

Збережемо урожай

## ЗМІСТ

ст

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ФОРМИ ПРОЯВУ, ШКІДЛИВІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФУЗАРІОЗНИХ ХВОРОБ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	6
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	13
2.1. Характеристика ґрунтових умов	13
2.2. Схема досліду та агротехніка	14
2.3. Методика проведення досліджень	16
РОЗДІЛ 3. ХВОРОБИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВИКЛИКАНІ ГРИБАМИ РОДУ ФУЗАРІУМ ТА ЗАХОДИ ОБМЕЖЕННЯ ЇХ РОЗВИТКУ (РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ)	17
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХИСТУ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД ХВОРОБ ВИКЛИКАНИХ ГРИБАМИ РОДУ FUSARIUM	28
ВИСНОВКИ	31
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	33
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	34
ДОДАТКИ	38

## ВСТУП

Одним із чинників, що стримують отримання високих урожаїв пшениці озимої, є хвороби [1].

Негативний вплив грибів р. *Fusarium* протягом усього періоду вегетації може проявлятися такими хворобами: – починаючи від фази сходів – фузаріозною кореневою гниллю; – далі за сприятливих умов може відбуватись випрівання озимих хлібів у вигляді снігової (або фузаріозної) плісняви; – фузаріоз листкових пластинок, піхви листків, вузлів, інколи основи стебел (недостатньо вивчена хвороба!); – до моменту визрівання хлібів гриби утворюють грибницю і конідіальне спороношення, що виражається появою рожевих подушечок на колосі і зерні. Характеризуючи фітопатогенні властивості грибів роду *Fusarium*, слід зазначити, що хвороби, які вони спричинюють, майже завжди є хворобами рослин, ослаблених дією інших чинників. За шкідливістю фузаріоз посідає одне з перших місць серед хвороб зернових культур. В Україні це захворювання проявляється сильно і стабільно. Ураження фузаріозом всього колоса знижує урожай на 87 %, половини – на 76 %, третини колоса – на 44 % [2].

В окремі роки кореневі гнилі, якщо не дотримуватись необхідних агротехнічних вимог, рекомендованих для даної зони, можуть спричинювати значно більші втрати врожаю. Особливо небезпечні кореневі гнилі в роки, коли складаються несприятливі метеорологічні умови в період розвитку рослин, а саме: в південних, південно-східних областях і Центральному Степу – за недостатньої кількості вологи, а в Лісостепу і Поліссі – навпаки – за надмірного зволоження. Розвитку фузаріозу колосу «чорного зародка» сприяють висока вологість і підвищена температура під час наливу зерна і в фазі молочної стиглості [3].

Зазначені захворювання пшениці в сукупності з іншими, несприятливими для розвитку рослин факторами (метеорологічні умови, механічні пошкодження, пошкодження комахами, нематодами, ураження вірусними та іншими захворюваннями тощо) можуть призводити до щуплості зерна і білоколосості [4].

У всьому світі нині нагальною проблемою є забруднення харчових продуктів фузаріозними мікотоксинами, зумовлене розвитком фузаріозів зернових культур. Фузаріоз зерна за багатьма аспектами є унікальним захворюванням рослин, що й зумовлює значні труднощі його вивчення. Однією з таких особливих рис є специфічна етіологія, а саме участь у патогенезі комплексу представників різних видів *Fusarium*. Ураження рослин фузарієвими грибами не лише призводить до втрат урожаю, але й значно погіршує посівну і харчову якість зерна, тому у всьому світі розглядається як одне з найнебезпечніших захворювань сільськогосподарських культур [5, 6].

**Метою** наших досліджень є вивчення впливу фунгіцидів при протруєнні насіння та обприскуванні рослин під час вегетації на розвиток фузаріозних хвороб різних за стійкістю сортів пшениці озимої.

Для виконання поставленої мети передбачалося вирішити завдання:

- визначити показники росту і розвитку рослин пшениці озимої, в осінній період вегетації, залежно від протруйника;
- встановити показники поширення та інтенсивності розвитку фузаріозних кореневих гнилей різних сортів пшениці озимої та визначити ефективність дії сучасних протруйників;
- встановити показники поширення фузаріозу колосу, та визначити ефективність дії сучасних фунгіцидів;
- визначити вплив фунгіцидів на господарську та економічну ефективність вирощування сортів пшениці озимої

**Об'єктом** наших досліджень є рослини середньостиглих сортів пшениці озимої сортів Вдала і Лупус.

**Предмет досліджень** – розвиток фузаріозної кореневої гнилі та фузаріозу колоса залежно від фунгіцидів.

**Методи досліджень.** Польові, лабораторні, аналітичні, фітопатологічні (дослідження динаміки розвитку хвороб пшениці озимої залежно від біологічної ефективності застосування засобів захисту та рівня стійкості сортів), математично-статистичні (оцінка достовірності отриманих результатів).

**Практичне значення одержаних результатів.** Використання запропонованих фунгіцидів значною мірою знижує ураження пшениці озимої грибами роду *Fusarium* та сприяє збереженню врожаю. Можуть бути застосовані в господарствах різних форм власності.

**Особистий внесок здобувача.** Автором проаналізована відповідна література. Проведені лабораторні та польові дослідження, проаналізовано і теоретично обгрунтовані отримані результати, зроблені висновки.

## РОЗДІЛ 1.

### ФОРМИ ПРОЯВУ, ШКІДЛИВІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФУЗАРІОЗНИХ ХВОРОБ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

З початку 90-х років ХХ століття відмічається різке збільшення частоти виникнення захворювань, викликаних патогенними грибами роду *Fusarium*. Ризик виникнення інфекції збільшився унаслідок зміни технології вирощування сільськогосподарських культур: наприклад, все більш частого застосування технології мінімального обробітку ґрунту, підвищення частоти використання зернових культур в сівозміні, а також в результаті збільшення посівних площ під кукурудзою [7].

Інфекційні ураження, викликані патогенними грибами роду *Fusarium*, можуть виникати біля основи стебла, на листі і на колосках [8].

Представники фузарієвих грибів у межах роду відрізняються за екологічними потребами, тому поширені в різних екологічних нішах зовсім не випадково [9, 10, 11, 12, 13]. Повсюдне розповсюдження одних видів та локальне – інших, постійні епіфітотії в одних регіонах і незначні прояви захворювань в інших насамперед зумовлені умовами середовища існування та спеціалізацією окремих представників. Переважна більшість фузарієвих грибів здатна існувати на широкому колі рослин, тому видовий склад насамперед визначається природно-кліматичними особливостями регіону, а поширення окремих видів залежить від щорічних метеорологічних флуктуацій [14, 15, 16]. Наприклад, різні види *Fusarium* широко розповсюджені в Сибіру (зонах тайги, підтайги, північного лісостепу (у роки з підвищеною вологістю)), Білорусі, Молдові, Прибалтиці, Нечорноземній зоні та центральній частині європейської території Росії, Північному Кавказі тощо. Представники певних видів (наприклад, *F. graminearum*, *F. solani*, *F. verticillioides* та *F. oxysporum*) унаслідок притаманної їм широкої спеціалізації здатні уражувати різні рослини, наприклад, горох, квасолу, огірки, диню, кавуни, солодкий перець, томати та представників родини злакових (пшеницю, ячмінь, овес, рис, кукурудзу) [10, 11, 16, 17, 18]. Часто з одного зразка зерна можна виділити до 10-15 різних видів грибів р. *Fusarium*.

Навіть з однієї зернівки виділяється кілька видів грибів. Утім, для окремо взятої місцевості більш характерно одночасне домінування близько 1-4 видів [14].

Коренева гниль – захворювання коренів або нижньої частини стебла, за якого уражуються первинні й вторинні корені, підземне міжвузля і вузол кущіння. При цьому вузол кущіння буріє, коренева система темніє, загниває й іноді відпадає біля вузла кущіння. Ця хвороба пригнічує розвиток пшениці озимої, призводить до щуплості зерна, з'явлення пустоколосості та відмирання продуктивних стебел [19, 20].

Смірних В.М. та ін. [21] вказують, що збудниками корневих гнилей у різних ґрунтово-кліматичних умовах бувають мікроорганізми – гриби родів *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Ophiobolus*, *Cercospora*, *Woinowicia*.

В степовій частині України збудниками корневих гнилей є переважно гриби роду *Fusarium*, рідше *Helminthosporium*, в Лісостепу і на Поліссі – *Fusarium*. Відрізнити гелмінтоспоріозну кореневу гниль від фузаріозної можна лише за спороношенням збудників захворювання після біологічного аналізу уражених стебел та коренів.

