

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ
Кафедра захист рослин

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «МОНІТОРИНГ ПАРТІЙ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ»

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Екологічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
Ступеня вищої освіти магістр
Денної форми навчання
Довгаль Світлана Віталіївна

Керівник: Нінель Коваленко,
кандидат с.-г. наук, доцент
Рецензент: Наталія Шокало
кандидат с.-г. наук, доцент

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Екологізація виробництва пшениці озимої досягається в першу чергу зменшенням використання пестицидів, що можливо при проведенні фітосанітарного моніторингу, першим етапом якого є фітоекспертиза насіння.

В останні роки все більше уваги приділяється не тільки кількості отриманого урожаю, але й його якості. Мається на увазі наявність залишкових кількостей пестицидів у рослинницькій продукції. Поступово зростає зацікавленість виробників сільськогосподарської продукції у впровадженні органічного землеробства, одним з елементів якого є відмова від пестицидів та перехід на біологічний метод захисту культур. Основою такого кроку є фітосанітарний моніторинг, який дає можливість у повному обсязі оцінити стан агроценозів сільськогосподарських культур та, що на наш погляд є дуже важливим, якість посівного матеріалу.

Зернові культури – основне джерело виробництва найважливіших продуктів харчування людей, таких, як хліб, крупи, а також концентрованих і грубих кормів для тварин, сировини для промисловості. Ось чому проблему збільшення виробництва зерна вважають найважливішою у розвитку сільського господарства [9, 21].

Пшениця є культурою, яка у світовому масштабі має найбільше продовольче значення. За посівними площами вона займає перше місце в світі серед сільськогосподарських культур. У багатьох країнах хліб є основним продуктом харчування.

Відомо, що причиною недобору понад третини врожаю сільськогосподарських культур є хвороби, які викликають патогенні організми і несприятливі умови розвитку рослин. Вони не тільки погіршують якість продукції, а й інколи призводять до повної загибелі рослин [16, 37].

Однією з основних причин недобору врожаю є комплекс факторів, які викликають біологічні пошкодження, що можуть бути тісно пов'язані із

порушенням технології вирощування культури. Суттєвою складовою цієї проблеми є насіннева інфекція, яка проявляється у період проростання і формування сходів пшениці озимої.

Прямі втрати врожаю зернових культур, внаслідок впливу комплексу патогенних мікроорганізмів, в ряду яких чільне місце займають збудники хвороб, досягають 30 % і більше, в зв'язку з чим захист насіння і сходів від ураження хворобами є одним з найважливіших елементів технології вирощування цих культур [32].

Останнім часом спостерігається максимальне насичення сівозмін профілюючими зерновими культурами, що сприяє накопиченню інфекції патогенів. В цих умовах зростає необхідність якісного проведення контролю якості насіння, головною ланкою якого являється фітопатологічна експертиза насінневого матеріалу. Це тим більше важливо, що результати такої роботи відіграють роль одного з факторів прогнозу розвитку хвороб, і таким чином визначають доцільність і необхідність використання фунгіцидів для знезараження насіння, що має неабиякий екологічний та економічний ефект [29].

Щоб визначити тактику захисних заходів необхідно знати ступінь інфікування насіння, тобто цей захід забезпечує гнучкий підхід у доборі протруйників, орієнтований в першу чергу на результати фітоекспертизи насіння та особливості механізму дії фунгіцидів, рекомендованих для передпосівного обробітку насіння [11, 33, 35].

Отже, при розробці теми кваліфікаційної роботи була сформульована наступна мета: опрацювати основний метод фітоекспертизи насіння – вологої камери. В результаті ознайомлення з відповідною літературою, а також проведення лабораторних досліджень повинна стати зрозумілою роль фітоекспертизи.

Мета і завдання дослідження. Основна мета роботи – визначити екологічний стан партій насіння, яке використовується в господарстві з

метою запобігання використанню пестицидних протруйників і зменшення їх надходження в навколишнє середовище.

Відповідно до поставленої мети вирішувалися такі завдання:

- з'ясувати значення фітоекспертизи насіння як невід'ємної частини насінневого контролю;
- встановити вплив екологічних факторів на якість насіння;
- ознайомитися з особливостями розвитку епіфітної мікрофлори;
- визначити еколого-біологічні особливості розвитку представників польової інфекції;
- опрацювати основний метод фітоекспертизи насіння – вологої камери.

Об'єкт і предмет досліджень. Об'єктом досліджень було обрано насіння пшениці озимої сортів Диканька, Косоч, Левада та Українка полтавська урожаю 2020-2021 років. Предмет досліджень – видовий склад патогенних мікроміцетів посівного матеріалу пшениці озимої досліджуваних сортів.

Методи досліджень. Згідно стандарту, для визначення зараженості насіння збудниками хвороб, нами були використані різні методи фітоекспертизи: макроскопічний; метод відбитків; обмивання насіння і центрифугування суспензії спор. Для вивчення можливості впровадження у фітоекспертизу насіння методу відбитків, з метою спрощення і прискорення аналізу, ми проводили дослідження ступеню заспорення зернівок за допомогою скотча.

Наукова новизна одержаних результатів. Проведено фітопатологічну експертизу насіння пшениці озимої сортів Диканька, Косоч, Левада та Українка полтавська урожаю 2020-2021 років.

Практичне значення одержаних результатів. Рекомендовано використання методу вологої камери як найбільш інформативного, який дозволяє виявити не тільки збудників пліснявіння насіння, але й представників субепідермальної флори. З метою швидкого визначення наявності зовнішньої інфекції доцільно застосувати експрес-метод –

відбитків. Проведення фітосанітарної експертизи насіння партій пшениці озимої дозволяє рекомендувати підприємствам для протруювання насіння використовувати біопестициди.

Особистий внесок здобувача. Автором визначено та обґрунтовано напрям досліджень, розроблено програму і методику наукових експериментів, проведено польові та лабораторні дослідження, проаналізовано отримані результати.

Апробація результатів роботи. Матеріали кваліфікаційної роботи доповідались на Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» (Полтава, 24 листопада 2022 р.).

Публікації. 1. Тихомиров В.А., Ткач С.В., Нечипоренко Н.І., Коваленко Н.П. Аналіз насінневої інфекції ячменю ярого // *Захист і карантин рослин: історія та сьогодення* (присвячена 110-річчю створення відділу захисту рослин Полтавської дослідної станції імені М.І.Вавилова) : матеріали Міжнародної наук.-практ. конф. (м. Полтава, 24-25 листопада 2020 р.). Полтава: ПДАА, 2020. С. 65-67.
<http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/9913>

2. Довгаль С.В., Коваленко Н.П. Фітоекспертиза насіння, як основа екологізації вирощування зернових культур. *Сучасні аспекти і технології у захисті рослин : матеріали Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф.* (м.Полтава, 24 листопада 2022 р.). Полтава: ПДАА, 2021. С. 49-51.

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота викладена на 71 сторінці комп'ютерного набору, включає 11 таблиць, 8 рисунків і 4 додатки. Робота складається із вступу, 6 розділів, висновків та пропозицій виробництву. Список використаних джерел охоплює 50 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ФІТОЕКСПЕРТИЗА НАСІННЯ – НЕВІД’ЄМНА ЧАСТИНА НАСІННЕВОГО КОНТРОЛЮ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Фітоекспертиза насіння, як основа екологізації вирощування зернових культур

Фітоекспертиза насінневого матеріалу має бути обов'язковим елементом технології вирощування культур. Вона вирішує кілька завдань. По-перше, визначення видового складу фітопатогенів, що дозволяє цілеспрямовано підібрати протруйники або вибрати інші способи знезараження посівного матеріалу. По-друге, визначення енергії проростання й лабораторної схожості насіння, що важливо знати для коригування норми висіву насіння тому, що в польових умовах вона може значно знижуватися залежно від ступеня ураженості насіння хворобами.

За допомогою найпростішого методу знезараження насіння – протруювання вдається знищити поверхневу й внутрішню інфекцію, захистити проростки від ураження пліснявими грибами й різними ґрунтовими мікроорганізмами в початковий період їхнього розвитку. Його слід проводити обов'язково, особливо якщо є порушення технології вирощування – застосовуються повторні посіви та вводяться короткоротаційні сівозміни, що сприяє нагромадженню інфекції у ґрунті. Ефективність протруєння насіння залежить від правильності вибору препарату з урахуванням спектру й механізму його дії. Необхідний протруйник підбирається на основі результатів фітоекспертизи насінневого матеріалу. Перевага надається препаратам – аналогам природним сполукам або біологічним пестицидам на основі бактерій або спор грибів.

Використання для посіву високоякісного насіння є запорукою отримання гарних врожаїв озимої пшениці. Завдяки високому вмісту білків, вуглеводів, мінеральних речовин насіння є сприятливим середовищем для розмноження патогенних мікробів. Через насіння поширюється від 30 до

60 % всіх збудників сільськогосподарських культур, що погіршують якість і знижують урожайність пшениці озимої. Так, насіння виступає єдиним джерелом захворювання летючої та твердої сажки пшениці [14, 20]. Насіннева інфекція посилює прояв хвороб, збудники яких можуть зберігатися в ґрунті та на рослинних рештках – гельмінтоспоріози та фузаріози [10, 24, 28].

Саме тому, важливою частиною насінневого контролю є експертиза насіння. Вона має не менш важливе значення, ніж визначення схожості, енергії проростання та інших господарських показників.

1.2. Вплив екологічних факторів на якість насіння

Значний вплив на продуктивність рослин має прихована форма насінневої інфекції. Зовні вона або не проявляється зовсім, або певні симптоми ураження можуть спостерігатися за сукупності сприятливих для розвитку патогенів факторів під час зберігання чи після висіву насіння. Так, у результаті ураження сходів озимої пшениці грибковою інфекцією зрідженість сходів досягає 25-30 % [13, 15, 35].

При висіванні в ґрунт ураженого насіння частина його зовсім не формує сходів. А насіння, зародок якого вільний від інфекції, проростає із запізненням, дає слабкі та деформовані ростки, які ледве пробиваються крізь ґрунт і часто гинуть, не досягаючи його поверхні. При цьому, якщо ґрунт прогрітий достатньо, хворі зернівки вкриваються міцелієм грибів. Насіння більше піддається інфікуванню при затримці проростання внаслідок похолодання чи пригнічення розвитку проростків у щільному ґрунті, порушенні водного режиму та умов живлення рослин, пошкодженні ґрунтовими шкідниками, токсикації ґрунту хімічними речовинами. Особливо помітно знижує стійкість насіння та проростків проти інфекції механічне травмування посівного матеріалу. Травмованість насіння внаслідок його механічного пошкодження під час збирання врожаю та доведення його до відповідних кондицій, як правило досягає 88-94 %, в тому числі, травмовані в

зоні зародка зернівки можуть складати 86-91 % від загальної маси врожаю. В тріщини травмованого насіння легко проникають збудники інфекції, в результаті чого ураженість проростків із такого насіння зростає у 2-3 рази [20, 22].

В посівах насінням з травмованим зародком, ендоспермом або чорнозародковим насінням суттєво знижуються показники структури біологічного врожаю. Основною причиною зниження урожайності пшениці та ячменю є загибель сходів, зниження числа продуктивних стебел, ураженість коревими гнилями і в меншому ступені озерненість колосу і маса 1000 зерен. Прямі втрати зерна, що викликані насінневою, ґрунтовою, а в окремих випадках і аерогенною інфекцією, а також від ґрунтових і наземних комах-шкідників, перевищує 30 %, а при сильній контамінації зерно стає непридатним навіть на фуражні цілі [15, 27].

