несприятливими метеорологічними умовами, працівникам видаються безоплатно за встановленими нормами спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту, а також мийні та знешкоджувальні засоби. Роботодавець зобов'язаний забезпечити за свій рахунок придбання, комплектування, видачу та

утримання засобів індивідуального захисту відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці та колективного договору [36].

Метою охорони праці в сільському господарстві є створення для працівників сприятливих умов праці, зниження рівня виробничого травматизму, запобігання виникненню професійних захворювань тощо під час виконання ними своїх трудових обов'язків.

Сільськогосподарське виробництво характеризується цілим рядом структурних, організаційних, технологічних особливостей, що впливають на рівень виробничих ризиків і роблять цю галузь однією з найбільш травмонебезпечних. Роботи в рослинництві пов'язані із застосуванням пестицидів та мінеральних добрив; боротьба з бур'янами, шкідниками та хворобами рослин, приготування робочих розчинів, протруювання насіння, обпилювання, обприскування, фумігація рослин, ґрунту та приміщень, приготування і розкидання протруєної приманки, підкормка рослин, внесення мінеральних добрив.

Задля зведення нанівець негативної дії пестицидів на людей, тварин та довкілля виробники засобів захисту систематично ведуть роботи щодо їх удосконалення [36].

Система захисту від пожежі — сукупність організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання впливу на людей небезпечних факторів пожежі та обмеження матеріальних збитків від неї [49].

Головна мета захисних заходів цивільного захисту — уникнути або максимально знизити ураження населення. З метою ефективної реалізації завдань цивільного захисту, зменшення матеріальних втрат та недопущення шкоди об'єктам, матеріальним і культурним цінностям та довкіллю в разі виникнення надзвичайної ситуації центральні та місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, підпорядковані їм сили і засоби, підприємства, установи та організації незалежно від форми власності, добровільні рятувальні формування здійснюють оповіщення та інформування, спостереження і лабораторний контроль, укриття у захисних

спорудах, евакуацію, інженерний, медичний, психологічний, біологічний, екологічний, радіаційний та хімічний захист [40].

Оповіщення та інформування у сфері цивільного захисту включають: оперативне доведення до відома населення інформації про виникнення або можливу загрозу виникнення надзвичайної ситуації, у тому числі через загальнодержавну, територіальні і локальні автоматизовані системи централізованого оповіщення; завчасне створення та організаційно-технічне поєднання постійно діючих локальних систем оповіщення та інформування населення із спеціальними системами спостереження і контролю в зонах можливого ураження; централізоване використання мереж зв'язку, радіомовлення, телебачення та інших технічних засобів передачі інформації незалежно від форми власності та підпорядкування в разі виникнення надзвичайної ситуації [40].

На сьогодні, коли в Україні запроваджений воєнний стан, додержання й виконання заходів цивільного захисту населення є надзвичайно актуальним.

У ТОВ «Вілія-Агро» питанням охорони праці, пожежної безпеки та цивільного захисту приділяється особлива увага.

За результатами державних контролюючих органів (Державна служба України з питань праці та Державна служба України з надзвичайних ситуацій) [41], у ТОВ «Вілія-Агро» Ковельського району Волинської області порушень щодо додержання законодавства у сферах промислової безпеки, охорони праці, гігієни праці, поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення, а також законодавства у сфері техногенної і пожежної безпеки виявлено не було.

## Розділ 5

### ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Аграрний сектор Волинської області (сільське господарство, харчова і переробна промисловість) забезпечує продовольчу безпеку регіону та продовольчу незалежність країни. У сільському господарстві створюється понад 20% валового регіонального продукту області та майже 3% продукції сільського господарства країни. Агропромисловий комплекс Волині в цілому розвивається динамічно. Виробництво сільськогосподарської продукції господарствами усіх категорій щороку збільшується [37].

Раціональне землекористування в сільському господарстві включає правильну організацію території, формування культурного агроландшафту.

Природно-ресурсною базою розвитку сільського господарства є земля — найбільш цінне і незамінне багатство країни [13].

У Волинській області 52% займають сільськогосподарські угіддя, що свідчить про високий рівень сільськогосподарської освоєності земель. Структура земельного фонду області свідчить, що більше половини території зайнято сільськогосподарськими землями.