Гриб *Helminthosporium* розвиває бархатистий, майже чорний наліт, що складається з міцелію і конідій збудника. Конідії темнозбарвлені, великі, з 7-11 поперечними перетинками. Гриб *Fusarium* утворює пухнасті колонії білого кольору з рожевим або фіолетовим відтінком. Макроконідії безбарвні, серповидно вигнуті або прямі з 3-5 поперечними перетинками; мікроконідії – одно або двоклітинні [22].

Фузаріозна коренева гниль поширена в усіх основних зонах вирощування пшениці. Хвороба викликає загибель проростків, гниль коренів підземного міжвузля і основи стебел. Проявляється у вигляді бурих смуг і плям, на яких у вологу погоду утворюється рожевуватий наліт. Мікроконідії одно і двоклітинні, серпоподібні. Особливості їх будови і форма – видові ознаки. Гриб утворює хламідоспори. Хвороба призводить до загибелі проростків, пригнічення рослин, загибелі продуктивних стебел, розвитку неповноцінного колоса із щуплим зерном, вилягання [23].

Такої ж думки притримуються і Рудаков О.Л., Титова К.Д. [24], які вказують, що ураження рослин пшениці кореневою гниллю у фазі сходів і кущіння (загнивання коренів і вузла кущіння) в більшості призводить до їх загибелі або сильного пригнічення.

Джерелом інфекції є ґрунт, рослинні рештки та уражене насіння. При значному ураженні насіння ростки гинуть ще в ґрунті, а ті, що досягають поверхні, дуже кволі і в більшості теж гинуть або дають ослаблені рослини з пониженою продуктивною кущистістю [3].

Найбільшого збитку завдається у тому випадку, якщо патогенні гриби *Fusarium graminearum* і *F. culmorum* вражають колос. Оскільки ці патогенні гриби виробляють мікотоксини, вони можуть стати безпосередньою причиною обмеження використання зараженого зерна для виробництва продуктів харчування і кормів. Про те, що збудниками фузаріозу колосу і зерна є гриби роду *Fusarium*, серед яких найбільш активні *F. graminearum*, *F. avenaceum*, *F. moniliforme*, *F. gibbosum* вказують також Тютєрев С.Л. та Баталова Т.О. [25].

Характеризуючи хворобу, Рудаков О.Л., Титова К.Д. [24] вказують, що фузаріоз колосу і зерна – захворювання, що спричиняється грибами роду *Fusarium*. Воно проявляється в побілінні колосків, на яких розвиваються рожеві й оранжеві подушечки – спороношення збудників. Ці подушечки поступово зливаються і утворюють суцільний наліт на верхівці колоса або на всій його поверхні. Спорношення іноді утворюється і на зерні. На колосках часто розвиваються перитеції – плодові тіла збудників у вигляді чорних крапок. При сильному розвитку фузаріозу колоски буріють, розвиток їх припиняється, в них утворюються нежиттєздатні трухляві зернівки сіруватого кольору, пронизані міцелієм гриба.

За даними Крючкової Л.О. та ін. [26], зараження або повторне зараження, викликане *F. graminearum* і *F. culmorum*, приводить до обезбарвлення колоса або цілої групи колосів. Коричнево-фіолетове фарбування також часто спостерігається і на центральній осі колоса. Якщо погодні умови сприятливі для розвитку гриба, то біля основи колоса і біля



країв колоскових лусочок утворюються спорові тіла, забарвлення яких коливається від оранжево-червоного до рожевого.

Пересипкін В.Ф. [27] вказує, що фузаріоз колоса проявляється в усіх основних зонах вирощування пшениці озимої. Спостерігається в роки з вологими весною і літом. Хворе колосся спочатку набуває світлого, потім світло-коричневого відтінку з верхівки основи або розсіяно по всьому колосу. Потім на лусках колосків, колосковому стержні й зерні. В результаті ураження зменшується кількість зерен у колосі, спостерігається плюскість зерна, частина з них з явними ознаками фузаріозної інфекції. Деякі зерна мають внутрішню інфекцію, яку можна встановити при мікоаналізі. Грибниця проникає в оболонку перикарпію і алеїроновий шар.

Збудники фузаріозу колосу зберігаються в ґрунті та на післязбиральних рештках у вигляді грибниці, конідіальних подушечок або плодових тіл, де знаходяться сумки з спорами, які вітром, краплями дощу, комахами чи іншим шляхом переносяться на колоски і заражають їх. Зараження відбувається у період від початку колосіння до повної стиглості зерна [28].

Фузаріоз колосу безпосередньо насінням не передається, як це відбувається при зараженні сажковими захворюваннями. Уражене насіння або зовсім не дає сходів, або дає дуже ослаблені проростки, які часто гинуть ще до повного з'явлення сходів. При ураженні пшениці озимої в зимово-весняний період сніговою плісенню можливість поширення фузаріозу колосків різко збільшується [29].

В південних областях та Центральному Степу спостерігається ураження фузаріозом не всього колосся, а окремих зернівок, яке часто визначають як «чорний зародок». Форма прихованого захворювання насіння спостерігається при пізньому ураженні в фазі повної стиглості або в період збирання і зберігання зерна. В такому разі гриб знаходиться в перикарпії або насіннєвій оболонці. Уражене зерно має матовий або сірий відтінок [30].

За даними В.Ф. Пересипкіна [27], патогени, переважно у вигляді конідій і аскоспор, зимують на полях на відмерлих рослинних залишках, таких як солома і стерня. Конідіоспори можуть інфікувати колос після того як з

бризками дощових крапель вони розповсюджуються від листа до листа вгору уздовж стебла, проте аскоспори, що переносяться вітром також грають важливу роль у безпосередньому інфікуванні колосків, особливо в разі *F. graminearum*. Аскоспори розвиваються в плодових тілах, які називаються перитеціями. Ці плодові тіла формуються на заражених органічних залишках, розташованих на поверхні ґрунту. З часом перитеції дозрівають і розкидають аскоспори. Якщо протягом тривалого часу після виходу спор зберігається холодна і волога погода, то може відбутися безсимптомне збільшення кількості спор.

Оскільки аскоспори можуть розповсюджуватися тільки на дуже невеликі відстані, джерелом зараження конкретного поля зазвичай є потенційно заражений об'єкт, присутній на цьому полі. Небезпека зараження залежить від того, чи знаходяться сільськогосподарські культури на момент викиду спор у фазі, найбільш сприйнятливій до них, – фазі цвітіння, – коли у патогена, тільки дозріють його спори, вони легко проникають в тканини рослини. Основними шляхами проникнення інфекції є пиляки, зав'язі, а також пори на внутрішній поверхні колоскових лусок. Після успішного зараження починається розвиток міцелію гриба всередину тканини рослини у напрямку до стебла [3].

У разі сильного зараження патоген виробляє велику кількість міцелію, який відкладається в судинній-провідній системі стебла, що приводить до недостатнього надходження поживних речовин до зерен, які розташовані вище по колосу. В результаті виникає часткове або повне обезбарвлення колоса або білоколосість [31].

Фузаріоз колоса приводить до зменшення ваги тисячі зерен і кількості зерен в колосі, а також знижує життєздатність насіння. Втрати урожаю можуть досягати більше 50% [8].

Це захворювання найбільше проявляється в роки з підвищеною кількістю опадів у другій половині літа, а також в умовах зрошення і на заплавах землях, де, як правило, буває підвищена вологість повітря. Зараження зерна фузаріозом, що почалося в полі, може продовжуватись і

після скошування хлібів, особливо при запізненні з підбиранням валків за роздільного збирання та надмірно зволоженого післязбирального періоду [29]. Розвиток фузаріозу в сховищах відбувається швидко при високій вологості зерна (вище 18 %).

Деякі види фузаріїв, що оселяються на зерні, за певних умов можуть виділяти отруйні для людей і тварин речовини, що викликають захворювання під назвою «п'яний хліб» та інші. Токсична дія такого зерна значно послаблюється після його просушування.

За даними Караджової Л.В. [3], це захворювання також знижує хлібопекарську якість борошна і може негативним чином позначитися на процесі пивоваріння у разі використання в ньому інфікованого ячменю. Вона підкреслює, що ще важливішим фактором є здатність патогенного гриба *Fusarium* виробляти мікотоксини, тобто продукти обмінних процесів гриба, які є токсичними для людини і тварин і можуть викликати серйозне ураження організму навіть в невеликих концентраціях. Найбільш небезпечними фузаріотоксинами, які виробляються на вирощуваних злакових культурах, є ніваленол, деоксиніваленол – переважно на пшениці, трітікалі і ячмені. Особливо уразливою є пшениця, ячмінь і жито.

В.І. Білай [29] також вказує, що в зерні гриб продукує мікотоксини, розкладає білки, в результаті чого виділяється  $\text{NH}_3$ . Мікотоксини (діоксиніваленол, зеараленон та інші) дуже небезпечні для людини і тварин. Випечений із фузаріозного зерна хліб – низької якості і має одурманюючу властивість, за що отримав назву «п'яний хліб».