1.3. Класифікація мікрофлори насіння за ступенем паразитизму

Вільного від мікрофлори насіння практично немає. Це пояснюється тим, що за хімічним складом воно є повноцінним живильним середовищем для розвитку багатьох мікроорганізмів, особливо грибів. На поверхню вологого зерна надходять деякі поживні речовини, за рахунок яких і розвиваються гриби, які здатні за сприятливих умов проникати у зернівку. У кондиційному за вологістю насінні знижується активність ферментативних процесів, які перетворюють білки, вуглеводи та цукри, що є живильним субстратом для польових грибів і плісняви зберігання (в основному сапрофітні гриби).

Результати наукових досліджень свідчать, що не завжди встановлений процент ураженого насіння може розцінюватися як повноцінний критерій якості насіння. Краще до уваги брати видовий склад мікрофлори насіння та більш інформативний показник – ступінь ураження певним збудником [46].

Мікроорганізми насіння поділяються на епіфітні (розвиваються на поверхні зерна) і субепідермальні (розташовуються всередині зерна).

За способом життєдіяльності та впливом на зерно мікрофлору ділять на 3 групи:

- 1) сапрофіти – бактерії, цвілеві гриби, актиноміцети, дріжджі – харчуються органічними речовинами зерна і можуть частково їх зруйнувати або повністю, змінити фізичні властивості насіння та його хімічний склад. Деякі з них можуть переходити до паразитизму [36].
- 2) фітопатогенні мікроорганізми – бактерії, гриби, віруси. У цю групу входять мікроорганізми, що викликають захворювання у рослин (бактеріози, мікози, фузаріози, головня, ріжки).
- 3) мікроорганізми патогенні для тварин і людини – вони є небажаними супутниками зернової маси. До них відносяться збудники туберкульозу, сибірської виразки, бруцельозу.

В розповсюдженні і збереженні хвороби має значення як поверхнева, так і ендогенна патогенна мікрофлора. На життєздатність насіння більше впливає внутрішня інфекція. В цьому випадку патогенні організми заселяють, а то й уражають зерно пшениці ще в полі. В процесі проростання, насіння також зазнає додаткової атаки патогенної мікрофлори, що міститься у ґрунті. Усі дослідники проблеми інфікування насіння озимої пшениці відмічають також, що патогенні гриби не тільки використовують поживне середовище зернівок, але і своїми токсичними виділеннями отруюють зародок і проростки насіння [3, 23, 30].

Патогенну мікрофлору насіння за вимогами до вологості субстрату поділяють на: “польову” та “інфекцію зберігання”. Збудники “польової інфекції” (ендофітна мікрофлора) уражують насіння до збирання врожаю. Вони виступають первинними агентами інфекції і надають перевагу із насінню з підвищеною вологістю. Це представники родів *Fusarium*, *Drechslera*, *Alternaria*, *Pythium*, *Rhizoctonia* [38, 44].

1.4. Особливості розвитку епіфітної мікрофлори

Епіфітними називають мікроорганізми, які живуть на поверхні рослин і харчуються за рахунок природних виділень тканин рослини. Епіфіти не впроваджуються в тканини рослин і не роблять шкідливого впливу на їх розвиток. Іноді виступають антагоністами деяких патогенних мікроорганізмів. Мікрофлора свіжозібраного зерна утворена переважно епіфітними видами.

Чисельність епіфітної мікрофлори рослин та її видовий склад тісно пов'язані з температурою і вологістю середовища. Так, неспороутворюючі паличкоподібні бактерії домінують серед епіфітів за вологої теплої погоди, у спеку переважають спороутворюючі палички *B. subtilis*, *B. mycooides*, *B. megatherium* і ін. Вміст мікроорганізмів у зерні досить значний і досягає 2×10^7 КУО/г.

В умовах підвищеної вологості та при зниженні життєздатності насіння епіфітна мікрофлора може завдати шкоди. У зв'язку в утворенням під час дихання значної кількості тепла, вона спричинює самозігрівання зерна.

Бактерії роду *Erwinia* постійно знаходяться на поверхні зелених рослин, тому вони є типовими епіфітами.

Erwinia herbicola – дрібна безспорова грамнегативна паличкоподібна бактерія, рухлива (має два полярних джгутики). За способом дихання являється факультативним анаеробом. На зерні відразу після обмолоту вміст *Erwinia herbicola* досягає 90-96 % від загальної чисельності мікробів. Переважання цих бактерій свідчить про свіжість і доброякісність зерна.

Види мікрококів, бацил та дріжджових грибів виявляються в значних кількостях лише на вологому насінні, яке після обмолоту не було своєчасно підсушене і зберігалось в купі три-чотири доби за температури понад 10°C. На пошкодженому насінні виявляють бактерії родів *Lactobacillus*, *Clostridium*, *Sarcina*, *Proteus*.

Дріжджі родів *Saccharomyces*, *Torulopsis*, *Candida* не чинять істотного впливу на збереження і якість злаків, але при підвищенні вологості сприяють самозігріванню і появі в зерні «комірнього» запаху.

Зерно злакових культур часто містить польові гриби родів *Alternaria*, *Helminthosporium*, *Cladsporium*, *Ascochyta* та ін. Міцелій зазначених грибів найбільш часто в стадії молочної стиглості проникає в зародок, а потім в ендосперм. В результаті утворюються дефектні зерна: щуплі, плямисті, з чорним зародком.

На збереження і якість зерна впливають головним чином гриби зберігання, які відносяться до родів *Aspergillus* (*A. niger*, *A. glaucus*, *A. fumigatus*), *Penicillium* (*P. glaucum*), *Fusarium*, в меншій мірі *Mucor* (*M. mucedo*, *M. racemosus*), *Trichoderma*, *Rhizopus*, *Trichothecium*, *Thamnidium*. Ці гриби практично не виявляють на свіжому зібраному зерні, однак їх визначають при зберіганні. Вони можуть стати причиною самозігрівання насіння й спричинити його псування.

Навіть невелике підвищення вологості насіння багатьох культур сприяє розвитку мікроорганізмів. А.П. Ордін (1964) показав, що при вологості зерна пшениці 15% початкова мікрофлора зерна витісняється пліснявими грибами *Aspergillus glaucus*, *A. repens*, *A. amstelodami*, *A. ruber*. При збільшенні вологості до 17 %, крім цих видів, розвиваються *A. candidus*, *A. flavus*, *A. wenti*, *A. versicolor*, при вологості 19% домінуючими грибами є *Penicillium*, а з роду *Aspergillus* – *A. repens*, *A. candidus*. На основі цих даних, а також дослідів із зараженням зерна чистими культурами грибів і бактерій, А.П. Ордін зробив висновок, що головними видами змінення схожості зерна пшениці, є види *Aspergillus*, *Penicillium* і мікрококи. (Цитовано по С.О.Трибелю) [44].

Н.А.Черимисинов також відмічає, що пліснявіння насіння в процесі проростання викликають згадані вище гриби родів *Penicillium*, *Fusarium*, *Trichothecium*, *Cladsporium*, рідше – *Aspergillus* [46].

Нерідко з ураженого насіння можна виділити кілька збудників хвороби одночасно, тобто може мати місце комплексна інфекція. Порівняння вивченого розвитку мікрофлори на зародку і ендоспермі зерна пшениці показало, що гриби розвиваються особливо інтенсивно на зародкові [31].

На розповсюдження хвороби впливають якість насіння та агрокліматичні умови весни. Пліснявіння сіро-зеленого кольору зустрічається частіше і викликається, в основному, грибами роду *Penicillium Link*, *Aspergillus Micheli*, рідше – *Mucor Micheli*. Гриби роду *Penicillium* утворюють одномутовчасті конідієносці, від верхівок яких відходять ланцюжки кульоподібних або еліптичних конідій. У грибів роду *Aspergillus* конідієносці на верхівці мають потовщення, на яких утворюються стеригми, а на них - одноклітинні конідії, зібрані у ланцюжки [1, 3, 31, 33, 46].

Більшість грибів, що є збудниками сіро-зеленої плісняви, починають свій розвиток при температурі $+8^{\circ}\text{C}$, а види *Penicillium* вже при $+2^{\circ}\dots+5^{\circ}\text{C}$, пригнічуючи інші гриби, що зустрічаються на зерні. Інтенсивність зараження ними прямо залежить від кількості пошкоджених зерен та умов погоди під час проростання насіння і в період формування сходів.

Причиною темного пліснявіння є гриби роду *Alternaria Nees*, *Cladosporium Link*, *Macrosporium Fries*. Цей тип інфекції характеризується утворенням чорного або темно-оливкового нальоту. Зараження починається в місцях травмування насінневої оболонки. Для розвитку хвороби при ураженні цими грибами більш сприятливою є температура вище 12°C [40].

Рожеве пліснявіння спричиняється грибами родів *Trichothecium Link*, *Sporotrichium*, рідше *Cephalosporium*. Гриби роду *Trichothecium* утворюють густий наліт. Конідієносці їх прості або циліндричні, злегка здуті у верхівці, конідії продовгувасто-грушоподібні з поперечною перетинкою. Інтенсивний розвиток рожевого пліснявіння спостерігається при температурі $+8^{\circ}\text{C}\dots+10^{\circ}\text{C}$. Воно часто витісняє фузаріозне пліснявіння, для якого сприятливою є більш висока температура [9, 12].

Внаслідок вище зазначених екологічних особливостей грибів-збудників пліснявіння насіння, на початку проростання кількісно переважає пеніцильозний тип ураження, збудники якого здатні розвиватися при температурах нижче +15°C. При підвищенні температур та в процесі висихання ґрунту на перший план виходять гриби роду *Fusarium*, а при достатньому зволоженні серед збудників зростає частка грибів роду *Cladosporium*.

1.5. Еколого-біологічні особливості розвитку представників польової інфекції

Найбільшу небезпеку для проростання насіння та формування сходів має первинна інфекція, збудники якої уражували насіння під час формування та наливу зерна. За даними багатьох дослідників насінневої інфекції польових культур, можна сказати, що основний комплекс патогенів не такий вже і різноманітний. Основними небезпечними представниками польової інфекції є гриби роду *Fusarium*, *Alternaria Nees ma Drechslera*.

1.5.1. Аналіз патогенного комплексу насіння фузаріозної етіології

У районах, для яких характерним є недостатнє зволоження, в тому числі – для Полтавського регіону, при вирощуванні пшениці домінуючою є фузаріозна інфекція. Аналіз видового складу фузаріозу колоса. Озимої пшениці в лісостепу України за останні 10 років дав можливість виявити чітку тенденцію до зменшення кількості видів у патогенному комплексі збудників хвороби. Спостерігається перерозподіл видового складу грибів роду *Fusarium*. Частота ізоляції «звичних збудників хвороби» *Fusarium graminearum* Sheldon, *Fusarium oxysporum* та *Fusarium culmorum* Sheldon поступово зменшується, а на домінуючі позиції виходять представники секції *Sporotrihella* – гриби, що можуть розвиватися за посушливих умов і викликають нетипові симптоми хвороби [30, 33].

На відміну від інших патогенів, фузарієві гриби з проростаючого насіння переміщуються по всіх органах, дуже швидко отруюючи клітини

рослини-господаря токсинами та заповнюючи порожнини провідних пучків і серцевину коренів міцелієм, порушуючи тим самим рух поживних речовин і води. Первинним джерелом поширення фузаріозу є інфіковані рослинні рештки, насіння та ґрунт.