Антропогенне навантаження на навколишнє природне середовище протягом багатьох десятиріч спричинило значну техногенну ураженість агросфери. Основними чинниками антропогенного впливу на земельні ресурси регіону є, зокрема, сільське господарство.

Вплив антропогенних чинників на структурні елементи екомережі, біорізноманіття, природні ресурси полягає в збільшенні площі деградованих, малопродуктивних та техногенно-забруднених земель, які потребують консервації.

Для забезпечення нормального розвитку сільськогосподарських культур в умовах зростаючого забруднення оточуючого середовища ґрунти потребують тривалого екологічного обстеження — моніторингу [37].

Здатність ґрунту самоочищатися підбивається різким зменшенням у ньому кількості редуцентів, що відбувається під впливом нестримного застосування пестицидів та мінеральних добрив, вирощування монокультур, повного прибирання з полів всіх частин вирощених рослин тощо [12].

Деградація ґрунтів, а нерідко і повне їх виключення із сільськогосподарського використання, відбувається внаслідок процесів водної та вітрової ерозії, дегуміфікації, декальцинації, переуцільнення сільськогосподарською технікою, нераціональної експлуатації зрошувальних систем, яка призводить до підтоплення і заболочування, вторинного засолення й осолонцювання ґрунтів, через порушення агротехніки, заростання бур'янами та чагарниками, незбалансоване застосування мінеральних добрив, забруднення токсичними речовинами, радіонуклідами, нерегульоване випасання худоби, тощо [37].

Основними забруднювачами повітря Волинської області, за даними Управління екології та природних ресурсів Волинської обласної державної адміністрації [37], є підприємства сільського, лісового та рибного господарства та підприємства переробної промисловості, на які припадає понад 71% загальнообласних викидів.

Основними водоспоживачами в області є комунальне господарство, сільське господарство та промисловість (харчова, цукрова) [37].

У процесі колообігу вода транспортує тепло, розчиняє та переносить природні елементи, руйнує та перетворює літосферу, бере участь в метеорологічних та гідрологічних процесах, є середовищем існування водних організмів та рослин, котрі забезпечують виробництво значної частини кисню.

Кількість та якість води відновлюються, якщо забезпечуються необхідні для цього умови. Однак розвиток промисловості, транспорту, сільського господарства, урбанізація призвели до того, що природні водойми вже не можуть самоочищатися, тому потрібні штучні споруди для очищення води [12].

Сільськогосподарське виробництво є одним із найінтенсивніших забруднювачів поверхневих вод [13]. Змив добрив та отрутохімікатів із сільськогосподарських угідь займає чільне місце серед антропогенних чинників, які впливають на рибопродуктивність природних водойм.

Підприємства, установи, організації та громадяни зобов'язані вживати заходів щодо запобігання загибелі тварин під час виробничих процесів у сільському господарстві. Так, значна кількість зайців, птахів та іншої польової дичини гине під час сінокошу, збирання врожаю та інших сільськогосподарських робіт. Іноді навіть більше, ніж за весь сезон полювання [37].

У сільському господарстві значного поширення набули пестициди. Проте пестициди викликають алергійні реакції, зниження імунної реактивності та інші негативні ефекти. Деякі пестициди можуть викликати мутагенну дію, яка призводить до зміни спадкових властивостей. Вплив пестицидів на людину може призвести й до деяких уражень нервової системи, патологічного стану печінки, серцево-судинної системи [13].

Застосування мінеральних та органічних добрив сприяє відтворенню родючості ґрунту, підвищенню врожайності та покращенню якості рослинницької продукції. Під час зберігання, транспортування і застосування засобів захисту рослин, стимуляторів їх росту, мінеральних добрив і інших хімічних речовин повинні вживатися заходи по забезпеченню запобігання захворюванню і загибелі тварин [37].

ТОВ «Вілі-Агро» запроваджує інтегровані системи захисту рослин від шкідливих організмів, що дозволяє зменшити негативний вплив від пестицидів на навколишнє середовище й зберігати природне біорізноманіття. Активно впроваджуються технології вирощування, що передбачають відновлення родючості ґрунтів, зокрема використовується техніка, яка виконує одночасно кілька видів ґрунтообробних заходів. Підтримуються заходи щодо збереження флори й фауни регіону.