Рудаков О.Л., Титова К.Д. [24] стверджують, що ступінь зараження рослин фузаріозом залежить від погодних умов і потенціалу патогенна. Найбільш важливими чинниками, що впливають на частоту виникнення інфекції, викликаній патогенним грибом *Fusarium*, є попередник, якість обробітку ґрунту, вибір сорту, погодні умови і використання фунгіцидів. Два з цих чинників – попередник і обробіток ґрунту – мають безпосередній вплив на величину накопичення потенціалу патогена. Від комбінації початкового патогенного потенціалу і погодних умов, в свою чергу,

залежить накопичення патогена, що надалі може привести до виникнення фузаріозу колоса. Небезпека фузаріозного ураження також залежить від сприйнятливості сільськогосподарських культур (стадії розвитку/ стійкості сорту) і термінів застосування фунгіцидів.

Фузарії – мезофіли, оптимум температури для їх розвитку знаходяться в межах 18 - 28 °С, хоч деякі фітопатогенні види, можуть рости і розвиватися в межах 0 - 35 °С. При цьому ріст міцелію в довжину, проростання конідій і утворення спороношення різних видів фузаріїв проходять при різних температурах [29].

В дослідженнях Чешських вчених конідії фузаріїв також проростали в широкому діапазоні температур від 5 до 33 °С, але оптимальною виявилась температура 25 °С [3].

Фузарії розвиваються не тільки на протязі літньої вегетації рослин, але і в зимовий період. Тому важливо знати вплив на їх розвиток не лише позитивних, але і негативних температур. Так, при температурі 15 - 20 °С, життєздатність гриба фузаріозу не знижується [32].

Найкращий ріст міцелію фузаріозу і утворення конідій відбувається при температурі 24-26 °С. При температурі нижче 10°С ріст міцелію припиняється. Життєздатність цього гриба краще зберігається при низьких температурах, ніж при високих. Міцелій і конідії витримують охолодження до (-33 °С) [29].

Отже, тепла і волога погода в період між цвітінням і дозріванням зернових культур в комбінації з їх пізнім збиранням створюють передумови для розповсюдження патогенів і зараження зерна токсинами.

## РОЗДІЛ 2.

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Характеристика ґрунтових умов

Дослідження за темою дипломної роботи проводились НДЦ «Поділля» ПДАТУ в Подільському державному аграрно-технічному університеті. Дослідна ділянка знаходилась на середині прямого південного схилу крутизною 2-3 градуси. Глибина ґрунтових вод 4-6м, ґрунотвірна порода – лесовидний карбонатний важкий суглинок.

Профіль ґрунту сформований за гумусово-акумулятивним типом ґрунотворення. Ґрунтові води не виявлені. За морфологічними ознаками ґрунт чорнозем типовий глибокий середньосуглинковий на лесовидному суглинку.

Гранулометричний склад середньосуглинковий з переважанням пилу і мулу. Материнська порода і нижній перехідний горизонт важкого гранулометричного складу. Структура ґрунту характерна для ущільнених горизонтів – у гумусовому шарі горіхувата, нижче – призматична. Ґрунт добре біогенний – у всіх генетичних горизонтах виявлено червоточини, кореневини, кротовини. Карбонати з нижньої частини гумусового горизонту у формі переважно плісені, більше вираженої у перехідних горизонтах.

Характер розподілу гумусу і обмінних основ регресивно-акумулятивний. Вміст гумусу у верхньому горизонті складає 3,39 %, що відповідає назві ґрунту на рівні роду – малогумусний. З глибиною вміст гумусу зменшується до 2,68 % у верхньому перехідному горизонті і до 1,25 % у нижньому перехідному горизонті. Ємність поглинання на рівні 20-25 мг-екв./100 г ґрунту. Переважають катіони кальцію і магнію (до 98 % від ємності поглинання). За сумою обмінних основ забезпеченість висока [33].

Реакція середовища – нейтральна з тенденцією до збільшення показника рН водного з 6,8 до 7,0 з глибиною, гідролітична кислотність зменшується з 0,70 до 0,35 мг-екв./100 г ґрунту у материнській породі.

Отже, забезпечення азотом дуже низьке, фосфором середнє, калієм підвищене. З глибиною за вмістом елементів живлення виражена тенденція до зменшення (регресивний тип розподілу речовин у профілі).

## 2.2 Схема досліду та агротехніка

Дослідження з вивчення біологічної ефективності фунгіцидів на різних сортах пшениці озимої проти фузаріозних хвороб проводилися на дослідному полі університету згідно загальноприйнятої методики [33] за двохфакторною схемою в трьохкратній повторності. Варіанти розміщували рендомізовано.

Відмінності між варіантами досліду полягали в застосуванні відмінних за своєю природою фунгіцидів для обробки двох різних за стійкістю до збудників фузаріозних хвороб сортів пшениці озимої. Ефективність їх вивчали за такою схемою:

Таблиця 2.1

Схема досліду 1

№	Системи захисту (фактор А)	Сорти (фактор В)
1.	Контроль (без обробки)	Вдала
2.		Лупус
3.	Віал Трас Т, з.п. (тебуконазол 60 г/л, тіабендазол 80 г/л) – 0,5 л/т	Вдала
4.		Лупус
5.	Кінто Дуо, 80% к.с. (прохлараз 60 г/л, трітіконазол 20 г/га) - 2 л/т	Вдала
6.		Лупус

Таблиця 2.2

Схема досліду 2

№	Системи захисту (фактор А)	Сорти (фактор В)
1.	Контроль (без обробки)	Вдала
2.		Лупус
3.	Колосаль (тебуконазол 250 г/л) – 1 л/га	Вдала
4.		Лупус
5.	Осіріс Стар (епоксиконазол 56,25 г/л, метконазол 41,25 г/л) – 1,5 л/га	Вдала
6.		Лупус

Посівна площа елементарної ділянки складала 50, облікова – 25 м<sup>2</sup>.

Попередник – соя.

Загальним прийомом обробітку було двохразове лушення стерні зразу ж після збирання попередника важкою бороною БДТ - 3 на 12-14 см. Під основний обробіток ґрунту було внесено фосфорно-калійні добрива у нормі  $P_{90}K_{90}$ .

В день сівби проводили передпосівну культивуацію впоперек основного обробітку культиватором УСМК - 5,4 на глибину заробки насіння. Сіяли озиму пшеницю 10-15 вересня сівалкою СЗ - 3,6. Висівали сорти пшениці озимої згідно схеми досліду – Вдала, Лупус норма висіву складала 5 млн. насінин на га.

Після цього догляд за рослинами пшениці озимої проводився у відповідності до інтенсивної технології вирощування

Підживлення азотними добривами проводили у дозах  $N_{60}$  – на початку відновлення вегетації (II етап органогенезу) +  $N_{30}$  – у фазі виходу в трубку (V етап органогенезу).

Догляд за посівами складався із внесення гербіциду Гранстар (20 г/га), інсектициду Конект 0,5 л/га та фунгіцидів згідно схеми досліду.

### **2.3. Методика проведення досліджень**

Основні обліки, спостереження та аналізи в польовому досліді проводили за такими методами:

– визначення ураженості рослин хворобами - згідно методики «Обліку шкідників та хвороб с-г. культур» [34, 35].

Обліки ураження рослин фузаріозною кореневою гниллю проводилися у фазу осіннього кущення і повної стиглості зерна. Обліки ураження фузаріозом колоса – у фазу повної стиглості зерна. Проби відбиралися в триразовій повторності з одного погонного метра рядка, на кожній ділянці.

Для оцінки стану рослин необхідно мати чітку уяву про поширення (частоту зустрічаємості), інтенсивність або ступінь розвитку хвороби. Викопані з коренями рослини промивали водою і оцінювали за інтенсивністю ураження в балах за шкалою ВІЗР (Всесоюзного Інституту захисту рослин) у модифікації В. Ф. Пересипкіна та В.М. Підоплічко [35]

Поширення хвороби – це відношення числа хворих рослин до загальної їх кількості в пробі. Виражають її у відсотках, вираховували за формулою:

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

де  $P$  - поширення хвороби в (%);

$n$  - число хворих рослин в пробах;

$N$  - загальне число рослин (хворих та здорових) в пробах.

Розвиток хвороби характеризує інтенсивність ураження рослин кореневими гнилями.

Ступінь розвитку хвороби визначали за формулою:

$$R = \frac{\sum (a * b) * 100}{A * B}; \quad (2.2)$$

де  $R$  – розвиток хвороби, в %;

$a$  – число рослин з однаковими ознаками ураження;

$b$  – відповідний цій ознаці бал ураження;

$\sum (a * b)$  – сума добутку числових показників  $a * b$ ;

$A$  – число рослин в обліку (здорових та хворих);

$B$  – найвищий бал облікової шкали.