Поширений повсюди, особливої шкоди завдає в роки з відносною вологістю повітря понад 70 % і сприятливою температурою (+22...+25° C) у другій половині вегетації. Шкідливість хвороби зростає за умов різкої зміни вологості повітря. Ураження відбувається у фазі цвітіння. З краплинами роси або дощу інфекція проникає у колос. Перші симптоми з'являються трохи згодом. Проявляються вони бурими водянистими плямами поблизу основи колоскових лусок.

Уражені колоски, або їх частини набувають білого кольору, здорові – залишаються зеленими. На місці, де зникаються лусочки, утворюється блідо-рожевий наліт. Зерна стають легкими, щуплими, рожевого відтінку, втрачають схожість. Можуть утворювати ослаблені сходи і стати причиною гнилі проростків.

Вторинне ураження відбувається конідіями. Вітер розносить їх на значні відстані. Потрапляючи на колоски культурних і дикорослих злаків, спричиняють інфекційний процес.

Ріст і розвиток грибів в ураженому насінні спричиняє накопичення в ньому мікотоксинів (токсичних метаболітів), які можуть зберігатися в зерні протягом багатьох років. Вони є небезпечними для здоров'я теплокровних тварин і людини.

Розвитку хвороби сприяє тепла погода і випадання в період дозрівання зернових культур рясних опадів. За таких умов втрати врожаю можуть становити 25-50 %. На сприйнятливність рослин до ураження фузаріозом впливає порушення балансу мінерального живлення, в першу чергу азоту та фосфору [18].

Фузарій вважається одним із найнебезпечніших збудників хвороб пшениці. Кількісні і якісні втрати від фузаріозів значною мірою залежать від

того, які види було першопричиною розвитку хвороби. Тому, важливим етапом при вивченні збудників фузаріозу насіння є визначення характерних для певної території патогенних комплексів. З фітоценологічної точки зору домінуючі види є найбільш повним відображенням суті мікоценозу. Вони виконують основну функцію угруповання – накопичення біомаси грибів, в якій концентруються і зберігаються фізіологічно активні сполуки, серед яких і токсини. Видовий склад формується під впливом погодних умов, в першу чергу режиму зволоження. Від цього залежить і співвідношення між видами. При чому особливе значення має не загальна кількість опадів за вегетацію, а у період від початку квітування до досягання зерна. Оскільки від показників вологості у цей час залежить ступінь розвитку та поширення хвороби. Так, за кількості опадів в зазначений вище період менше 50 мм у комплексі збудників домінує гриб *Fusarium poae* (Peck) Wollenw. Sn Lewis. Тоді як за вищого показника вологості – *Fusarium culmorum* та *Fusarium graminearum* Scheldon [20].

Fusarium culmorum: макроконідії утворюються в макродохіях і піонотах, рідше в повітряному міцелії, веретеноподібні-серповидні, серповидні або майже прямі і тоді нерівнобокі, рідко параболічно зігнуті. Повітряний міцелій білий, блідно-оливково-жовтий, темно-червоний, пухнастий, рихлопавутинний, добре розвинутий.

Fusarium graminearum Scheldon: макроконідії в спородохіях, піонотах, в повітряному міцелії веретеноподібні-серпоподібні, з поступово і рівномірно звужуючою верхньою клітиною, з яскраво вираженою ніжкою біля основи, зазвичай з 5 перегородками біло-розові, золотисто-жовті, жовті, з 3 і 5 перегородками [7, 20].

Фузаріоз постійно реєструється в Україні. Серед хвороб зернових культур це одне з найбільш шкочочинних захворювань. При уражені третини колоса урожайність знижується на 43 %. З поширенням хвороби по колосу відсоток зниження урожаю зростає. І за повного пошкодження генеративних органів втрати сягають 86 %. Наслідком фузаріозного ураження є зниження

схожості, зменшення маси 1000 насінин (на 45-65 %) та кількості зерен у колосі (до 45 %). Також фузаріози погіршують якість вирощеного зерна. Так, за ураження пшениці *F. culmorum* зменшується в зерні вміст протеїну на 0,1-0,5 %, а клейковини – приблизно на 7 %. В результаті погіршуються технологічні і хімічні властивості борошна.

1.5.2. Альтернаріоз

Аналіз патогенної мікрофлори насіння пшениці озимої показує, що друге місце за поширенням посідають гриби роду *Alternaria* в залежності від умов вирощування умов культури, контамінація грибами коливається від 16-100 %.

В більшості зразків проаналізованих під керівництвом професора С. В. Ретьмана виділено декілька видів грибів роду *Alternaria*. Домінуючим видом є гриби *Alternaria Alternata* [33, 35, 38].

Альтернаріоз широко розповсюджений не тільки в Полтавській області, а й по всій країні. При сильному ураженні насіння зернових культур чорно зародкове, добре виповнене, можлива бура пігментація. Основним проявом хвороби у полі є утворення на поверхні колоскових лусок сажкового нальоту та темних плям.

На уражених зернівках при пророщуванні у вологій камері спочатку спостерігається світлий, димчасто-сірий, пухнастий повстятий наліт грибниці, потім утворюються органи спороношення гриба, колір змінюється на більш темний аж до оливково-чорного.

При мікроскопуванні спостерігаються обернено-булавовидні, оливкові чи чорнувато-бурі, спори. Конідії мають вигляд ланцюжків, які мають поперечні (3-6) і поздовжні перегородки. Вони легко розпадаються.

Хвороба починає розвиватися з моменту ураження збудником колоскових лусочок. Як зазначалося вище, це відбувається з початку квітування і до повної стиглості зерна. Грибниця проростає в зернівку. Там

розвивається в плодовій оболонці, над зародком, інколи проникає в ендосперм. Під час досягання зерна спостерігається почорніння зародка.

Джерелом інфекції є насіння, ґрунт, пожнивні рештки. Патоген зберігається у вигляді грибниці і спор. Поширенню хвороби сприяють встановлені в період досягання зерна, і особливо на початку молочної стиглості, високі відносні вологість і температура повітря (вища за +24°C) [35, 38].

На уражених колосках за вологої погоди формується грибниця у вигляді темного нальоту та органи спороношення гриба.

Повторному зараженню рослин сприяють вітри, дощі і комахи, які поширюють спори збудника.

1.5.3. Гельмінтоспоріоз

Уражує усі органи рослин. Форми прояву можуть бути різними: плямистості листків; побуріння колоскових плівок; чорнота зародку зернівки; коренева гниль; ураження проростків.

Ураження листків, піхви листка спричинює появу дрібних довгастих світло-бурих плям, навколо яких облямівка темно-бурого кольору. При значному ураженні листки засихають. Зараження стебла викликає загнивання нижніх вузлів, стебла надламуються, рослини вилягають. На ураженій тканині з'являється оксамитовий чорний наліт.

Коренева гниль – одна з поширених форм гельмінтоспоріозу.

Наслідком ураження зерна є так звана чорнота зародка, що супроводжується утворенням різних за величиною темних плям. За прихованого ураження зовнішні прояви відсутні, інфекцію виявляють на проростках. Уражені зернівки стають щуплими, мають низьку схожість. Сходи і проростки кволі, багато з них гинуть. Зараження зерна відбувається протягом усього періоду формування. Найбільш сильно уражується зерно в фазу молочної стиглості.

Збудник гельмінтоспоріозу пшениці – *Bipolaris sorokiniana* Shoemaker (*Helminthosporium sativum* P., K.). У період конідіальної стадії розвитку паразиту утворюються продовгуваті конідії темно-оливкового кольору, що мають кілька поперечних перегородок. Гриб мало спеціалізований, уражує велику кількість злаків; крім пшениці (переважно ярої), заражаються ячмінь, пирій, мишій, та ін.

На зараження рослин, як і на розвиток хвороби впливають метеорологічні умови. Джерелом інфекції слугують післяжнивні рештки, насіння, ґрунт та бур'яни. Зараження зерна відбувається в період його формування. Розвитку захворювання сприяють підвищені температура і вологість повітря. Ступінь ураження зернівок може слугувати показником інтенсивності зараження чорнотою зародка. За температури 24-30°C спостерігається ураження і пігментація зерна найбільш значні.

Повернення весняних холодів, що затримують розвиток сходів, сприяє їх зараженню гельмінтоспоріозом.

Погодні умови в період збирання зернових культур дуже сильно впливають на зараженість зерна чорнотою зародка. На зерні одночасно з гельмінтоспоріозом часто розвивається і сапрофітний гриб *Alternaria*.

1.6. Заходи профілактики пліснявіння насіння

Виходячи з рівня шкідливого впливу збудників пліснявіння на продуктивність рослин, зростає значення окремих ланок технології вирощування і зберігання зерна пшениці. Перш за все, в обмеженні розповсюдження інфекції важливим є отримання здорового насіннєвого матеріалу. Приріст врожаю при використанні посівного матеріалу гарної якості може складати до 50 %, хоча зазвичай цей показник знаходиться в межах 25 %. Зростанню врожайності сприяє внесення добрив, впровадження у виробництво нових сортів та застосування системи захисту рослин [1, 7]. Зменшенню заспорення й ураження насіння факультативними патогенними мікроорганізмами сприяють превентивні заходи щодо поширення шкідників

та вчасний збір урожаю [25, 48]. Важливою вимогою інтегрованого захисту культур від хвороб є фітосанітарна діагностика, яка ґрунтується на обліку і прогнозі комплексу динамічних процесів. Вихідною позицією інтегрованого захисту є використання адаптивного потенціалу рослин. Основним методом у системі заходів боротьби є метод селекції – найбільш радикальний і економічно ефективний [48, 49].

В Україні заборонено ввезення насіння сортів, які не включені в Державний Реєстр сортів рослин для поширення в Україні, за виключенням імпорту для наукових цілей. Насіння, яке ввозиться в Україну, підлягає обов'язковому насінневому фітосанітарному контролю [22, 23].

Важливим заходом профілактики ураження сходів є висівання в ґрунт протруєного насіння. Протруювання знищує збудників захворювання на поверхні насіння і зменшує шкідливу дію хвороби на проростки на початковому етапі захворювання, хоч не може захистити від ураження зерно нового урожаю. Інкрустоване насіння, якісне за посівними показниками, стійке до проникнення інфекційного агента і в цьому випадку за сприятливих погодних умов втрати врожаю від збудників пліснявіння не перевищують 5-7 %. На сучасному ринку пестицидів фунгіцидних протруйників достатньо багато, але виникає необхідність пошуку препаратів з широким спектром захисної дії та різними діючими речовинами. Перевага надається діючим речовинам які є системними, мають найбільший термін захисної дії та не сприяють формуванню резистентних форм патогенних мікроорганізмів [17, 40].

Зберігання насіння є одним з найдавніших занять в господарюванні людини. Відмічено, що від умов зберігання змінюється ряд важливих фізіолого-біологічних ознак майбутньої рослини – сила росту, адаптованість до несприятливих умов, продуктивність [24, 30, 35]. Життєздатність насіння з моменту збирання до посіву залежить від умов зберігання (температури зовнішнього середовища, відносної вологості повітря, аерації), швидкість фізіологічних процесів старіння насіння, механічного пошкодження їх

покривних тканин, ступеню ураження мікроскопічними грибами. Однак, значимість факторів за силою їх впливу на якість насіння різноманітна. Одні мають першочергове значення, вплив інших проявляється при певних умовах. Але потрібно мати на увазі, що при будь-якому порушенні або навіть незначній зміні режимів зберігання, гриби можуть спричинити велику шкоду якості посівного матеріалу.