За даними перевірки Державної екологічної інспекції України [41], у ТОВ «Вілія-Агро» Ковельського району Волинської області порушень дотримання вимог природоохоронного законодавства не виявлено.



## ВИСНОВКИ

1. Використання досліджуваних протруйників в умовах ТОВ «Вілія-Агро» Ковельського району Волинської області в 2023–2024 рр. не знижувало посівних якостей насіння пшениці озимої сорту КВС Спенсер: енергія проростання становила 80–85%, а лабораторна схожість — 98–99%.
2. За результатами дворічних досліджень переважаючою хворобою пшениці озимої в умовах ТОВ «Вілія-Агро» був септоріоз із часткою 19–20%. Частки кореневих гнилей і борошнистої роси в структурі хвороб становили по 11–13%.
3. Протруювання насіння пшениці озимої сорту КВС Спенсер в умовах 2023–2024 рр. досліджуваними фунгіцидними препаратами дозволило знизити у фазу осіннього куціння розвиток кореневих гнилей у 3,1–6,2 рази, плямистостей листя — в 1,9–4,4 рази, борошнистої роси — в 1,5–3 рази, порівняно з контролем. Розвитку сажкових хвороб за використання протруйників виявлено не було.
4. Технічна ефективність досліджуваних протруйників, за результатами дворічних досліджень в умовах ТОВ «Вілія-Агро», становила 33,3–100%. Максимальний захист (100%) виявили всі протруйники проти сажкових хвороб. Проти кореневих гнилей, плямистостей листя й борошнистої роси вищі показники технічної ефективності забезпечив варіант із використанням препарату Кінто Плюс, 9,9% т. н. — 66,7–83,7%.
5. Урожайність пшениці озимої сорту КВС Спенсер в умовах ТОВ «Вілія-Агро» Ковельського району Волинської області була вищою в 2024 р., порівняно з 2023 р. При цьому врожайність культури за використання досліджуваних протруйників була на рівні 64,1–66,8 ц/га, що перевищило контрольний варіант на 6,2–8,9 ц/га.
6. Вирощування пшениці озимої сорту КВС Спенсер в умовах ТОВ «Вілія-Агро» за використання досліджуваних фунгіцидних протруйників насіння дозволило одержати прибуток на рівні 24684–26574 грн/га та

рентабельність на рівні 84,7–90,0%. Найвищі показники економічної ефективності забезпечило використання для обробки насіння протруйників Вайбранс Тріо, 6% т. н. або Кінто Плюс, 9,9% т. н.

7. Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої в умовах ТОВ «Вілія-Агро» за використання фунгіцидних протруйників становив 2,3.

### **Пропозиції виробництву**

Пропонуємо в умовах ТОВ «Вілія-Агро» Ковельського району Волинської області для захисту пшениці озимої від хвороб, збудники яких зберігаються в ґрунті, на поверхні або всередині насіння, а також від повітряно-поширюваних інфекцій на початку розвитку рослин перед посівом насіння протруювати фунгіцидними препаратами Кінто Плюс, 9,9% т. н. у нормі

1,5 л/т або Вайбранс Тріо, 6% т. н. у нормі 2 л/т.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Антипова Л. К., Тарабанов Р. В., Шаповалов А. І. Розвиток хвороб у процесі виробництва пшениці озимої на півдні України. *Перлини степового краю*, 2022. С. 25–27. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/12201/1/Перлини%20степового%20краю%202022-25-27.pdf>
2. Бакалова А. В., Грицюк Н. В., Дереча О. А. Комплексний захист пшениці озимої від шкідливих організмів агроценозу у зоні Полісся України. *Карантин і захист рослин*, 2019. № 1–2. С. 5–10. URL: <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2019.1-2.5-10>
3. Башлай А. Г., Власенко В. А. Різноманіття сортів пшениці м'якої озимої за стійкістю проти грибних хвороб. «Гончарівські читання»: мат. Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 92-річчю з дня народження Гончарова Миколи Дем'яновича (25 травня 2021 р.). Суми, 2021. С. 172–174. URL: [https://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/8919/1/Гончарівські%20читання\\_2021.pdf#page=172](https://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/8919/1/Гончарівські%20читання_2021.pdf#page=172)
4. Білоусова З. Урожайність пшениці та погода. *Агробізнес сьогодні*. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/22657-urozhainist-pshenytsi-ta-pohoda.html>
5. Вайбранс Тріо. Syngenta Україна. URL: <https://www.syngenta.ua/product/crop-protection/vaybrans-trio-060-fs-th>
6. Вергелес П. М., Пінчук Н. В., Коваленко Т. М. Ефективність протруйників насіння озимої пшениці у регулюванні хвороб її агрофітоценозу. *Сільське господарство та лісівництво : зб. наук. пр.* ВНАУ. 2019. № 12. С. 176–186. URL: <http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/20345.pdf>
7. Вискуб Р., Вінюков О., Бондарева О., Коробова О. Технологічні заходи як захист посівів пшениці озимої від хвороб. *Grail of Science*, 2023 (24), 248–251. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.17.02.2023.045>