Біологічна (технічна) ефективність (це зниження розвитку хвороби при застосуванні тих чи інших засобів в порівнянні з контрольними ділянками), визначається за формулою Еббота:

$$E = \frac{(a - \delta) \times 100}{a}; \quad (2.3)$$

де:  $a$  – кількість ураженого насіння на контролі;

$\delta$  – цей самий показник у дослідному варіанті.

Статистичну обробку одержаних результатів досліджень обраховували методом дисперсійного аналізу [36].

– облік урожаю проводили методом суцільного обмолоту переобладнаним комбайном “Сампо” з перерахунком маси зерна на 14% вологість і 100% чистоту;

– економічну оцінку фунгіцидів визначали розрахунковим методом.



### РОЗДІЛ 3.

#### **ХВОРОБИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВИКЛИКАНІ ГРИБАМИ РОДУ ФУЗАРІУМ ТА ЗАХОДИ ОБМЕЖЕННЯ ЇХ РОЗВИТКУ (РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ)**

Фузаріозна коренева гниль часто служить одною із головних причин випадання сходів і раннього засихання рослин пшениці. При цій хворобі уражуються коренева система і вузол кущення. Часто в основі стебла спостерігається рожевий наліт гриба, трухлявість коріння, в результаті чого рослини легко витягуються із ґрунту.

Сходи пшениці більше сприятливі до зараження грибом, ніж дорослі рослини. Пристосованість розвитку хвороби у фазі сходів пояснюється тим, що дорослі рослини пшениці утворюють вторинне коріння, яке забезпечує себе притоком поживних речовин із ґрунту. Крім того, задерев'янілі тканини рослин, головним чином судинних пучків ксилеми, з віком затрудняють проникнення гриба.

У зерен заражених фузаріозом різко знижується схожість. Під впливом грибної інфекції в зернівок, що проросли спостерігається викривлення, недорозвивається і загниває проросток. Таке заражене насіння викликає розвиток кореневої гнилі [37]. На інфекційному фоні гриби роду фузаріум викликають загибель проростків (15-20 %) до їх появи на поверхні, а у фазі кущення – вихід в трубку кількість відмерлих рослин досягає 36 - 42 %.

У наших дослідах вивчався вплив препаратів для протруювання насіння і сортів на тривалість періоду появи сходів. Результати досліджень, наведені у таблиці 3.1. Із даних таблиці видно, що тривалість періоду від сівби до сходів не залежала від сорту, а певною мірою визначалася типом протруйника. На контрольному варіанті сходи пшениці озимої, висіяної усередині вересня, в обох сортів з'явилися через 12 днів.

Аналогічною тривалість сходів була і на варіанті, де для передпосівної

обробки насіння використовували препарат Кінто Дуо, 80% к.с.

Таблиця 3.1

**Тривалість періоду сівба-сходи і польова схожість насіння залежно від протруйників і сорту, (середнє за 2015-2017 рр.)**

Системи захисту (фактор А)	Сорт (фактор В)			
	Вдала		Лупус	
	Тривалість сходів	Польова схожість,%	Тривалість сходів	Польова схожість,%
Без фунгіцидів (контроль)	12	74	12	72
Віал Трас Т, з.п	13	79	13	82
Кінто Дуо, 80% к.с	12	82	12	84

При застосування протруйника Віал Трас Т, 19,5% з.п. поява сходів затрималася на 1 день, що пояснюється ретардантним впливом компонентів цього препарату на проростки пшениці озимої.

Крім агрофізичних властивостей ґрунту, за даними ряду авторів [32, 38], значний вплив на польову схожість пшениці озимої має знезараження насіння протруйниками. Застосовується воно для обмеження розвитку хвороб, що передаються з посівним матеріалом. Протруювання забезпечує знезараження насіння не лише від сажки, а й від збудників фузаріозу, «чорного зародка» і корневих гнилей, що знаходяться на поверхні насіння, та захищає його від зараження в період проростання. Проте хімічне знезараження насіння не гарантує захисту від наступних заражень рослин пшениці збудниками цих захворювань протягом вегетації, оскільки більшість з них може уражувати рослини в різні фази розвитку.

Аналіз одержаних результатів наших досліджень свідчить, що польова схожість насіння найвищою була в сортів Вдала та Лупус на варіанті з передпосівною обробкою хімічним препаратом Кінто Дуо, 80% к.с. – 82 і 84 %, що на 8 і 12% більше порівняно з контрольним показником. При обробці насіння Віал Трас Том, 19,5% з.п. польова схожість насіння перевищувала контрольний показник відповідно на 5 та 8 %.

Отримані результати дають змогу зробити припущення, що сорт Лупус, як менш стійкий до збудників хвороб, більш динамічно реагує на застосування засобів захисту порівняно із сортом Вдала.

Аналізуючи поширення і розвиток фузаріозної кореневої гнилі у наших дослідженнях (таблиця 3.2), ми бачимо, що найменша кількість уражених хворобою рослин у фазу осіннього кушення була на варіанті із протруюванням насіння препаратом Віал Трас Т, 19,5% з.п. – на 10,7% менше проти контролю у сорту Вдала і на 12,1% - у сорту Лупус.

Таблиця 3.2

**Поширення і розвиток фузаріозних кореневих гнилей на посівах пшениці озимої залежно від протруйників насіння і сорту, (фаза осіннього кушення, 2015-2017 роки)**

№ п/п	Системи захисту (фактор А)	Сорти (фактор В)	Поширення,		Інтенсивність розвитку,	
			%	± d	%	± d
1	Без фунгіцидів (контроль)	Вдала	14,5		25,9	
2		Лупус	18,6		34,2	
3	Віал Трас Т, з.п	Вдала	3,8	10,7	8,7	17,2
4		Лупус	6,5	12,1	11,5	22,7
5	Кінто Дуо, 80% к.с	Вдала	4,6	9,9	7,8	18,1
6		Лупус	7,0	11,6	12,1	22,1

На варіанті з передпосівним протруюванням насіння препаратом Кінто Дуо, 80% к.с. поширення хвороби було вищим на 21-18,8% в обох сортів.

В той же час, інтенсивність розвитку хвороби найнижчою була у сорту Вдала на варіанті із протруюванням препаратом Кінто Дуо, 80% к.с., тоді як на варіанті з Віал Трас Т інтенсивність розвитку хвороби була на 0,9% вищою.

У сорту Лупус, навпаки, інтенсивність розвитку фузаріозної кореневої гнилі меншою була на варіанті із Віал Трас Т.

В цілому, обидва фунгіциди зменшили інтенсивність розвитку хвороби проти контролю майже в 3 рази як у сорту Вдала, так і у сорту Лупус, що свідчить про їх високу біологічну ефективність.

Таким чином, передпосівне знезараження насіння обмежує ступінь ураження й розвиток основних хвороб пшениці. В міру зростання щільності інфекційного фону, що супроводжується інтенсифікацією патогенного процесу і пізнішим проявом хвороб, ефективність протруєння насіння знижується.

Ураження пшениці озимої грибами роду фузаріум не обмежується лише кореневими гнилями в осінній період. Надалі шкодочинність фузаріозів проявлятиметься у зимовий період, до того ж узимку можливі варіанти прояву хвороби: це або кореневі гнілі в разі малосніжної зими, або збудники в патогенному комплексі, що їх називають сніговою пліснявою. Навесні спостерігаються ті самі кореневі гнілі, але вже вторинної кореневої системи, прикореневі гнілі й розвиток листової форми фузаріозу. І лише в період молочно-воскової стиглості проявляються найзагрозливіші симптоми – фузаріоз колосу

Аналізуючи поширення і розвиток фузаріозних корневих гнилей на посівах пшениці озимої у фазу колосіння (таблиця 3.3), ми бачимо, що поширення хвороби зросло на всіх варіантах досліді. Причому, незалежно від того, чи проводилися заходи захисту. Так, на контрольному варіанті цей показник в обох сортів зріс майже в 2 рази і склав 26,3% у сорту Вдала і 33,6% у сорту Лупус. Приблизно такий же самий рівень зростання кількості уражених рослин був і на інших варіантах.

Порівнюючи інтенсивність розвитку хвороби на варіантах досліді, можна сказати, що порівняно з попереднім обліком вона зростає на контролі в 1,8 рази, а на варіантах захисту – приблизно в 1,4 рази.

Щодо різниці між варіантами, слід зазначити, що спостерігається тенденція переваги протруйника Кінто Дуо, 80% к.с., яка виражається у

зменшенні інтенсивності ураження рослин обох сортів. Причому, якщо у більш стійкого сорту Вдала зменшення складає 1,8%, то у сорту Лупус 2,7%.