1.7. Значення і методика проведення фітоекспертизи насіння

Якість насіння визначає майбутнє врожаю. Крім схожості, засміченості, вологості в показники якості входить показник наявності хвороботворної інфекції [20, 24]. На особливому рахунку з точки зору прогнозування фітосанітарного стану посівів, знаходиться фітоекспертиза насіннєвого матеріалу, оскільки санітарний аналіз дає можливість попередити розповсюдження патогенів з насінням, класифікувати партії насіння з санітарної точки зору і встановлювати спосіб їх оцінки. Фітопатологічна експертиза насіння є одним з першочергових етапів здійснення насіннєвого контролю, метою якого є перевірка сортових і посівних якостей насіння. Фітопатологічна експертиза насіння, її методи санітарного аналізу дають можливість запобігати поширенню патогенів з насінням, класифікувати партії насіння з санітарної точки зору і встановлювати спосіб її оцінки [33].

Особливого значення фітопатологічний аналіз насіннєвого матеріалу набув із розширенням міжнародного обміну насінням і є не менш важливим при вирощуванні культур в нових районах країни. У системі карантинних заходів по передбаченню завозу нових та поширенню небезпечних хвороб і шкідників рослин аналіз насіннєвого матеріалу на ураженість є першочерговим. Лише данні відповідного аналізу дають можливість визначити характер ураження тим чи іншим об'єктом [37].

В кожному окремому випадку методика аналізу вибирається в залежності від культури рослини, від особливостей ураження насіння тим чи

іншим збудником хвороби, від форми появи збудника на насінні, і нарешті, від поставленої мети.

Аналіз насіння на зараження може бути проведений з різними цілями: для виявлення карантинної інфекції; для дослідження ступеню зараженості, як одного із факторів, який визначає польову цінність насіння; для вирішення питання про необхідність обробки насіння пестицидами [40, 48].

Одночасно з даними про продуктивність, чистоту, схожість, дані про санітарний стан обов'язково повинні входити в характеристику кожної партії насіння. Техніка виконання санітарного аналізу насіння включає в себе попередню обробку насіння, вибір середовища, температуру, тривалість інкубації, апаратуру, матеріали і реактиви, дотримання умов освітлення та вологості.

Фітопатологічна експертиза на грибкову інфекцію включає п'ять основних методів: макроскопічний, тобто метод зовнішнього огляду; метод змиву і центрифугування; люмінісцентний; біологічний і анатомічний.

Макроскопічним методом візуально або за допомогою лупи можна побачити склероції, спори та інші інфекційні утворення в пробах насіння, почорнілі зародки, фузаріозне насіння з блідо рожевим нальотом на поверхні.

Метод змиву і центрифугування допомагає виявити спори на поверхні насіння злакових культур і визначити інтенсивність заспорення. Метод центрифугування застосовують для визначення наявності спор сажки на поверхні насіння злакових культур. Аналіз включає такі операції: змивання спор з поверхні насіння; центрифугування стічних вод, при якому відбувається осадження спор у вигляді осаду; зціджування води після центрифугування і розбавлення осаду чистою водою; мікроскопування і підрахунок спор в полі зору [38].

Люмінісцентний метод заснований на здатності багатьох речовин біологічного походження і барвників світитися під дією ультрафіолетових променів з довжиною хвилі 360-420 нм і застосовується для попереднього аналізу зараженості насіння хворобами. Насіння основної культури

розкладається на чорному папері, який розміщують під ультрафіолетовий освітлювач і продивляються. Так, наприклад, насіння зернових культур, ушкоджене фузаріозом, світиться яскраво оранжевим або малиновим кольором. Введення методу люмінесценції в практику оцінки санітарного стану насіння в нашій країні здійснено Н.А. Наумовою [29].

Суть біологічного методу полягає в стимуляції розвитку і росту грибів і бактерій в ураженому насінні. Його застосовують з метою виявлення зовнішньої і внутрішньої інфекції насіння, яку визначають при пророщуванні насіння у вологій камері, а також на стерильних поживних середовищах. Якщо насіння уражене спорами чи бактеріями, то при сприятливій для них вологості і температурі може з'явитися наліт у вигляді грибниці, органів спороношення або крапельок рідини – бактеріальний ексудат. Наліт кожного захворювання має характерний окрас, форму та інші ознаки, які використовуються разом з мікроскопічними даними. Розвиток мікроорганізмів стимулюють шляхом розміщення насіння в термостаті. Зволожуючим субстратом може бути фільтрувальний папір, змочений дистильованою водою, марля, пісок, ґрунт або спеціальне поживне середовище. Широко використовують пророщування насіння на зволоженому папері і поживному середовищі [20, 38].

Порівнюючи різні методи тестування насінневої інфекції, слід відмітити, що для *Fusarium* spp. високоефективні методи виділення на агарі і тест у вологій камері, а для *Septoria* spp. ці методи малоефективні. При визначенні *Drechslera* spp. метод заморожування більш ефективний, ніж виділення збудників на агарі. Метод заморожування не застосовують для *Fusarium* spp. і *Septoria* spp. [38].

Анатомічний і гістологічний методи застосовують при визначенні зараження насіння пшениці та ячменю летючою сажкою. Під мікроскопом проглядаються окремі ділянки тканини насіння. Зрізи проводять бритвою з об'єкту, зажатого на мікротомі. Широко застосовується знебарвлення і

зафарбовування препаратів. В деяких випадках органи насіння або ділянки тканини визначають кип'ятінням насіння в розчині луку [23].

Таким чином, проведення фітоекспертизи, разом з довгостроковими та сезонними прогнозами, розробленими на біоекологічній основі, може бути провідним напрямком в оцінці якості насінневого матеріалу. Метод дозволяє зробити висновки про необхідність протруювання насінневих фондів.

Розглянуті методи фітопатологічної експертизи насіння дозволяють раціонально використовувати насінневі фонди, а також хімічні засоби для захисту насіння від хвороб [9, 11, 17, 24].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика місця проведення досліджень

СФГ «Златопіль» знаходиться в с. Устимівка Глобинського району Полтавської області. Господарство розміщене в центральній частині Лівобережної України, безпосередньо на кордоні між Степовою та Лісостеповою зонами, в південно-східній частині Полтавської області, на лівому березі річки Сухий Кагамлик. Відстань до районного центру Глобине – 9 км, до обласного – 120 км. Вище за течією на відстані 3,5 км розташовано село Пирого, нижче за течією на відстані 5 км розташовано село Погреби, на протилежному березі – село Бабичівка. Річка в цьому місці пересихає, на ній зроблена велика запруда. Має декілька кутків, які називають греблею.

СФГ «Златопіль» почало свою діяльність з 1996 року. Виробничий напрямок господарства – вирощування зернових та олійних культур.

Підприємство технологічно оснащене та укомплектоване. Спеціалізується не лише на виробництві товарної продукції, а й вирощує насіннєвий матеріал для провідних транснаціональних компаній.

В обробітку підприємство має близько 900 га ріллі, розташованих на території Глобинського р-ну. Основними культурами є пшениця та ячмінь. Вони займають площу у 220 га. Під кукурудзу відведено 400 га, з них майже 150 га – це ділянки гібридизації. Сою висівають на площі 200 га, а горох – 40 га. Крім того, вирощують озимий ріпак та соняшник. Під зрошенням у господарстві знаходиться 50 га землі. На ділянках гібридизації вирощують посівний матеріал соняшнику і кукурудзи фірми Syngenta для своїх партнерів ТОВ «Маїсадур Семанс Україна».

2.2. Рельєф і ґрунти господарства

Ґрунтовий покрив території СФГ «Златопіль» представлений в основному середньосуглинковим, малогумусним розпиленим чорноземом із

вкрапленням солонцюватих ґрунтів. Основна ґрунтоутворююча порода – карбонатний лес. Підґрунтові води знаходяться на значній глибині – 8-12 м. Лише в мікрозниженнях підходять до поверхні на 1-1,5 м. По даних польових досліджень вони засолені бікарбонатами натрію, хлоридами та сульфатами.

В результаті польового обстеження і даних лабораторних аналізів встановлено, що вміст гумусу (по Тюріну) в шарі ґрунту 0-20 см складає 3,84 %. В більш глибоких шарах кількість його зменшується на глибині 80-90 см і його вміст дорівнює 2,1 %. В орному шарі ґрунту (0-20 см) вміщується в середньому: рухомих форм фосфору 20,6 мг/100г, калію – 10,2 мг/100г. Реакція ґрунтового розчину слабо кисла, рН (соляна) 5,8-6,5.

За агроґрунтовим районуванням Полтавської області територія СФГ «Златопіль» відноситься до Глобинського агроґрунтового району.

За даними матеріалів обстеження ґрунтів минулих років та в результаті їх корегування і даних лабораторних аналізів на території господарства виявлено 7 ґрунтових відмін та їх комплексів.

Основну територію займають чорноземи глибоко залишково солонцюваті, які становлять 95,1 % всієї орної землі господарства. Менш поширені лучно-чорноземні намиті слабоосолоділі та середньоосолоділі намиті ґрунти 4,6 %, а також болотні солонцюваті солончакові ґрунти – 0,3 %. За механічним складом ґрунти крупнопилувато середньосуглинкові мають такий розподіл фракцій (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1.

Механічний склад чорноземів глибоко залишково солонцюватих

Горизонт і його потужність	Вміст механічних елементів, %						
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	< 0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001
A (0-20)	0,1	11,3	56,3	32,3	6,0	5,7	20,6
A1 (20-30)	0,2	7,9	58,8	33,1	6,4	6,5	20,2
AB1 (50-60)	0,1	6,5	60,8	32,6	6,8	5,9	19,9

B2 (80-90)	0,1	9,4	59,5	31,0	5,6	4,9	20,5
C (140-150)	0,2	0,5	65,4	33,9	6,2	6,3	21,4

За складом і властивостями дані ґрунти можна охарактеризувати за схемою представленою в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Склад і властивості чорноземів глибоко залишково солонцюватих

Горизонтні потужності, см	Гумус, %	Сума ввібраних основ	Кислотність гідролітична	pH КСІ	КО	РО
		Мг-екв. На 100 г		В мг на 100 г		
A (0-20)	3,9	18,39	3,2	6,2	8,2- 13,3	8,0- 15,3
A1 (20-30)	3,8	-	2,8	6,4	-	-
AB1 (50-60)	3,3	-	1,9	6,5	-	-
B2 (80-90)	2,5	-	0,9	6,6	-	-
C (140-150)	0,2	-	0,4	6,8	-	-

Цей тип ґрунтів має низьку об'ємну вагу. В шарі 0-10 см вона становить 1,17 г/мм³. Це пояснюється рихлим зволоженням ґрунтової маси внаслідок її структурованості, що впливає на пористість ґрунту, яка значно підвищена (52,4-54,0 %). Збільшена по профілю і загальна валова становить 47,2 %, а в породі – 41,3 %. Максимальна кількість засвоюваної вологи становить 21,2 мм.

Ґрунти даної групи в ілювіальному та частково елювіальному шарі мають увібраний натрій в невеликих кількостях (до 5 %) і тому вони дістали назву залишкових слабо солонцюватих.