8. Горбатенко А., Судак В., Чабан В., Семенов С., Білоконь Л. Зміцнити пшеницю. *Агробізнес сьогодні*. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/25285-zmitsnyty-pshenytsiu.html>
9. Демиденко О., Шапран В. Показники продуктивності та якості зерна озимої пшениці залежно від обробітків ґрунту й удобрення. *Агробізнес сьогодні*. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/27855-pokaznyky-produktyvnosti-ta-iakosti-zerna-ozymoi-pshenytsi-zalezno-vid-obrobitkiv-gruntu-i-udobrennia.html>
10. Демидов О. А., Вологдіна Г. Б., Волощук С. І., Гуменюк О. В., Кириленко В. В., Хоменко С. О. Вихідний матеріал для селекції пшениці м'якої озимої на високу стійкість до хвороб в умовах Лісостепу України. *Фактори експериментальної еволюції організмів*, 2019. Т. 24. С. 63–69. <https://doi.org/10.7124/FEEO.v24.1080>
11. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Міністерство аграрної політики та продовольства України. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>
12. Джигирей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища : навч. посіб. Київ : Знання, 2006. 319 с.
13. Джигирей В. С., Сторожук В. М., Яцюк Р. А. Основи екології та, охорона навколишнього природного середовища (Екологія та охорона природи). Львів, Афіша. 2000. 272 с.
14. Дивіденд Стар. Syngenta Україна. URL: <https://www.syngenta.ua/product/crop-protection/protruynyky-funhitsydni/dyvidend-star-036-fs-tn>
15. Заїма О. А., Дергачов О. Л. Ефективність застосування фунгіцидів у фазу колосіння пшениці озимої. *Миронівський вісник*, 2019. № 8. С. 144–151. <https://doi.org/10.31073/mvis201908-12>
16. Кабанець В., Собко М., Бондаренко І. Урожайність різних сортів озимої пшениці. *Агробізнес сьогодні*. URL: <https://agro->



- 24.Марков І. Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології : навч. посіб. Київ : ННЦ ІАЕ, 2011. 528 с.
- 25.Марковська О. Є. Оптимізація системи інтегрованого захисту пшениці озимої від шкідливих організмів за вирощування в короткоротаційних сівозмінах на зрошенні. *Мат. наук. інтернет-конф. «Інноваційні технології в рослинництві» (15 травня 2018 р.)*. С. 104–106. URL: <http://dspace.ksaeu.kherson.ua/bitstream/handle/123456789/4435/ITVR-2018-104-106.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 26.Марковська О. Є., Гречишкіна Т. А. Ефективність дії біопрепаратів у захисті пшениці озимої від хвороб. *Аграрна наука: стан та перспективи розвитку: зб. тез Першої науково-практичної конференції (26 березня 2021 р. Одеса)*. ОДАУ, 2021. С. 59–61. URL: <http://hdl.handle.net/123456789/6088>
- 27.Марковська О. Є., Гречишкіна Т. А. Ефективність елементів технології для контролю *Drechslera sorociniana* Subram пшениці озимої. *Науково-практичні основи формування інноваційних агротехнологій — новітні підходи молодих вчених: зб. мат. Міжнар. науково-практ. online конф. молодих вчених*. Херсон : ІЗЗ НААН, 2020. С. 148–150. URL: <http://hdl.handle.net/123456789/4436>
- 28.Методики випробування і застосування пестицидів / Трибель С. О. та ін. ; за ред. С. О. Трибеля. Київ : Світ, 2011. 448 с.
- 29.Овчарук О., Овчарук О., Печенюк В., Гаврилюк В. Еколого-біологічні аспекти хімічного захисту озимої пшениці від хвороб. *Аграрна наука та освіта в умовах євроінтеграції : зб. наук. праць міжнар. наук.-практ. конф. Ч.1. (20-21 березня 2019 р., м. Кам'янець-Подільський)*. Тернопіль : Крок, 2019. С. 130–132. URL: [https://sophus.at.ua/Conf\\_2019/Zb\\_PDATU\\_03\\_2019\\_p1.pdf#page=130](https://sophus.at.ua/Conf_2019/Zb_PDATU_03_2019_p1.pdf#page=130)
- 30.Озима пшениця: характеристика, посів, збирання і зберігання. Аграрна платформа. URL: <https://aoplatforma.com/blog/winter-wheat-characteristics-sowing-harvesting->