Таблиця 3.3

**Поширення і розвиток фузаріозних кореневих гнилей на посівах пшениці озимої (фаза колосіння, 2016-2018 рр.)**

№ п/п	Системи захисту (фактор А)	Сорти (фактор В)	Поширення,		Інтенсивність розвитку,	
			%	± d	%	± d
1	Без фунгіцидів (контроль)	Вдала	26,3		43,8	
2		Лупус	33,6		47	
3	Віал Трас Т, з.п	Вдала	9,4	16,9	15,3	28,5
4		Лупус	11,5	22,1	19,7	27,3
5	Кінто Дуо, 80% к.с.	Вдала	7,3	19	13,8	30
6		Лупус	8,6	25	17	30

З викладеного випливає: використовуваний для протруєння насіння хімічний протруйник комплексної дії Кінто Дуо, 80% к.с., за ефективністю, в більшості випадків, кращий за Віал Трас Т, 19,5% з.п. який може бути йому альтернативою.

В останні роки досить активно розповсюджується таке захворювання, як фузаріоз колосу. Часто його можна спостерігати в роки зі зниженою температурою повітря та підвищеною вологою у період цвітіння. Недобір врожаю може досягати 50-80%. [37].

Третя фунгіцидна обробка передбачає внесення у фазу ВВСН 57-59, тобто під час початку цвітіння колоса. Перші дві обробки спрямовані на забезпечення фотосинтезу, формування генеративних органів і потенціалу врожайності. Обробка в ТЗ спрямована на захист від хвороб колоса, особливо від фузаріозу (а також альтернаріозу, кладоспоріозу й ін.). З боку врожаю – вона спрямована на подовження вегетації, наливу зерна та покращення його якості. Особливим моментом під час третьої обробки є час

внесення. Не можна затягувати зі строками, треба працювати до моменту зараження фузаріозом. Якщо ризик появи фузаріозу відсутній (суха, спекотна погода), то ТЗ має гнучкіший характер. Саме для протидії фузаріозу, за внесення під час цвітіння або під кінець цвітіння існують суттєві ризики отримати уражене зерно, тому найкращий період для обробки – саме початок цвітіння [38].

Дослідженнями В.В. Швартау, О.Л. Зозуля та ін. [39] проведений аналіз насінневого матеріалу зернових колосових культур з різних регіонів України показав, що найбільше інфікованого фузаріозом насіння зустрічалося в західних і центральних областях (від 30% та вище). В більшості інших областей рівень інфікування становив близько 20%

За даними С.В. Ретьмана та ін. в степовій зоні країни втрати врожаю від кореневих гнилей і фузаріозу колоса досягають 7,0-12,1% чи 3,4-4,6 ц/га [40]. Однак, епіфітотійна ситуація складається при випаданні не менш 40 мм дощів у період цвітіння і не менш 120 мм за період, що залишився до збирання врожаю.

Проте у роки наших досліджень подібні умови склалися у 2018 році, що відповідно справило вплив на поширення і розвиток фузаріозу колоса в рослин пшениці озимої (таблиця 3.4). Із даних таблиці випливає, що в середньому за 3 роки поширення фузаріозу колоса на контрольних варіантах склало 29,8 у сорту Вдала і 36,7% – у сорту Лупус.

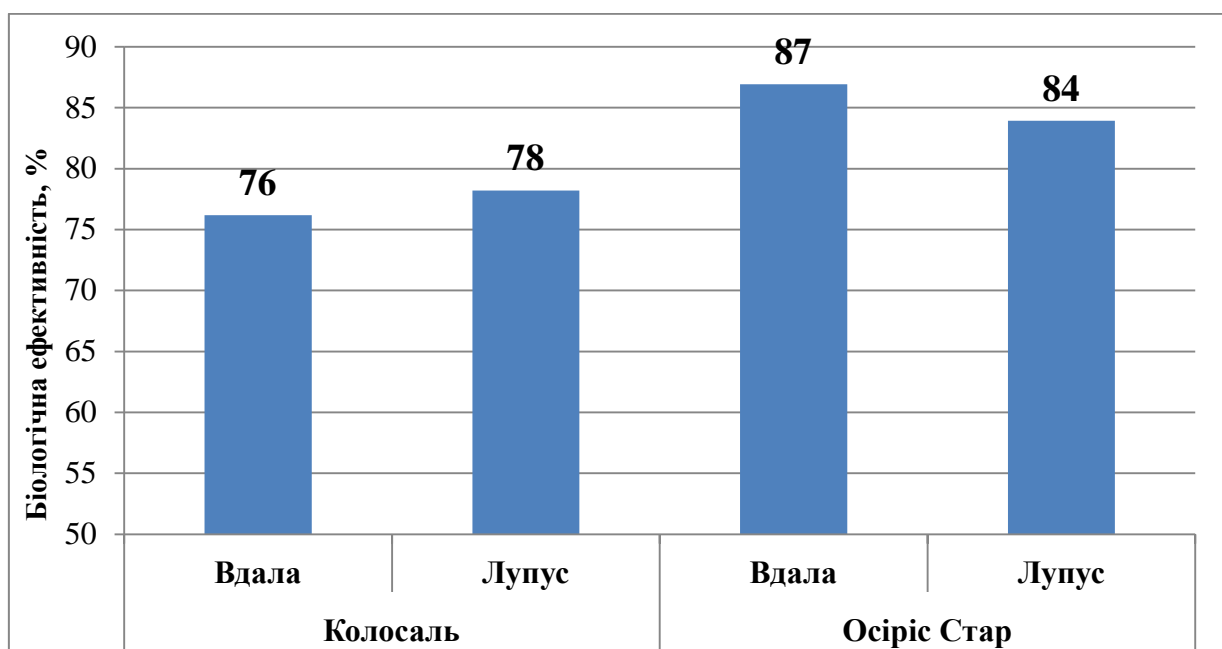
При застосуванні фунгіциду Осіріс Стар. кількість колосків, уражених фузаріозом, меншою в обох сортів. В той же час фунгіцид Колосаль забезпечив зниження цього показника порівняно з контрольним на 16,9 % у сорту Вдала, та 22,1 %– у сорту Лупус.

Різниця в інтенсивності розвитку фузаріозу колоса між пестицидами становила 3,2 та 2,1 % на користь Осіріс Стар. Дана перевага яскраво виражена на рис. 3.1, на якому показана біологічна ефективність систем захисту щодо пригнічення фузаріозу колоса.

**Поширення і розвиток фузаріозу колоса на посівах пшениці озимої залежно від систем застосування фунгіцидів ( фаза воскової стиглості зерна, 2016-2018 рр.)**

№ п/п	Системи захисту (фактор А)	Сорти (фактор В)	Поширення,	
			%	± d
1	Без фунгіцидів (контроль)	Вдала	29,8	
2		Лупус	36,7	
3	Колосаль	Вдала	7,1	16,9
4		Лупус	8	22,1
5	Осіріс Стар	Вдала	3,9	19
6		Лупус	5,9	25

На рисунку ми бачимо, що біологічна ефективність Осіріс Стар вища від Колосаль в обох сортів. Причому якщо у сорту Вдала перевага складає 6 %, то у сорту Лупус – вона сягає 11 %. На нашу думку, це зумовлено тим, що в склад останнього входить дві діючих речовини (епоксиконазол та метконазол), тоді як фунгіцид Колосаль тільки одну (тебуконазол), що розширює спектр дії на гриби роду фузаріум.



**Рис. 3.1. Біологічна ефективність фунгіцидів різних сортів пшениці озимої від фузаріозу колоса, 2016-2018 рр.**

Отже, при зіставленні ефективності фунгіцидів Колосаль і Осіріс Стар. спостерігається вища якість фунгіцидних властивостей останнього щодо пригнічення збудника фузаріозу колоса, що особливо чітко проявляється на менш стійкому до даної хвороби сорті Лупус.

За даними науковців, в багатьох випадках від появи сходів до збирання пшениці озимої випадає 40-50% рослин. Причиною цього можуть бути такі фактори, як нерівномірна заробка насіння і ослаблення рослин ще до їх появи на поверхні ґрунту, незадовільні умови зволоження протягом вегетації, несприятливі умови перезимівлі, а також пошкодження рослин шкідниками та ураження збудниками хвороб [41]. Нашими дослідженнями встановлено, що одержана під час сходів різниця в густоті рослин по варіантах зберігається до збирання культури (таблиця 3.5).