Лужно-чорноземні намиті слабо та середньо сильно осолоділі ґрунти сформувалися в зниженнях лесової тераси на лесовидних суглинках. З поверхні ґрунту до 32 см глибини залягає гумусово-елювіальний горизонт темно-сірого кольору, грудкуватої структури з помітно крем'ярковою присипкою, середньосуглинковий без карбонатний, з помітний переходом до

наступного горизонту. Верхня частина перехідного горизонту (32-68 см) темнувато-сіра з буруватим відтінком, слабоілювійована, грудкувато-горіхової структури, ущільнена, кипить від дії соляної кислоти з глибини 38 см. Нижня частина перехідного горизонту (68-105 см) буруватого кольору, більш ілювійована, горохуватої структури і переходить у засолені лесовидні суглинки. За механічним складом ґрунти крупно пилуваті середньо суглинкові. В них знаходиться, 20,3-21,4 % крупного пилу 51,0-55,1 %, піску 12,5-13,4 %. Кількість гумусу в шарі 0-20 см становить 4,6-4,7 %, а загальна його кількість – 3,82 %. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, а в окремих випадках слабо лужна. рН водне – 7,2-7,3. Сума увібраних основ 37,6-37,7 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Дані ґрунти слабо засолені водорозчинними солями (хлоридно-сульфатно-содове засолення). Вони добре забезпечені легкорухомими формами поживних речовин: в орному шарі (0-20 см) фосфору 8,5-12,0 мг, калію – 10,2-12,2 мг на 100 г ґрунту.

Болотні солонцюваті ґрунти сформувалися в зниженнях лесової тераси на лесових суглинках. Характеризуються слабо вираженими ознаками солонцюватості. Солонцюватість у зв'язку з майже постійним підпором неглибоко залягаючи ми підґрунтовими водами, поверхнева. Механічний склад їх крупнопилувато середньо суглинковий. Реакція ґрунтового розчину слаболужна. Через свої водно-повітряні характеристики майже не придатні для вирощування сільськогосподарських культур.

За даними таблиці 2.2, в СФГ «Златопіль» кислотність ґрунтів основної маси полів лежить в межах від 6,2 до 6,8, що відповідає нейтральному ступеню кислотності. Тому такий захід, як вапнування в господарстві проводити не потрібно в зв'язку з недоцільністю через нейтральну кислотність ґрунту.

Результати агрохімічного аналізу показали, що в цілому ґрунти орендованої землі за 16 років додали в родючості, збільшилась кількість

органічної речовини, а відповідно – виріс відсоток гумусу, однак агрофон полів – нерівний.

Для отримання високих і якісних врожаїв необхідною умовою є підживлення ґрунту, тобто внесення мінеральних і органічних добрив.

2.3. Кліматичні умови

Клімат в зоні розташування СФГ «Златопіль» є перехідним від лісостепового до степового, помірно-континентальний, з нестійким зволоженням. Літо тут буває теплим або помірно жарким, зима тепла або помірно холодна. Розподіл температури та кількості опадів по місяцях за роки проведення досліджень наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Розподіл температури повітря та кількості опадів за період вегетації 2020-2021 рр.

Місяці, роки	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Сума за вегетацію
Розподілення опадів, мм								
2020	67,5	40,9	56,5	123,5	46,7	9,0	10,2	354,3
2021	59,8	35,9	89,5	59,1	37,5	65,6	6,3	353,7
Середні багаторічні дані	28,0	44,0	50,0	57,0	72,0	58,0	56,0	365,0
Середньомісячна температура повітря, °С								
2020	5,2	10,1	17,6	21,0	22,8	23,0	13,6	113,3
2021	4,4	13,7	16,9	21,5	24,1	22,8	16,5	119,9
Середні багаторічні дані	0,5	8,9	15,9	19,5	21,0	19,8	14,4	100,0

Середньобагаторічна температура повітря складає 7,8°C. Середня температура повітря січня становить – 4,2°C, а липня – 23,2°C. Сума активних температур за багаторічними даними складає 3200°C

У зоні господарства спостерігається три безморозних місяці: червень, липень, серпень. Останні весняні приморозки відмічаються у травні, а перші осінні – у вересні. Спостерігаються часті безсніжні зими з різким коливанням температури повітря. Затяжні відлиги в січні і лютому призводять до танення снігового покриву, виникнення льодової кірки і накопичення талих вод у пониженнях рельєфу.

Середня відносна вологість повітря складає 71 %. В посушливі роки відносна вологість повітря знижується до 17 % у травні, 16 % у серпні, 15 % у жовтні. В окремі посушливі роки висока температура повітря (вище 25°C) і ґрунту (понад 60°C) в травні-серпні тримається довгий час. Такі температурні умови разом з низькою відносною вологістю повітря, відсутністю опадів та сильними південно-східними вітрами обумовлюють ґрунтову і повітряну посуху, яка згубно впливає на ріст і розвиток сільськогосподарських культур.

Середня багаторічна кількість опадів дорівнює 365,0 мм. Розподіл опадів по місяцях нерівномірний. Найбільше їх випадає у липні – 72,0 мм, а найменше у січні – 23 мм. По добовій сумі опадів переважають дощі в 1-5 мм, які при високій літній температурі повітря і ґрунту завжди неефективні. Оподи в 5-10 мм і більше випадають рідко. Основним джерелом накопичення вологи є опади осінньо-зимового та ранньо-весняного періодів.

2.4. Методика досліджень

Метою наших досліджень було освоєння різних методів фітопатологічної експертизи насіння та порівняння результатів їх проведення на прикладі аналізу насіння пшениці озимої.

Тест-об'єктами слугувало насіння сортів пшениці озимої вирощене в умовах СФГ «Златопіль» Глобинського району Полтавської області після попередника – чорний пар. Нижче наведена характеристика сортів, які були задіяні у досліді [39].

Сорт Диканька (стандарт). Виведений методом гібридизації сортів озимої пшениці „Южна зоря+Чайка” з послідувачим індивідуальним доббором елітних рослин. Різновидність – еритроспермум.

Сорт напівінтенсивного типу, створений для вирощування на високому та середньому агрофоні. Вегетаційний період 288 днів. Рослини заввишки 94,0-102,0 см. Сорт невибагливий до попередників, добре кушиться. На середньому агрофоні виявляє високу стійкість до вилягання, на високому – середню. Висока посухостійкість і зимостійкість. Середня стійкість до хвороб.

У сортовипробуванні урожай і якість зерна знаходиться в межах 62,1-75,4 ц/га, у виробництві – 65,1-90,5 ц/га. Зернівка велика, склоподібна, червона. Маса 100 насінин 47,2-49,5 г. Вміст білка 13,6-15,0 %, клейковини 30,5-32,3 %. Хлібопекарські якості високі. Сорт пластичний, хороші врожаї дає на бідних ґрунтах.

З 2005 року внесений до Державного реєстру сортів рослин України.

Сорт Левада. Ранньостиглий сорт. Різновидність – еритроспермум. Прямостоячий кущ, листки зелені, мають воскову поволоку. Колос остистий з довгими остюками, циліндричної форми, середнього розміру та щільності, білого кольору. Плече у колоскової луски злегка скошене, вузьке, внутрішня поверхня дзьобоподібного середнього зубця слабо опушена.

Сорт середньорослий, рослини заввишки 80-93 см. Зимостійкість сорту висока від 7,3 до 8,5 балів. Підвищена стійкість до вилягання – 8,9-9,0 балів (умовний стандарт 8,5/8,8), до посухи – 7,9-8,3 бали. Стійкий до ураження борошнистою росою, бурюю іржею, фузаріозом.

Урожай і якість зерна. Зернівка червона, крупна, маса 100 зерен у 2008 році в Державному сортовипробуванні – 42,8-42,8 г. Урожайність у 2008 році на сортовипробувальних станціях склала: у зоні Лісостепу на кращих попередниках – 58,5 ц/га, що відповідає умовному стандарту; на гірших попередниках – 54,1 ц/га, або на 9 ц/га вище умовного стандарту; по гірших попередниках – 52,9 ц/га, або на 8,4 ц/га вище умовного стандарту.

У сортовипробуванні 2007 року врожайність склала 82,0 ц/га, у виробничих умовах – 58,2-79,4 ц/га.

Сорт інтенсивного типу. Витримує високі дози мінеральних та органічних добрив. Може вирощуватися після парових і непарових попередників (горох на зерно, багаторічні трави, кукурудза на силос та ін.).

Левада має високу пластичність, але кращі врожаї формує в оптимальні строки посіву (15-25 вересня); має високу здатність до кущіння в осінній період. За якістю борошна, фізичними, хімічними та хлібопекарськими властивостями відповідає умовним стандартам (вміст білку – 15,0-15,5 %; клейковини – 31,5 %). Внесений до групи сильних пшениць України.

Сорт Українка полтавська. Створений методом індивідуального добору із сорту озимої пшениці Полтавська 42. Різновидність – еритроспермум.

Біологічні особливості. Сорт напівінтенсивного типу. Рослини заввишки 85-103 см. Вегетаційний період 284 дні, середньостиглий. Сорт посухостійкий. Зимостійкість висока. Середньостійкий до більшості хвороб.

Сорт пластичний, невибагливий до попередників, добре кущиться і восени, і навесні. На бідних ґрунтах дає гарний врожай.

Урожай і якість зерна. У конкурсному сортовипробуванні 85 ц/га, у виробничих умовах – 50-56 ц/га. Зерно червоне, склоподібне. Маса 100 зерен 42-48,5 г. Натура зерна 800-810 г. Вміст клейковини 28-36 %, білку – 15 %. Хлібопекарські якості високі. Сорт відноситься до сильної пшениці.

Рекомендований для вирощування в Лісостепу України. Терміни посіву 15-20 вересня, норма висіву 4-5 млн. насіння на гектар. Сорт Українка полтавська внесений до державного реєстру сортів рослин України [39].

Сорт Косоч. Заявники: Кочубей Олександр Васильович, Сокирко Петро Григорович, Чекрізов Іван Олексійович.

Біологічні особливості. Висота рослин – 85 см. Колос остистий, довгий, циліндричний, білий, щільність середня, незначний восковий наліт. В умовах проморожування зимостійкість сорту середня чи вище середньої, в польових

умовах за роки випробування зимостійкість сорту становила 8,8 бала. Стійкість до вилягання – 9 балів, до осипання – 8,3, до посухи – 7,7 бала. Основними шкідниками і хворобами уражується слабо. Ранньостиглий, досягає за 270 діб. Середня врожайність у лісостеповій зоні – 59,2 ц/га. Маса 100 зернин – 39,2 г. Гарні борошномельні і хлібопекарські властивості. Вміст білка 14,2 %, клейковини – 31 %, сила борошна – 272 о. а., об'єм хліба зі 100 г борошна – 1000 мл. Рекомендований для зони Лісостепу [39].

Відбір середніх зразків насіння для проведення аналізів проводився із маси зерна згідно існуючих методик [11, 23].

Вивчення епіфітної та субепідермальної мікрофлори насіння пшениці озимої було проведено на кафедрі захист рослин ПДАА. Посівні якості насіння визначали за методиками ДСТУ 4138-2002 та ДСТУ 2240-93 шляхом пророщування в умовах вологої камери 2021-2022 рр. Визначення посівних якостей озимої пшениці (лабораторної схожості і відсотка інфікованих зернівок) здійснювали на 4-й та 8-й день відповідно. Для виявлення видового складу субепідермальних грибів із середнього зразка насіння кожного сорту відбирали 4 проби по 100 насінин кожна. В подальшому їх промивали під проточною водою, проводили поверхневу дезінфекцію у етанолі при експозиції 5 хвилин, потім промивали у стерильною водою, просушували і розкладали у ємкості з фільтрувальним папером. Культивували з метою ідентифікації мікроорганізмів [21].