[storage?srsltid=AfmBOooh4tiR280fZWwWOILZZqifdV6F0jKtvJeJAgpBvRdnJakQtp7E](https://doi.org/10.36495/2312-0614.2019.1-2.10-14)

- 31.Пармінська Л. М., Гаврилюк Н. М. Вплив погодних умов в осінній період на розвиток основних шкідників та хвороб агроценозу пшениці озимої у зоні Лісостепу. *Карантин і захист рослин*, 2019. № 1–2. С. 10–14. <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2019.1-2.10-14>
- 32.Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування сільськогосподарських культур : підручн. 5-те вид., виправ., допов. Львів : НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
- 33.Погоріла Л. Г., Чорнолата Л. П., Найдіна Т. В., Лихач С. М., Здор Л. П., Пирин Н. І., Рудська Н. О. Якість зерна пшениці озимої залежно від розвитку патогенної мікофлори. *Корми і кормовиробництво*, 2019. 87. С. 121–126. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo201987-18>
- 34.Поле онлайн. Міністерство аграрної політики та продовольства України. URL: <https://minagro.gov.ua/map>
- 35.Пшениця озима в Україні: хвороби, моніторинг, стратегія догляду. *Пропозиція*. URL: <https://propozitsiya.com/ua/pshenycya-ozyma-v-ukrayini-hvoroby-monitoryng-strategiya-doglyadu>
- 36.Ракоїд О. О. Охорона та безпека праці у захисті рослин : нав.-метод. посіб. Київ : НУБіП. 2021. 71 с. URL: <https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u243/12.pdf>
- 37.Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Волинській області за 2021 рік. Волинська обласна державна адміністрація. Управління екології та природних ресурсів. URL: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2022/10/Regionalna-dopovid-Volynska-ODA-2021.pdf>
- 38.Сніжок О. Вплив обробітку ґрунту та системи захисту від хвороб і бур'янів на врожайність пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*, 2020, №2 (803). С. 12–17. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202002-02>
- 39.Спайдер. Ерідон. URL: <https://www.eridon.ua/spajder>

- 40.Ткачук А. І., Пуляк О. В. Цивільний захист. Курс лекцій : навч. посіб. Кропивницький : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2017. 144 с. URL: [https://phm.cuspu.edu.ua/images/doc/navch\\_material/Навчальний\\_посібник\\_п\\_о\\_ЦЗ\\_2017.pdf](https://phm.cuspu.edu.ua/images/doc/navch_material/Навчальний_посібник_п_о_ЦЗ_2017.pdf)
- 41.Товариство з обмеженою відповідальністю «Вілія-Агро». Clarity Project. URL: <https://clarity-project.info/edr/30846688/inspections>
- 42.Туренко В. П., Олейніков Є. С., Коваленко А. С. Поширеність та шкідливість септоріозу пшениці озимої в умовах змін клімату України. Захист і карантин рослин у XXI столітті: проблеми і перспективи. 2023. С. 164–167. URL: [https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/43996/1/Zakhyst%20i%20karantyn%20roslyn%20u%20XXI%20stolitti%20problemy%20i%20perspektyvy\\_2023\\_164-167.pdf](https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/43996/1/Zakhyst%20i%20karantyn%20roslyn%20u%20XXI%20stolitti%20problemy%20i%20perspektyvy_2023_164-167.pdf)
- 43.Умрихін Н., Мостіпан М., Гайденко О. Озима пшениця: агротехнології для стабільної врожайності. *Агробізнес сьогодні*. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/22367-ozyma-pshenytsia-ahrotekhnolohii-dlia-stabilnoi-vrozhaivosti.html>
- 44.Хаблак С. Азотні добрива як визначальний чинник класу зерна озимої пшениці. *Агробізнес сьогодні*. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/27408-azotni-dobryva-iak-vyznachalniy-chynnyk-klasu-zerna-ozymoi-pshenytsi.html>
- 45.Хаблак С. Алгоритми вирощування озимої пшениці. *Агробізнес сьогодні*. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/22442-alhorytmy-vyroshchuvannia-ozymoi-pshenytsi.html>
- 46.Хаблак С. Система захисту від хвороб і шкідників пшениці. *Агробізнес сьогодні*. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/22520-systema-zakhystu-vid-khvorob-i-shkidnykiv-pshenytsi.html>