Таблиця 3.5

Вживання рослин пшениці озимої залежно від систем застосування протруйників ( в середньому за 2016-2018 роки)

№ п/п	Системи захисту (фактор А)	Сорти (фактор В)	Густота рослин до збирання, шт/м <sup>2</sup>		Вживання рослин, %	
			%	± d	%	± d
1	Без фунгіцидів (контроль)	Вдала	238		64,1	
2		Лупус	224		62,4	
3	Віал Трас Т, з.п	Вдала	295	57	74,6	10,5
4		Лупус	309	85	75,4	13
5	Кінто Дуо, 80% к.с.	Вдала	314	76	76,6	14,2
6		Лупус	338	114	77,7	15,3

Разом з тим, застосування систем захисту пшениці озимої сприяли кращому збереженню рослин, особливо це стосується сорту Лупус, де на варіантах захисту порівняно з контролем збереглося на 13-15,3 % рослин більше. У сорту Вдала ця перевага складала 10,5-14,2%.

Відчутної різниці між протруйниками щодо вживання рослин пшениці озимої виявлено не було, вона знаходилася у межах 5 %.



Вивчення шкідливості кореневої гнилі в Молдавії показали, що при ураженні 10-30% рослин пшениці озимої сприяє формуванню порожнього колоса на 19-20% та щуплого зерна [3].

В своїх дослідженнях ми також визначали урожайність сортів пшениці озимої в залежності від розвитку фузаріозних корневих гнилей на рослинах (таблиця 3.6).

Таблиця 3.6

Урожайність пшениці озимої залежно від протруєння насіння, (2016-2018 рр.)

№ п/п	Варіанти досліду		Урожайність, ц/га				
	Система захисту (А)	Сорти (В)	2016	2017	2018	середня	± d
1	Без фунгіцидів (контроль)	Вдала	4,79	3,82	4,56	4,39	
2		Лупус	3,94	3,68	4,51	4,04	
3	Віал Траст, з.п	Вдала	5,25	3,94	5,09	4,76	0,37
4		Лупус	5,13	4,21	4,97	4,77	0,73
5	Кінто Дуо, 80% к.с.	Вдала	5,48	4,7	5,07	5,08	0,69
6		Лупус	5,57	4,43	5,58	5,19	1,15
	НІР <sub>05А</sub> НІР <sub>05В</sub> НІР <sub>05АВ</sub>					А – 0,28 В – 0,23 АВ – 0,39	

Аналіз таблиці свідчить, що урожайність зерна пшениці на ділянках із застосуванням протруєнника Кінто Дуо, 80% к.с в середньому за 3 роки склала у сорту Вдала – 5,08 т/га, що на 0,69 т/га більше порівняно з контрольним варіантом та на 3,2 ц/га порівняно з протруєнником Віал Траст Т, 19,5% з.п. Аналогічна ситуація спостерігається і у сорту Лупус, де перевага становила 0,73 та 1,15 т/га.

Дослідженнями Тютерева С.Л. та Баталова Т.О [25] відмічено, що ураження пшениці фузаріозом колосу негативно відбивається на урожайності, значно погіршуючи якість зерна – зниження числа колосів на

1 м<sup>2</sup> спостерігалось в межах з 266 до 144, середньої маси колоса з 1,36 до 1,13 г, а загальні втрати урожаю склали 17%.

Мартиненко В.І., Захаренко В.А. зазначають [42], що всі посіви пшениці з високим потенціалом урожаю при інтенсивному вирощуванні в певних умовах будуть уражуватися хворобами колоса, і в цьому випадку обприскування для захисту колоса (особливо проти фузаріозу) являється економічно виправданим заходом, коли проводиться у правильні строки.

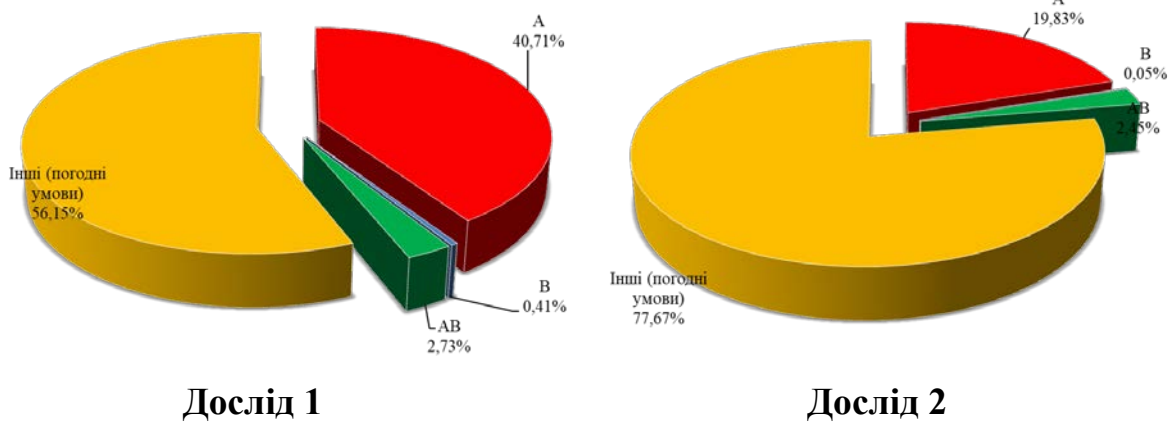
Нашими дослідженнями встановлено, що продуктивність пшениці при застосуванні фунгіцидів у фазі початку цвітіння зростає в межах 0,11 - 0,52 т/га

Таблиця 3.7

Урожайність пшениці озимої під впливом систем захисту від фузаріозу колосу, (2016-2018 рр.)

№ п/п	Варіанти досліду		Урожайність, ц/га				
	Система захисту (А)	Сорти (В)	2016	2017	2018	середня	± d
1	Без фунгіцидів (контроль)	Вдала	5,41	4,44	5,08	4,98	
2		Лупус	5,26	4,3	4,83	4,80	
3	Колосаль	Вдала	5,48	4,7	5,07	5,08	0,11
4		Лупус	5,57	4,63	5,38	5,19	0,39
5	Осіріс Стар	Вдала	5,56	4,98	5,35	5,30	0,32
6		Лупус	5,35	5,01	5,58	5,31	0,52
	НІР <sub>05А</sub> НІР <sub>05В</sub> НІР <sub>05АВ</sub>					А – 0,18 В – 0,15 АВ – 0,26	

Аналіз частки впливу факторів, проведений на основі дисперсійного аналізу, показав значимість протруєння насіння фунгіцидами (40,7 %), вплив сортів був незначний 5,7%. У досліді 2 частка впливу фунгіцидів становила 19,8 %. (рис.2).



**Рис. 3. Частка впливу факторів на біологічну урожайність пшениці озимої, 2016-2018 рр.**

Слід відмітити значний вплив «інших» факторів на формування продуктивності озимої пшениці, особливо у досліді 2, що в першу чергу пов'язано з контрастністю погодних умов у роки досліджень.

Таким чином, обмеження розвитку хвороб викликаних грибами роду *Fusarium*, є гарантією отримання високих і стабільних урожаїв, а фунгіциди є фактором подальшої інтенсифікації виробництва зерна.

## РОЗДІЛ 4.

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХИСТУ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД ХВОРОБ ВИКЛИКАНИХ ГРИБАМИ РОДУ FUSARIUM

У сучасних умовах в аграрному виробництві як першочергове завдання висувається впровадження нових ресурсозберігаючих технологій, екологічно безпечних та малозатратних. Вирощування пшениці озимої за інтенсивною технологією з обов'язковим застосуванням засобів захисту рослин дає можливість істотно зменшити витрати енергії, паливно-мастильних матеріалів і кількість технологічних процесів на одиницю виробленої продукції.

При розрахунку економічної ефективності застосування систем захисту пшениці озимої від фузаріозних хвороб використовувалися наступні показники:

1. Врожайність, ц/га.
2. Прибавка урожайності, ц/га
3. Вартість додаткової продукції з 1 га, грн.
4. Затрати на придбання і внесення фунгіцидів, тис.грн.
5. Умовно чистий дохід з 1 га, тис.грн.
6. Рівень рентабельності систем захисту рослин %

Умовою зниження собівартості зерна пшениці озимої є використання факторів інтенсифікації, одним з яких являється застосування фунгіцидів, для отримання додаткового урожаю.

Вартість додатково одержаного урожаю на 1 га (ВДУ) визначається множенням закупівельної ціни (ЦЗ) на прибавку урожайності (ПУ):

$$\text{ВДУ} = \text{ЦЗ} * \text{ПУ}.$$

Витрати на придбання і внесення препаратів (ВП) розраховуються за фактичними даними їх ринкової вартості і нормативами затрат на обприскування 1 га посівів або протруювання 1 т насінневого матеріалу

пшениці. Нормативні витрати визначаються за даними типових технологічних карт на захист рослин для даної культури.

Рентабельність - це прибутковість виробництва, коли грошові кошти, що поступили від реалізації продукції не тільки покривають витрати, але і забезпечують господарству отримання прибутку. В нашій роботі вона характеризується наступними показниками: додатковий умовно чистий доход з га і рівень рентабельності.