Пророщування відбувалося у термостаті при температурі 23-25°C на протязі 10 днів. Ступінь інфікування насіння у зразках і визначення видового складу збудників інфекції за кількістю уражених тим чи іншим видом грибів зернівок і виражали у відсотках від загальної кількості проаналізованих зернівок (від 100 зернівок). Процес визначення включав декілька операцій, а саме: окомірний аналіз стану зразків і розподіл їх на групи за зовнішніми ознаками ураження (табл. 3.3); приготування мікроскопічних препаратів з міцелію та спороношення грибів, які проявилися на інфікованих зернівках у

вигляді нальоту; аналіз їх за допомогою світлового мікроскопу при збільшенні 10 x 40 [21, 46].

Видовий склад збудників у деяких випадках не може бути визначеним у вологій камері чи в тесті на проростках, але загальна патогенність всього комплексу збудників хвороб (родова приналежність), що знаходиться на насінні, краще визначається цими тестами. В той же час, деякі види поверхневої інфекції, такі як теліоспори збудників сажкових хвороб не можуть бути виявлені методом вологої камери, оскільки мають специфічний характер проростання спор і ендогенний характер розвитку інфекції. В зв'язку з цим на перший план виходять методи аналізу, пов'язані із змивом спор з поверхні насіння або зняттям їх за допомогою клейкої поверхні, як це відбувається при застосуванні методу відбитків.

Рекомендований деякими авторами метод відбитків здійснювали шляхом притискування зернівок озимої пшениці до клейкої поверхні скотча, завдяки чому зосереджені на цих ділянках зернівок спори грибів залишалися на клейкій поверхні [23]. В подальшому скоч закріплювали на предметних стеклах, готували мікроскопічні препарати за рекомендованою методикою і проводили аналіз відбитків. Додатково застосовували метод пророщування в рулонах, яке проводили згідно загальноприйнятої методики.

Таким чином, дати найбільш повну є об'єктивну характеристику фітосанітарного стану насінневого матеріалу можна, лише при застосуванні різноманітних методів аналізу.

Отримання високих врожаїв забезпечується вирощанням для посіву насіння з високими посівними якостями. Вимоги до якості посівного матеріалу встановлюються Державною насінною інспекцією.

Посівну якість насіння характеризують показники, які визначають лабораторії. Це чистота насіння, схожість, посівна або господарська придатність, енергія проростання, вологість, маса 1000 зерен, зараженість шкідниками і хворобами та інші.

Основні показники регламентується державним стандартом. Насіння, що відповідає його вимогам є кондиційним.

З метою визначення якості насіння відбирають середню пробу, дотримуючись чинного законодавства.

Методика визначення насінневої інфекції зернових колосових культур наведена в таблиці 2.4.

При визначенні зараженості насіння хворобами, звертають увагу на наявність чи відсутність ознак та збудників бактеріальних і грибних хвороб, визначають їх видовий склад та ступінь зараженості.

Основним показником зараженості насіння хворобами є відношення кількості зараженого насіння до взятого для обліку, виражене у відсотках. При деяких захворюваннях цей показник виражається кількістю патогенна (його утворень) у грамах чи штуках на одиницю маси або площі поверхні насінини чи на одну насініну.

Згідно стандарту, для визначення зараженості насіння збудниками хвороб, нами були використані методи: макроскопічний; метод відбитків; обмивання насіння і центрифугування суспензії спор.

Таблиця 2.4

Визначення насіннєвої інфекції зернових колосових культур

Зовнішній вигляд сухого ураженого зерна	Проявлення насіннєвої інфекції на зерні в умовах вологої камери	Вигляд спор збудників при мікроскопічному аналізі	Назва хвороби
1	2	3	4
Зерно має вигляд забрудненого, запорошеного чорним пилом, з „оселедцевим” запахом, можливо з вмістом сажкових мішечків чи їх частин.	Інфекція не проявляється.	В змиві з сухого зерна спори – округлі, світло- або темно-коричневі, з сітчастою або гладкою оболонкою	Тверда сажка пшениці. Кам’яна сажка ячменю.
Зерно з вмістом фіолетово-чорних, трохи зігнутих утворень до 4 см довжиною – ріжок	Аналіз не застосовується.	Аналіз не застосовується.	Ріжки
Зерно добре виповнене, з бурою пігментацією, з „чорним” зародком.	На 3-8 добу при +20°C утворюється пухнастий наліт грибниці, спочатку світлий, потім темно сірий.	Спори булавовидні, оливкові чи чорнувато-бурі, з 3-6 поперечними і поздовжніми перегородками.	Альтернаріоз
Зерно щупле, легковаге, з бурою пігментацією, можливо з „чорним” зародком.	На 4-8 добу при +20°C утворюється короткий густий оксамитовий наліт чорного кольору.	Спори веретеноподібні, на кінцях заокруглені, прямі чи злегка вигнуті, темно-оливкові, з 2-13 поперечними перегородками.	Темно-бурий гельмінтоспоріоз пшениці, ячменю.

Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4
Зерно щупле, легковаге, з бурою пігментацією, можливо з „чорним” зародком.	На 4 добу після витримування насіння протягом 40 годин у ростильнях при +22...+25°C на світлі, потім у закритих ростильнях при +12...+13°C 24 години в темноті утворюється короткий густий оксамитовий наліт темно-оливкового кольору.	Спори майже циліндричні, на кінцях заокруглені, іноді розширені в основі, звужені на кінці, прямі чи злегка зігнуті, з 3-6 перегородками, світлі чи оливкові.	Смугастий гельмінтоспоріоз
		Спори циліндричні, на кінцях заокруглені, прямі чи злегка зігнуті, з 3-8 перегородками, з 3 помітними перетяжками.	Сітчастий гельмінтоспоріоз
Зерно щупле, легковаге, з бурою пігментацією, можливо з дрібними чорними дернинками на поверхні.	На 4-8 добу при +20...+22°C утворюється оливково – чорний оксамитовий наліт, суцільний чи у вигляді дернинок.	Спори продовгуваті, в основному одноклітинні або з 1-5 поперечними перегородками, вкриті дрібнощитинною оболонкою, бурі чи оливкові.	Кладоспоріоз
Зерно щупле, легковаге, з бурою пігментацією, з темним зародком (чорним, сірим, бурим), іноді має вигляд обвугленого чи набуває малиново-бурого забарвлення.	Зернівки ослизнюються, можливо з краплями ексудату на поверхні у вигляді слизу світло-жовтого чи білого кольору. Наліт не утворюється.	При збільшенні у 600 разів – маса дрібних паличковидних бактерій, поодиноких чи у вигляді ланцюжків.	Бактеріози

Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4
Зернівки зморшкуваті, білі, втрачають блиск і скловидність, ендосперм крихкий, борідка глибока, на поверхні коростинки біло-рожевого кольору.	На 3-4 добу при +20...+25°C утворюється дуже тонкий, ніжний, пухнастий наліт грибниці – спочатку сніжно-білий, потім рожевий, світло-жовтий, помаранчевий. Насіння може набувати рожевого забарвлення.	Спори незабарвлені, двох видів: мікроконідії – овальні, грушевидні, одноклітинні або з 1-2 перегородками; макроконідії – серповидні, веретено видні, різної кривизни та вигнутості, з 3-9 перегородками.	Фузаріози
Зерно травмоване (з мікротріщинами, пошкоджене комахами) чи без зовнішніх ознак ураження.	На 3-4 добу при +20...+25°C утворюється порошистий або пухнастий наліт різних відтінків: світло-рожевий, жовтуватий, сіро-зелений, темно-зелений, блакитно-зелений, бурий, темно-сірий.	Спори, як правило, округлі, одноклітинні (можливо двоклітинні) дрібні, незабарвлені (можливо в масі рожеві, димчасті, буруваті).	Пліснявіння (цвілі) насіння
На зернівках білі, іноді вдавнені плями з чорними крапками в центрі.	Аналіз не застосовується.	Аналіз не застосовується.	Пошкодження клопом шкідливою черепашкою
Зерно з поздовжніми погрозами	Аналіз не застосовується.	Аналіз не застосовується.	Пошкодження хлібним жуком кузькою

Макроскопію використовують для візуального виявлення на насінинах патогенних грибів та галів пшеничної нематоди. Проводять її разом з встановленням чистоти насіння.

Зараженість насіння сажковими утворами і ріжками злаків виражають у відсотках від маси проби, а галами пшеничної нематоди – у штуках на 1 кг насіння.

Метод обмивання насіння і центрифугування суспензії спор.

Застосовують для визначання зараженості насіння хворобами, збудники яких у вигляді спор чи міцелію перебувають на його поверхні: тверда і стеблова сажки пшениці і жита; тверда (кам'яна) і чорна сажки ячменю; летюча сажка кукурудзи; звичайна сажка проса; гелмінтоспоріоз, фузаріоз і сажка рису.

Для аналізування з середньої проби виділяють чотири робочі проби по 100 насінин у кожній. Кожну пробу поміщають у пробірку, заливають 10 см³ води і збовтують. Насіння з гладенькою поверхнею (пшениця, жито) збовтують протягом 5 хв., насіння з шорсткою поверхнею (буряки тощо) – 10 хв., насіння льону – 1 хв. Одержані суспензії обстежують під мікроскопом, щоб розпізнати патогени. За дуже низьких концентрації спор у суспензіях проводять їх центрифугування. У цьому випадку промивальну воду від кожної проби насіння зливають в окремі пробірки центрифуги і центрифугують протягом 10-15 хв. за 2000-2500 об/хв. Якщо у центрифугі не всі пробірки зайняті суспензією, то вільні для рівноваги заповнюють чистою водою до такого самого рівня. Після закінчення центрифугування із пробірок обережно видаляють 9 см³ надосадової рідини. Осад, який залишився, збовтують піпеткою і з кожної пробірки готують по 5 препаратів. Щоб визначити вид гриба, препарати проглядають під мікроскопом.

Кількісне обліковування спор проводять у камері Горяєва.

Зараженість спорами однієї насінини (Сн) у штуках обчислюють за формулами:

а) без попереднього центрифугування:

$$C = ((C_1)10)/100 \quad (2.1)$$

б) з центрифугуванням:

$$C_n = C_1/100 \quad (2.2)$$

де C_1 – кількість спор у 1 см^3 суспензії, шт./ см^3 ;

10 – об'єм води, взятої для змиву, см^3 ;

100 – кількість насіння, яка взята для аналізування, шт.

Величину C_1 обчислюють множенням виявленої кількості спор у великих квадратах камери Горяєва на 250 тис., у малих – на 400 тис.; якщо ж підраховують на всій площі камери, то виявлену кількість спор множать на 1111.

Результатом аналізування є середньоарифметичне із чотирьох проб.

Методи відбитків.

Застосовують замість методу обмивання насіння і центрифугування суспензії спор, щоб визначити поверхневу заспореність насіння зернових культур сажковими грибами.

Метод відбитків всієї поверхні насіння.

З середньої проби виділяють 25 насінин. Кожну з них обгортають відрізком прозорої клейкої стрічки розміром 1 см^2 , щільно притискуючи по всій поверхні насінини. Потім пінцетом стрічку відклеюють і кладуть на предметному склі, щоб ідентифікувати патоген і підрахувати кількість спор під мікроскопом. Спори підраховують у 10 полях зору мікроскопа у тих місцях відрізка стрічки, які торкалися насінини і визначають середньоарифметичну кількість спор в одному полі зору мікроскопа.

Для пшениці і ячменю окуляр-лінійкою під мікроскопом типу МБС-9 у разі одноразового збільшення вимірюють довжину і ширину насінини з точністю до 0,1 мм. На основі цих вимірів визначають площу поверхні насінини.