47. Хаблак С. Як оптимізувати витрати при захисті озимої пшениці від шкідників. *Агробізнес сьогодні*. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/25425-yak-optymizuvaty-vytraty-pry-zakhysti-ozymoi-pshenytsi-vid-shkidnykiv.html>
48. Чоні С. Сажкові хвороби пшениці. *Агроном*. 21.09.2024. URL: <https://www.agronom.com.ua/sazhkovi-hvoroby-pshenytsi/>
49. Шудренко І. В. Охорона праці в галузі : навч. посіб. Житомир : ЖНАЕУ, 2017. 136 с. URL: [http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/8414/1/Okhorona\\_pratsi\\_v\\_haluzi.pdf](http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/8414/1/Okhorona_pratsi_v_haluzi.pdf)
50. Aboukhaddour R., Fetch T., McCallum B. D., Harding M. W., Beres B. L., Graf R. J. Wheat diseases on the prairies: A Canadian story. *Plant Pathol.* 2020; 69: 418–432. <https://doi.org/10.1111/ppa.13147>
51. Amira M. I. M., Mahdy E., Bakheit B. R., Abo-Elwafaa A., Baenziger P. S. Effect of common bunt infection on agronomic traits in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Journal of Plant Genetics and Breeding*, 2018. 2: 102.
52. Byamukama E., Strunk C., Tande C., Ali Sh. Wheat Diseases Identification : Pocket Guide. URL: <https://extension.sdstate.edu/sites/default/files/2018-12/03-2000-2018.pdf>
53. Clawson J., Nischwitz C., Krause M., Krause, W. Dwarf bunt in winter wheat [Fact sheet]. Utah State University. 2023. URL: [https://digitalcommons.usu.edu/extension\\_curall/2317/](https://digitalcommons.usu.edu/extension_curall/2317/)
54. Dwarf bunt. AgroBase. URL: <https://agrobasesapp.com/ireland/disease/dwarf-bunt> 18
55. Kovel Climate (Ukraine). URL: <https://en.climate-data.org/europe/ukraine/volyn-oblast/kovel-15821/>
56. Lunzer M., Dumalasová V., Pfatrish K., Buerstmayr H., Grausgruber H. Common bunt in organic wheat: unravelling infection characteristics relevant for resistance breeding. *Front. Plant Sci.*, 2023. 14:1264458. doi: 10.3389/fpls.2023.1264458

57. Reeves E. R., Kerns J. P., Cowger Ch., . Shew B. B. *Pythium* spp. Associated with Root Rot and Stunting of Winter Wheat in North Carolina. *Plant Disease*, 2021. 105:4, Pp. 986–996. <https://doi.org/10.1094/PDIS-09-20-2022-RE>
58. Saad A., Macdonald B, Martin A., Knight N. L, Percy C. Winter Cereal Reactions to Common Root Rot and Crown Rot Pathogens in the Field. *Agronomy*. 2022; 12(10):2571. <https://doi.org/10.3390/agronomy12102571>
59. Wheat Disease Identification. University of Nebraska–Lincoln. URL: <https://cropwatch.unl.edu/documents/Wheat+Disease+Identification.pdf>
60. Winter M., Samuels P. L., Otto-Hanson L. K., Dill-Macky R., Kinkel L. L. Biological Control of Fusarium Crown and Root Rot of Wheat by Streptomyces Isolates – It’s Complicated. *Phytobiomes Journal*, 2019 3:1, Pp. 52–60. <https://doi.org/10.1094/PBIOMES-11-18-0052-R>