Додатковий умовно чистий доход (ДУЧД) - це новостворювана додатковим продуктом вартість. Розраховується як різниця між вартістю додатково одержаної продукції і витратами, які пішли на її виробництво.

Рівень рентабельності визначається відношенням отриманого доходу до виробничих затрат, які пішли на його отримання. Це відношення виражається у відсотках.

Результати розрахунку економічної ефективності систем захисту пшениці озимої наведені в таблиці 4.1

Дані по розрахунках економічної ефективності фунгіцидів при обробці ними насіння, свідчать про те, що вони забезпечили отримання умовно чистого доходу в межах 1652,61- 5961,65 грн/га, тоді як внесення фунгіцидів у фазі початок колосіння дозволило додатково отримати, ще 113,64 - 1268,04 грн/га.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність застосування фунгіцидів на пшениці озимій від хвороб, що викликаються грибами роду *Fusarium* (2015/16-2017/18 рр.)**

№ п/п	Варіанти дослідів		Вартість гектарної норми внесення препарату, грн	Затрати на придбання, внесення препаратів і збирання додатк. урож., грн./га	Прибавка урожаю, ц/га	Вартість збереженого урожаю, грн./га	Додатковий умовно чистий доход, грн./га	Рівень рентабельності систем захисту, %
	Система захисту	Сорти						
1.	Віал Траст, з.п	Вдала	129,23	505,23	0,37	2157,84	1652,61	427,10
2.		Лупус	129,23	608,13	0,73	4257,36	3649,23	700,07
3.	Кінто Дуо, 80% к.с.	Вдала	258,45	634,45	0,69	4024,08	3389,63	634,26
4.		Лупус	258,45	745,15	1,15	6706,80	5961,65	900,06
5.	Колосаль	Вдала	421,20	997,20	0,21	1224,72	227,52	122,82
6.		Лупус	421,20	1107,10	0,39	2274,48	1167,38	205,44
7.	Осіріс Стар	Вдала	1067,60	1752,60	0,32	1866,24	113,64	106,48
8.		Лупус	1067,60	1764,60	0,52	3032,64	1268,04	171,86

## ВИСНОВКИ

На основі досліджень з вивчення біологічної ефективності дії фунгіцидів проти хвороб пшениці озимої, що викликаються грибами роду *Fusarium* на різних сортах пшениці озимої, що проводились на протязі 2015/16-2017/18 років, можна зробити такі висновки:

1. Польова схожість насіння найвищою була в сортів Вдала та Лупус на варіанті з передпосівною обробкою хімічним препаратом Кінто Дуо, 80% к.с. – 82 і 84%, що на 8 і 12% більше порівняно з контрольним показником. При обробці насіння Віал Трас Т, 19,5% з.п. польова схожість насіння перевищувала контрольний показник відповідно на 5 та 8 %.
2. Обидва фунгіциди Віал Трас Т, 19,5% з.п та Кінто Дуо, 80% к.с. при протруєнні ними насіння зменшили інтенсивність розвитку фузаріозної кореневої гнилі у фазу осіннього кушення проти контролю майже в 3 рази як у сорту Вдала, так і у сорту Лупус, що свідчить про їх високу біологічну ефективність.
3. В фазу колосіння у варіанті із використанням протруйника Кінто Дуо спостерігається тенденція переваги над Віал Трас Т яка виражається у зменшенні інтенсивності ураження рослин обох сортів. Причому, якщо у більш стійкого сорту Вдала зменшення складає 1,8%, то у сорту Лупус 2,7%.
4. Урожайність зерна пшениці на ділянках із застосуванням протруйника Кінто Дуо, 80% к.с в середньому за 3 роки склала у сорту Вдала – 5,08 т/га, що на 0,69 т/га більше порівняно з контрольним варіантом та на 3,2 ц/га порівняно з протруйником Віал Трас Т, 19,5% з.п. Аналогічна ситуація спостерігається і у сорту Лупус, де перевага Кінто Дуо, 80% к.с була 1,15 і 0,42 ц/га.
5. При застосуванні фунгіциду Осіріс Стар кількість колосків, уражених фузаріозом, меншою в обох сортів. В той же час фунгіцид Колосаль

забезпечив зниження цього показника порівняно з контрольним на 16,9 % у сорту Вдала, та 22,1 %– у сорту Лупус.

6. Урожайність зерна пшениці на ділянках із застосуванням протруйника Кінто Дуо, 80% к.с в середньому за 3 роки склала у сорту Вдала – 5,08 т/га, що на 0,69 т/га більше порівняно з контрольним варіантом та на 3,2 ц/га порівняно з протруйником Віал Трас Т, 19,5% з.п.
7. Обприскування фунгіцидами необхідно проводили на початку колосіння пшениці озимої. Серед двох фунгіцидів на варіантах Осіріс Стар забезпечив більшу прибавку врожайності. Так, у сорту Вдала вона становила 5,3 т/га, що перевищило контроль на 0,32 т/га, у сорту Лупус на 0,52 т/га
8. Продуктивність пшениці при застосуванні фунгіцидів у фазі початку цвітіння зростає в межах 0,11 -0,52 т/га
9. Фунгіциди при обробці ними насіння, свідчать про те, що вони забезпечили отримання умовно чистого доходу в межах 1652,61-5961,65 грн/га, тоді як внесення фунгіцидів у фазі початок колосіння дозволило додатково отримати, ще 113,64 - 1268,04 грн/га.



## **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Для захисту посівів пшениці озимої від фузаріозних кореневих гнилей і фузаріозу колоса слід використовувати передпосівне протруювання насіння препаратом Кінто Дуо – 2,0 л/т, а в фазу початку цвітіння проводити обприскування фунгіцидом Осіріс Стар – 1,5 л/га або Колосаль – 1,0 л/га.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Федоренко В.П. Чотири основних принципи: неухильне їх дотримання за організації захисту зернових колосових культур дасть змогу успішно протистояти збудникам найшкідливіших захворювань / В.П. Федоренко, С.В. Ретьман // Захист рослин. – 2004. – №1. – С. 3-4.
2. Лихочвор В. Сучасний погляд на систему захисту пшениці озимої: фузаріоз, резистентність тощо [Електронний ресурс] / Лихочвор В. – Режим доступу: <https://www.agro.basf.ua/agroportal/ua/media/migrated/news/press2016.pdf>
3. Караджова Л.В. Фузариозы полевых культур. / Л.В. Караджова – Кишинев. – Штиинца, 1989. – 253с.
4. Федоренко В.П. Озимий клин: основні аспекти поліпшення фіто санітарного стану / В.П. Федоренко, С.О. Трибель, С.В. Ретьман // Карантин і захист рослин. – 2007. – №1. – С. 6-8.
5. Luz W. C. Biological control of *Fusarium graminearum* / W. C. Luz, C. A. Stockwell, C. A. Bergstrom. // APS Press. – 2003. – P. 381-394.
6. Фуртат І. М., Остапюк Н. А., Антонюк М. З. Біологічні особливості та екологія представників роду *Fusarium*, збудників захворювань злаків [Електронний ресурс] / Наукові записки НАУКМА 2017. Том 197. Природничі науки. - Режим доступу: [http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/12373/Furtat\\_Ostapiuk\\_Antoniuk\\_Biologichni\\_osoblyvosti.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/12373/Furtat_Ostapiuk_Antoniuk_Biologichni_osoblyvosti.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
7. Фузаріоз – проблема світового масштабу // Агрономіка. – 2007. – №2. – С. 8-11.
8. Ковалишина Г.М., Мурашко Л.А. Фузаріоз на ярій пшениці / Г.М. Ковалишина, Л.А. Мурашко // Карантин і захист рослин. – 2005.- №2. – С.9-10.
9. Beev G. Occurrence and distribution of *Fusarium* species in wheat grain / G. Beev, S. Denev, D. Pavlov // Agricultural science and technology. – 2011. – Vol. 3. – P. 165–168.