Кількість спор у штуках, яка припадає на всю площу відбитка поверхні насінини (C_n), визначають за формулою:

$$C_n = (N_p P_n) / P_p \quad (2.3)$$

де N_p – середньоарифметична кількість спор у полі зору мікроскопа, шт.;

P_p – площа поля зору мікроскопа, mm^2 ; P_n – площа поверхні насінини, mm^2 .

Середню кількість спор у штуках, які припали на одну насінину в пробі (C_p), визначають за формулою:

$$C_p = (\sum C_n) / N_n \quad (2.4)$$

де $\sum C_n$ – сумарна кількість спор на всіх облікових насінинах у пробі, шт.;

N_n – кількість облікових насінин у пробі, шт.

Метод відбитків поверхні зародків насіння призначений для вираження зараженості насіння пшениці твердою сажкою в зоні зародка. Він доповнює попередній метод і його доцільність обумовлена визначальним значенням тих спор збудника хвороби, які містяться на поверхні зародків насіння пшениці.

З середньої проби культури виділяють 100 насінин. Від кожної з них на клейкій прозорій стрічці, яку закріплюють на предметному склі (доверху клейкою поверхнею), отримують відбитки поверхні зародків. Для цього один кінець поверхні стрічки приклеюють до краю скла окремим шматочком такої самої стрічки завдовжки близько 1 см (одна його половина зверху на стрічці, друга – на склі з нижнього боку). Під стрічку кладуть смужку гуми і аналогічним способом приклеюють її до другого кінця предметного скла.

Відбиток зародка одержують легким натисканням до клейкої поверхні стрічки, утримуючи насінину цанговим затискачем. У затискач насінину подають пінцетом чубком уперед.

Відбитки розташовують 2 – 3-ма рядками по 10 шт. у кожному. Загальна кількість відбитків на одному предметному склі – 20-30 шт. Для зручності переглядання під мікроскопом рекомендовано кожний відбиток окреслити пастовим олівцем.

Щоб видалити гумову смужку, на одному кінці предметного скла приклеюють клейкими боками основну стрічку з кінцем такої самої стрічки, потім скальпелем перерізають першу на кінці предметного скла, звільняють

від гумової смужки і знову приклеюють стрічку до скла раніше наведеним способом.

Переглядають відбитки поверхні зародка під мікроскопом за 150 – 600-разового збільшення з метою виявити, розпізнати і підрахувати кількість спор на одиниці площі. Спори підраховують у тих місцях зародка, де його відбитки на стрічці виявилися повними. Підраховують кількість спор у кожному з двох полів зору мікроскопа за кожним відбитком; використовуючи для зручності окулярну сітку, особливо у разі веселиком заспореності насіння.

Середню кількість спор на одиниці площі поверхні зародків насіння пшениці, шт./мм², (С₃) визначають у пробі за формулою:

$$C_3 = \sum N_p / (P_p N_n) \quad (2.5)$$

де $\sum N_p$ – сумарна середня кількість спор в одному полі зору мікроскопа на всіх облікових насінинах проби, шт.;

P_p – площа поля зору мікроскопа у разі відповідного збільшення, мм²
[23].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Висока якість насіння є однією з основних умов отримання високих і стійких врожаїв пшениці озимої. Насіння багате на білки, вуглеводи і мінеральні речовини, є сприятливим живильним субстратом для життєдіяльності патогенних мікроорганізмів. Хвороби насіння є суттєвою загрозою для врожаю та якості фуражного зерна і посівного матеріалу пшениці озимої. Якість насіння багато в чому визначає долю майбутнього урожаю, саме тому метою нашої дипломної роботи було виявлення патогенної мікрофлори насіння і вивчення його видового складу.

Насіння пшениці озимої є субстратом для різноманітної мікрофлори, яка складається в основному з грибів, а також бактерій, мікоплазм. Незараженого насіння практично не існує, оскільки воно за хімічним складом є повноцінним живильним середовищем для розвитку багатьох мікроорганізмів [22, 23].

Дослідження проводилися на сортах пшениці озимої: Диканька, Левада, Українка полтавська, Косоч урожаю 2020 та 2021 рр. Досліди з вивчення посівних якостей насіння пшениці озимої (лабораторної схожості та заселеності зерна мікроорганізмами) були проведені в 2021-2022 рр. з використанням різних методів фітоекспертизи.

Найбільш поширеним є метод вологої камери. Визначення лабораторної схожості насіння проводили на 4 день після закладання у вологу камеру на двошаровий фільтрувальний папір при температурі 23°C. Найкращим даний показник виявився у сорту Левада – 92 %, у зерна сорту Українська полтавська на 6 % менший – 86 %, тоді як у сортів Диканька та Косоч він був майже на одному рівні (89-90 % відповідно) (табл. 3.1). Мінімальним показником для кондиційності насіння є 92 %, тому кондиційним можна вважати лише насіння пшениці озимої сорту Левада.

Таблиця 3.1

Лабораторна схожість насіння пшениці озимої урожаю 2020 р.

Назва сорта	Лабораторна схожість насіння, % (по повторенням)				Середнє, %
	1	2	3	4	
Диканька (St.)	90	91	88	87	89,0
Левада	94	88	95	91	92,0
Українка полтавська	84	91	83	86	86,0
Косоч	88	89	91	92	90,0

Аналогічні дослідження проводилися на насінні пшениці озимої урожаю 2021 р. Лабораторна схожість насіння досліджуваних сортів дещо знизилася в порівнянні з 2020 р. Вважаємо, що дана ситуація пов'язана з несприятливими умовами вегетації 2021 року (високі температури і посуха на початку вегетації і активні опади в період наливу зерна). Якість насіння знизилася, що вплинуло на лабораторну схожість незалежно від сорту.

Найвищим показником лабораторної схожості характеризувався сорт Левада – 89%. В порівнянні із сортом стандартом Диканька (82,3%) всі досліджувані сорти мали вищий показник лабораторної схожості: у сорту Українка полтавська на 2 %, у сорту Косоч на 3,5 і у сорту Левада на 6,7 %. (табл. 3.2).

В середньому за роки досліджень досліджуваний показник був найкращим у сорту Левада – 90,5%, а найгіршим у сорту стандарту Диканька 85,7%.

Під час пророщування насіння у чашках Петрі на зерні з'явилися ознаки ураження грибами: білий павутинистий наліт, який поступово ущільнювався утворюючи ватяні подушечки; сіро-зелений наліт, темнозбарвлений міцелій, жовтий порошистий наліт, головчаста пліснява.

Уражені насінини не проростали або проростки були викривлені і з часом відмирили.

Таблиця 3.2

Лабораторна схожість насіння пшениці озимої урожаю 2021 р.

Назва сорту	Лабораторна схожість насіння, % (по повторенням)				Середнє, %
	1	2	3	4	
Диканька (St.)	79	86	81	83	82,3
Левада	91	85	92	88	89,0
Українка полтавська	82	87	83	85	84,3
Косоч	86	82	90	85	85,8

Таким чином, ми мали можливість проаналізувати кількість ураженого патогенами насіння і визначити відсоток інфікованих зернівок пшениці озимої (табл. 3.3 та 3.4).

Таблиця 3.3

Інфікованість насіння пшениці озимої урожаю 2020 р.

Назва сорту	Кількість ураженого насіння, % (по повторенням)				Середнє, %
	1	2	3	4	
Диканька (St.)	20	27	28	25	25
Левада	15	9	11	13	12
Українка полтавська	29	35	39	45	37
Косоч	61	45	48	54	52

Найбільше ураженого насіння пшениці озимої сорту Косоч в 2020 і в 2021 роках – 52-56,5 % відповідно. Найменше ураженого насіння сорту Левада 12-14,5 %. Але суттєвої різниці в уражені різних сортів не виявили:

насіння всіх сортів було значно контамінованих патогенними мікроорганізмами.

Таблиця 3.4

Інфікованість насіння пшениці озимої урожаю 2021 р.

Назва сорту	Кількість ураженого насіння, % (по повторенням)				Середнє, %
	1	2	3	4	
Диканька (St.)	23	26	31	25	26,3
Левада	16	18	10	14	14,5
Українка полтавська	52	41	38	46	44,3
Косоч	59	48	62	57	56,5

В результаті аналізу лабораторної схожості і інфікованості насіння пшениці озимої патогенами ми не виявили прямого зв'язку між лабораторною схожістю і контамінацією мікроміцетами.

Найвищий рівень лабораторної схожості насіння сорту Левада добре співвідноситься із найнижчим показником інфікованості насіння, який не перевищував 15 % за роки досліджень Аналогічна тенденція характерна для досліджуваних сортів Диканька та Українка полтавська. Для сорту Косоч дана тенденція не була характерною, при достатньо високому рівні лабораторної схожості 90% - 85.8%, інфікованість становила 52-56,5 %. Тобто лабораторна схожість насіння не завжди пов'язана із ступенем зараженості зернівок. Виникає необхідність вивчення видового складу патогенної мікрофлори.

Фітоекспертиза насіння проводилася класичним методом у вологій камері на фільтрувальному папері при постійній температурі (додаток А). На восьмий день все досліджуване насіння оглядали і за наявності патологічних змін (міцелій, спороношення, ексудат, почорніння корінців) проводили мікроскопування з метою ідентифікація патогену (додаток Б).

Варто зазначити, що видовий склад мікроміцетів відрізняється по досліджуваних сортах і за роками дослідження (рис. 3.1-3.3).

Так, домінуючими на насінні пшениці озимої урожаю 2020 року сортів Косоч, Диканька і Левада були сапрофітні плісняві гриби роду *Mucor* (39, 18, 8 % відповідно). В незначній кількості зустрічалися зернівки уражені голубою пліснявою, яку викликають гриби роду *Penicillium* (в межах 1-2 %). До збудників первинної (польової) інфекції належать гриби роду *Alternaria*, контамінація грибами даного роду по досліджуваних сортах Косоч, Диканька і Левада склала 5, 4, 2 % відповідно.

Крім того, на насінні сорту Косоч були виявлені мікроміцети роду *Aspergillus* – 2 %, та *Fusarium* – 4 %.

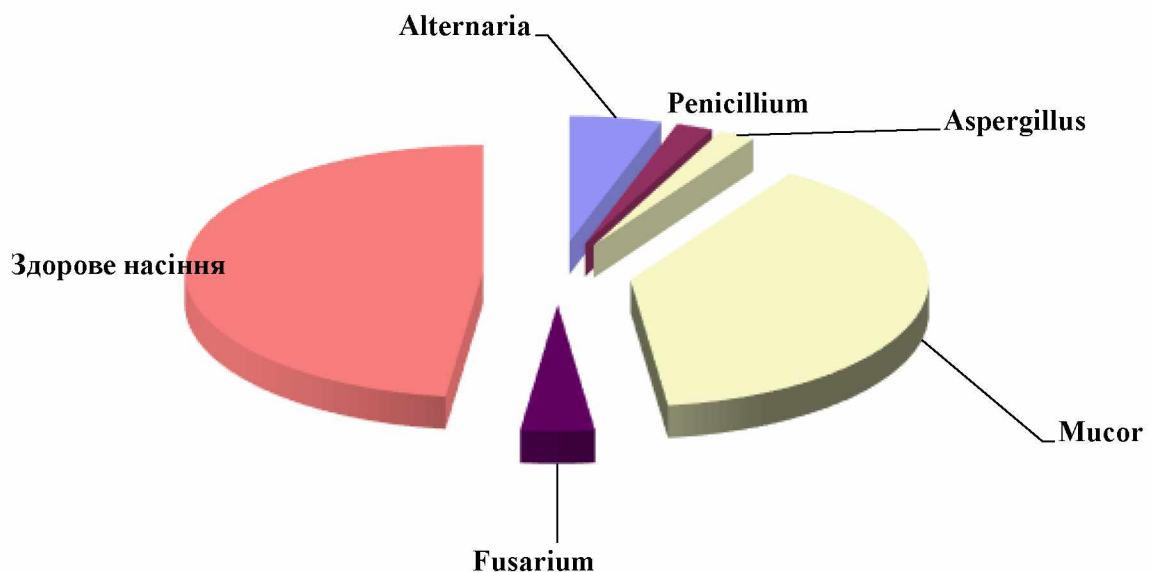


Рис. 3.1. Дані фітоекспертизи пшениці озимої сорту Косоч (врожай 2020 р., СФГ «Златопіль»)

Отже, аналізуючи отримані дані ми дійшли висновку, що найбільш небезпечними серед виявлених патогенів є гриби роду *Alternaria*, саме вони

можуть викликати кореневу гниль і негативно впливати на розвиток рослин, призводячи до зниження урожаю.