## **ДОДАТКИ**

Технологічна карта вирощування пшениці озимої.  
Попередник – ріпак озимий

№ з/п	Вид операції	Вид робіт	Механізований комплекс	Технол огічні умови	Вид ресурсу	Тип ресурсу	Найменуван ня	Од. вим.	Норма внесен ня на 1 га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Обробка ґрунту	Дискування	Johne Deere 8530 + Simba Solo	20-22 см	0	0	0	га	1
2	Внесення ЗЗР	Внесення гербіцидів	Johne Deere 6920 + HARDI	0	ЗЗР	гербіцид	Агрітокс Турбо Раундап Макс	л л	1,25 2,2
3	Навантажувальні роботи	Навантаження мінеральних добрив	Johne Deere	0	добрива	мінеральні добрива	0	ц	1
4	Транспортні роботи	Перевезення	Freightliner	-	добрива	мінеральні добрива	0	ц	1
5	Внесення добрив	Розкидання мінеральних добрив	Johne Deere 6920 + Bredal	0	добрива	мінеральні добрива	діамофоска NPK 10:26:26	ц	1
6	Передпосівний обробіток	Культивація	Challenger MT 685 + WR DC III 25-28		0	0	0	га	1
7	Очистка насіння	Очистка насіння	OBC-25	0	насіння	0	Аспект	ц	2
8	Обробка насіння	Протруювання	ПС-10	0	протруйник	інсектицид	Сідопрід	л	0,12
9	Навантажувальні роботи	Навантаження насіння	Johne Deere	0	насіння	пшениця озима	КВС Спенсер	ц	2
10	Транспортні роботи	Транспортування насіння	Freightliner	0	насіння	пшениця озима	КВС Спенсер	ц	2
11	Посів	0	Johne Deere 8430 + Horsch Pronto	0	насіння	пшениця озима	КВС Спенсер	млн нас.	3,2–3,6

## Продовження додатку А

1	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	Транспортні роботи	Підвезення води	КАМАЗ + бочка	вода	0	0	0	л	200
13	Внесення ЗЗР	Внесення гербіцидів	Johne Deere 6920 + HARDI	0	ЗЗР	гербіцид	Триатлон Прайм	кг	0,035
14	Внесення добрив	Внесення добрив	Johne Deere 6920 + HARDI	0	добрива	мінеральні добрива	мікродобрива	л	0,5
15	Навантажувальні роботи	Навантаження мінеральних добрив	Johne Deere	0	добрива	мінеральні добрива	0	ц	2,5
16	Транспортні роботи	Перевезення	Freightliner	-	добрива	мінеральні добрива	0	ц	2,5
17	Внесення добрив	Розкидання мінеральних добрив	Johne Deere 6920 +Bredal	0	добрива	мінеральні добрива	аміачна селітра сульфат амонію	ц ц	1,5 1
18	Транспортні роботи	Підвезення води	КАМАЗ + бочка	вода	0	0	0	л	200
19	Внесення ЗЗР	Внесення гербіцидів	Johne Deere 6920 + HARDI	0	ЗЗР	гербіцид	Триатлон Прайм Паллас	г г	0,05 0,2
20	Рістрегуляція	Внесення регулятора росту	Johne Deere 6920 + HARDI	0	PPP	регулятор росту	хлормектват –хлорид	л	0,5–0,8
21	Підживлення	Внесення мікроелементів	Johne Deere 6920 + HARDI	0	добрива	комплексне мікродобриво	з підвищеним умістом Cu, Mn, Zn	л	1
22	Транспортні роботи	Підвезення води	КАМАЗ + бочка	вода	0	0	0	л	200
23	Обприскування	Обприскування	Johne Deere 6920 + HARDI		ЗЗР	інсектицид	Фастак	л	0,1
24	Рістрегуляція	Внесення регулятора росту	Johne Deere 6920 + HARDI	0	PPP	регулятор росту	хлормектват –хлорид	л	0,5–0,8