10. Cha S.-D. Characterization of *Fusarium oxysporum* Isolated from Paprika in Korea / S.-D. Cha, Y.-J. Jeon, G.-R. Ahn, J. I. Han // *Mycobiology*. – 2007. – Vol. 35. – P. 91–96. 34.
11. Goswami R. S. Heading for disaster: *Fusarium graminearum* on cereal crops / R. S. Goswami, H. S. Kistler // *Mol Plant Pathol*. – 2004. – Vol. 6. – P. 515–525.
12. Билай В. И. Фузарии / В. И. Билай. – Киев : Наук. думка, 1977. – 442 с.
13. Zhang X.-X. Survey of *Fusarium* spp. causing wheat crown rot in major winter wheat growing regions of China / X.-X. Zhang, H.-Y. Sun, C.-M. Shen, W. Li // *Plant Dis*. – 2015. – Vol. 99. – P. 1610–1615.
14. Гагкаева Т. Ю. Фузариоз зерновых культур / Т. Ю. Гагкаева, О. П. Гаврилова, М. М. Левитин, К. В. Новожилов // *Защита и карантин растений*. – 2011. – № 5. – С. 70–112.
15. Егорова Л. Н. Фузариоз колоса пшеницы: видовой состав, фузариотоксины / Л. Н. Егорова, О. Г. Калантаевская // *Пути повышения эффективности научных исследований на Дальнем Востоке : материалы Рос. науч.-практ. конф. 14–18 сентября 2003 г.* – Новосибирск : НГУ, 2003. – С. 250–256.
16. Иващенко В. Г. Географическое распространение и особенности биоэкологии *Fusarium graminearum* Schwabe / В.Г. Иващенко, Л.А. Назаровская // *Микология и фитопатология*. – 1998. – Т. 32, вып. 5. – С. 1-10.
17. Платонова Ю.В. География грибов рода *Fusarium* (Литературный обзор) / Ю.В. Платонова, Н.А. Сурин // *Фундаментальные исследования*. – 2004. – № 4. – С. 95-97.
18. Шеховцев А.Г. Фузарии в почвах лесных фитоценозов Украины и некоторых регионов России / А.Г. Шеховцев, И.А. Элланская, Д. Диголь // *Микология и фитопатология*. – 1998. – Т. 32, вып. 5. – С. 79-84.
19. Кирюхина В.И. В борьбе с корневыми гнилями / В.И. Кирюхина // *Защита растений*. – 1987. – № 2. – С. 22.

20. Марков І.Л. Фітопатологія: підручник / І. Л. Марков [та ін.]; за ред. канд. біол. наук, проф. І. Л. Маркова. – Київ: Фенікс, 2015. – 455.
21. Смірних В.М. Шкідливість корневих гнилей / В.М. Смірних, Г.С. Когут, М.В. Тищенко // Карантин і захист рослин. – 2007. – №5. – С. 7-9.
22. Крючкова Л. Пшениця озима: кореневі гнилі і втрати врожаю пшениці / Л. Крючкова, І. Сторчоус, С. Коломієць // Пропозиція. – 2000. - №5. – С.58-59.
23. Фадеев Ю.А., Корневиые гнили зерновых культур / Ю.А. Фадеев, А.А. Белкин // Защита растений. – 1994. – № 5. – С. 41-42.
24. Рудаков О.Л. Фузаріози злаків / О.Л. Рудаков, К.Д. Титова // Карантин і захист рослин. – 2005. – № 1. – С. 21-22.
25. Тютєрев С.Л. Фузариоз колоса / С.Л. Тютєрев, Т.О. Баталова // Защита растений. – 1989. – № 10. – С. 50 – 51.
26. Крючкова Л.О., Райчук Л.В., Михайленко С.В. Збудники фузаріозу колоса / Л.О. Крючкова, Л.В. Райчук, С.В. Михайленко // Захист рослин. – 2001. – №3. – С. 12-13.
27. Пересипкін В.Ф. Сільськогосподарська фітопатологія: Підручник. - К.: Аграрна наука, 2000. – 415 с.
28. Дударєва Г.Ф. Грибні хвороби пшениці / Г.Ф. Дударєва // Карантин і захист рослин. – 2007. – №5. – С. 9-10.
29. Билай В.И. Фузариин / – В.И. Билай – К.: Наукова думка, 1977. – 442с.
30. Шелудько О.Д. Вплив попередників на фітосанітарний стан пшениці озимої в умовах зрошення півдня України. / О.Д. Шелудько, Т.І. Прадченко, В.В. Тимошенко // Захист рослин. – 1993.- Вип. 40.- С.45 – 48.
31. Баталова Т.С. Борьба с фузариозом должна быть комплексной / Т.С. Баталова, С.Л. Тютєрев., Л.Н. Меликова // Защита растений. – 2006. – № 6. – С.28-35.
32. Кузнецова И.Ф. Протравливание семян / И.Ф. Кузнецова // Защита растений. – 1991. – № 3. – С. 52-54.

33. Вахняк В. С. Характеристика ґрунту студентського стаціонару ПДАТУ / Вахняк В. С., Печенюк В. І. // Збірник наукових праць студентської конференції – Кам.-Под., 2012. –С. 23-25.
34. Трибель С.О. Методика випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель – К.: Світ, 2001. – 448 с.
35. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В.П. Омелюта, І.В. Григорович, В.С. Чабан та ін.; за ред В.П. Омелюти. – К.: Урожай, 1986. – 296 с.
36. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: Уч. Пособ. / Б.А. Доспехов/ М.: Агропромиздат, 1985. – 252 с.
37. Експерти з фунгіцидного захисту зернових колосових від «Дюпон» [Електронний ресурс] [Веб-сайт].– Режим доступу: [www.dupont.ua/./dupont/.../Cereals\\_fungicides\\_article\\_Far](http://www.dupont.ua/./dupont/.../Cereals_fungicides_article_Far)
38. Жеребко А.В. Ефективний захист зернових від хвороб листя та колосу в умовах 2014 року. [Електронний ресурс] Випуск №1, травень 2014 Режим доступу [https://agroscope.ua/uploadfiles/ckfinder/files/6-2\\_2014.pdf](https://agroscope.ua/uploadfiles/ckfinder/files/6-2_2014.pdf)
39. Фузаріози культурних рослин. Монографія / [В.В. Швартау, О.Л. Зозуля, Л.М. Михальська, О.Ю. Санін ]. – К.: Логос, 2016. – 164 с.
40. Ретьман С.В. Протруювання насіння в інтегрованих системах захисту зернових культур / С.В. Ретьман, С.І. Коломієць / Захист рослин. – 2002. – №8. – С. 5-7.
41. Лихочвор В.В. Ресурсоощадна технологія вирощування пшениці озимої для умов західної України /. Лихочвор В.В. – Львів: ЛДАУ, 1997. – 204 с.
42. Мартыненко В.И. Применение пестицидов в интенсивных технологиях / В.И. Мартыненко, В.А. Захаренко // Защита растений – 1991. – № 5. – С. 46-48.

# ДОДАТКИ

**ДВОХФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ**

**Урожайність пшениці озимої залежно від протруєння насіння,  
(2016-2018 рр.)**

фактор А	фактор В	Роки			сума, V	середнє
		2014	2015	2016		
1	1	4,79	3,82	4,56	13,17	4,39
	2	3,94	3,68	4,51	12,13	4,04
2	1	5,25	3,94	5,09	14,28	4,76
	2	5,13	4,21	4,97	14,31	4,77
3	1	5,48	4,7	5,07	15,25	5,08
	2	5,57	4,43	5,58	15,58	5,19

**Результати дисперсійного аналізу двофакторного дослідження,**

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	Fф	Fтеор	
					0,95	0,99
Загальна	6,33	17	-	-	-	-
Повторень	3,00	2	-	-	-	-
Фактору А	2,58	2	1,29	23,34	3,30	
Фактору В	0,03	1	0,03	0,46	2,90	
Взаємодії АВ	0,17	2	0,09	1,56	2,40	
Помилка Cz	0,55	10	0,06	-	-	-

**Оцінка достовірності окремих відмінностей**

HP <sub>05</sub> =	0,39
Відносна похибка, %	2,88

**Оцінка достовірності головних ефектів і взаємодії за HP<sub>05</sub>:**

Фактору А	0,28
Фактору В	0,23
Взаємодії АВ	0,39

**ДВОХФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ**

**Урожайність пшениці озимої під впливом систем захисту від фузаріозу колосу, (2016-2018 рр.)**

фактор А	фактор В	Роки			сума, V	середнє
		2014	2015	2016		
1	1	4,79	3,82	4,56	13,17	4,39
	2	3,94	3,68	4,51	12,13	4,04
2	1	5,25	3,94	5,09	14,28	4,76
	2	5,13	4,21	4,97	14,31	4,77
3	1	5,48	4,7	5,07	15,25	5,08
	2	5,57	4,43	5,58	15,58	5,19

**Результати дисперсійного аналізу двофакторного дослідю,**

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	Fф	Fтеор	
					0,95	0,99
Загальна	2,68	17	-	-	-	-
Повторень	1,84	2	-	-	-	-
Фактору А	0,53	2	0,27	10,87	3,30	
Фактору В	0,00	1	0,00	0,06	2,90	
Взаємодії АВ	0,07	2	0,03	1,34	2,40	
Помилка Cz	0,24	10	0,02	-	-	-

**Оцінка достовірності окремих відмінностей**

НІР <sub>05</sub> =	0,26
Відносна похибка, %	1,77

**Оцінка достовірності головних ефектів і взаємодії за НІР<sub>05</sub>:**

Фактору А	0,18
Фактору В	0,15
Взаємодії АВ	0,26