Продовження додатку А

1	3	4	5	6	7	8	9	10	11
							трінексапак-етил	л	0,2–0,25
25	Транспортні роботи	Підвезення води	КАМАЗ + бочка	вода	0	0	0	л	200
26	Обприскування	Обприскування	Johne Deere 6920 + HARDI		33P	інсектицид	Наповал	л	0,15
27	Підживлення	Внесення мікроелементів	Johne Deere 6920 + HARDI	0	добрива	комплексне мікродобриво	із сульфатом магнію	кг	5
28	Транспортні роботи	Підвезення води	КАМАЗ + бочка	вода	0	0	0	л	200
29	Обприскування	Обприскування	Johne Deere 6920 + HARDI		33P	інсектицид	Наповал	л	0,15
30	Збирання врожаю	Пряме комбайнування	Claas Lexion, Johne Deere 9680	пшениця	0	0	0	0	0

## Статистична обробка дослідних даних

### ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід Урожайність 2023

Одиниці виміру даних ц/га

Варіантів 5, Повторностей 4

Вихідні дані

Варіант	Середнє		Повторності		
1	57.00	57.60	56.80	57.30	56.30
2	65.40	65.60	65.70	65.40	64.90
3	63.33	63.60	62.50	64.40	62.80
4	65.58	65.20	66.10	65.30	65.70
5	62.90	62.60	63.70	62.40	62.90

Середня по досліді - 62.84 ц/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	198.55	19		
Повторень	0.69	3		
Варіантів	193.51	4	48.38	133.55
Залишку	4.35	12	0.36	

Похибка середньої = 0.30 Похибка різниці середніх = 0.43

НІР = 0.93 ц/га або 1.48

Сила впливу фактору = 0.97

Точність досліді = 0.48% Варіація даних = 5.14%

## ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід Урожайність 2024

Одиниці виміру даних ц/га

Варіантів 5, Повторностей 4

Вихідні дані

Варіант	Середнє		Повторності		
1	58.85	58.40	59.10	58.60	59.30
2	67.73	68.00	67.80	67.80	67.30
3	65.50	65.10	65.60	65.30	66.00
4	67.95	68.80	67.50	67.40	68.10
5	65.32	64.30	65.80	65.30	65.90

Середня по досліді - 65.07 ц/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	221.24	19		
Повторень	0.65	3		
Варіантів	217.13	4	54.28	187.77
Залишку	3.47	12	0.29	

Похибка середньої = 0.27 Похибка різниці середніх = 0.38

НІР = 0.83 ц/га або 1.27

Сила впливу фактору = 0.98

Точність досліді = 0.41 Варіація даних = 5.24%



## ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід Маса 1000 насінин, 2023

Одиниці виміру даних г

Варіантів 5, Повторностей 4

Вихідні дані

Варіант	Середне		Повторності		
1	41.28	41.40	41.30	41.40	41.00
2	44.25	44.50	44.40	44.00	44.10
3	44.00	44.00	43.90	44.10	44.00
4	44.28	44.00	44.50	44.20	44.40
5	43.93	43.80	44.10	43.80	44.00

Середня по досліді - 43.55 г

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат F	
Загальна	26.65	19		
Повторень	0.07	3		
Варіантів	26.14	4	6.53	175.42
Залишку	0.45	12	0.04	

Похибка середньої = 0.10 Похибка різниці середніх = 0.14

НІР = 0.30 г або 0.68%

Сила впливу фактору = 0.98

Точність досліді = 0.22% Варіація даних = 2.72%

## ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід Маса 1000 насінин, 2024

Одиниці виміру даних г

Варіантів 5, Повторностей 4

Вихідні дані

Варіант	Середнє		Повторності		
1	41.73	41.60	41.80	41.70	41.80
2	44.80	44.80	44.80	44.70	44.90
3	44.13	44.00	44.20	44.20	44.10
4	44.80	44.90	44.70	44.80	44.80
5	44.08	43.90	44.20	44.10	44.10

Середня по досліді - 43.90 г

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат F	
Загальна	25.87	19		
Повторень	0.03	3		
Варіантів	25.73	4	6.43	708.08
Залишку	0.11	12	0.01	

Похибка середньої = 0.05 Похибка різниці середніх = 0.07

НІР = 0.15 г або 0.33%

Сила впливу фактору = 0.99

Точність досліді = 0.11 Варіація даних = 2.66%