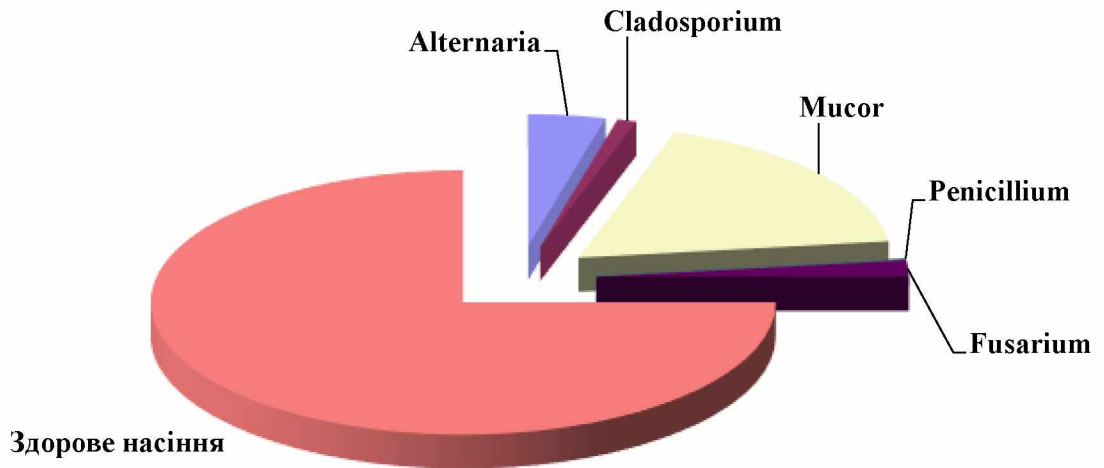


Рис. 3.2. Дані фітоекспертизи пшениці озимої сорту Диканька (врожай 2020 р., СФГ «Златопіль»)

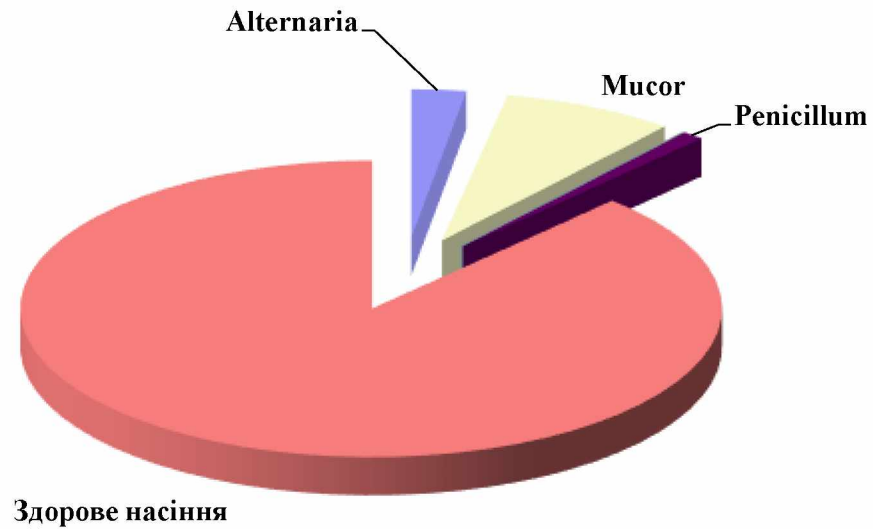


Рис. 3.3. Дані фітоекспертизи пшениці озимої сорту Левада (врожай 2020 р., СФГ «Златопіль»)

Для сорту Українка полтавська характерним було домінування грибів роду *Fusarium*, міцелій і спороношення яких відмічені на 21% проаналізованих зернівок, в той же час присутність грибів роду *Alternaria* та *Cladosporium*, спороношення яких зареєстровано на 1-3 % зернівок, було незначним. (рис. 3.4).

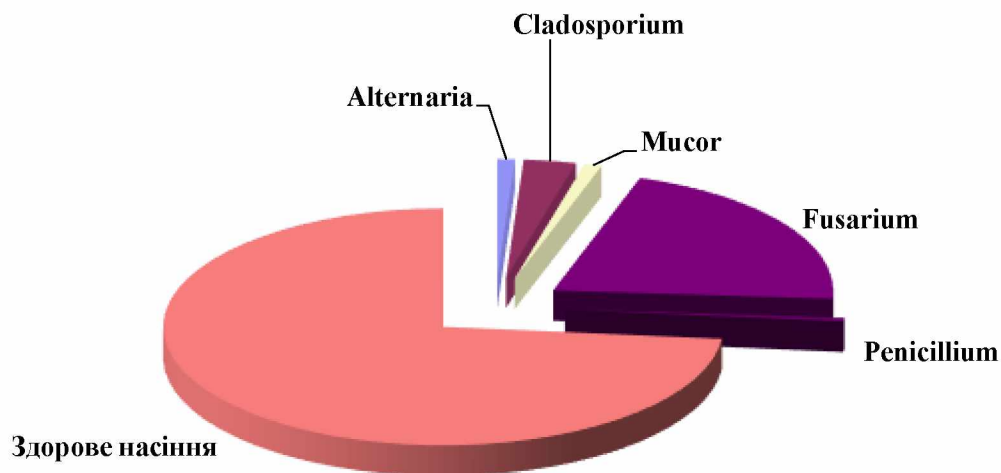


Рис. 3.4. Структура патогенного комплексу грибів на насінні пшениці озимої сорту Українка полтавська (врожай 2020 р., СФГ «Златопіль»)

Наявність інфекції фузарієвих грибів говорить про можливість подальшого розвитку цих патогенів при порушенні умов зберігання та прояві фузаріозної кореневої гнилі при сівбі ураженим насінням.

Фітоекспертиза насіння досліджуваних сортів урожаю 2020 року була проведена аналогічно, методом вологої камери. Видовий склад патогенної мікрофлори суттєво не відрізнявся від виявленого на насінні пшениці озимої урожаю 2020 року. Варто відмітити, що на досліджуваному насінні урожаю 2021 року не залежно від сорту було виявлено спороношення гриба роду *Cladosporium*. Так, зернівки сорту Косоч були контаміновані даним грибом на 4%, тоді як в попередньому році даний патоген не був визначений. Серед

збудників первинної інфекції домінували гриби роду *Alternaria* до 9 %, що на 4 % більше ніж в 2020 році (рис. 3.5-3.7).

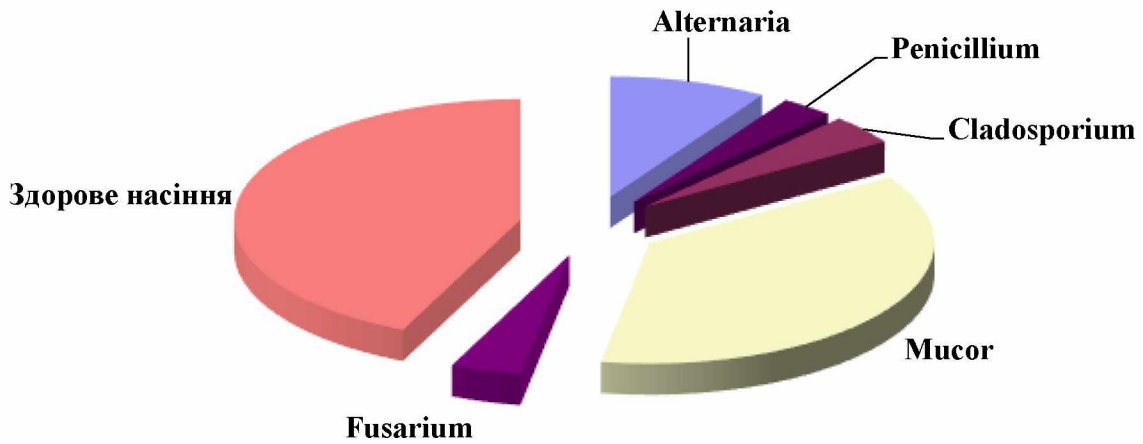


Рис. 3.5. Дані фітоекспертизи пшениці озимої сорту Косоч (врожай 2021 р., СФГ «Златопіль»)

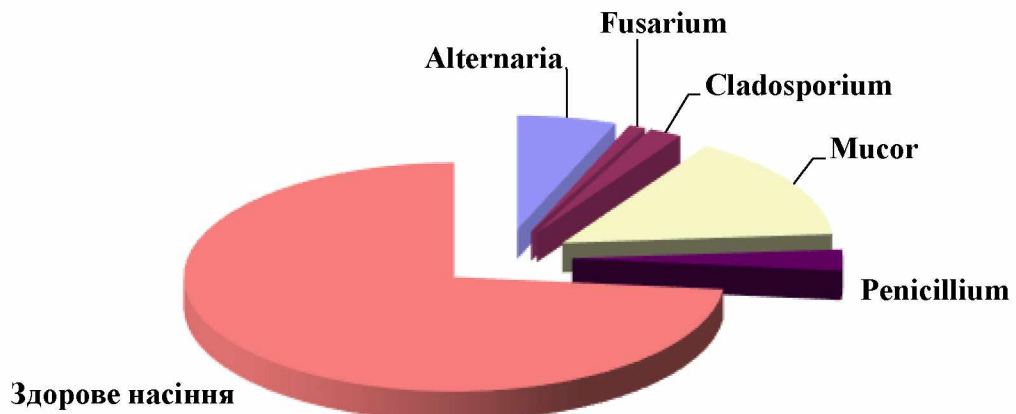


Рис. 3.6. Дані фітоекспертизи пшениці озимої сорту Диканька (врожай 2021 р., СФГ «Златопіль»)

В порівнянні з даними фітоекспертизи насіння урожаю 2020 р. на зерні пшениці озимої сорту Диканька виявлені фузарієві гриби 1 %: ураження та гриби роду *Cladosporium* – 2 %. В той же час збільшилась на 2 % кількість

насіння ураженого альтернаріозом, який проявляється у вигляді почорніння зародку (чорний зародок) і при проростанні насіння може призвести до розвитку кореневої гнилі, відмирання або недорозвинення стебла, що негативно вплине на майбутній урожай.

Привертає увагу той факт, що при проведенні фітоекспертизи насіння сорту Левада урожаю 2020-2021 рр. не були виявлені гриби роду *Fusarium*. Прояв представників вторинної інфекції по роках дослідження не перевищував 10 %. При чому домінував збудник головчастої плісняви *Mucor* 8-6 % на насінні урожаю 2020 і 2021 років відповідно. В той же час були ідентифіковані гриби роду *Cladosporium* – 2 % (рис. 3.7).

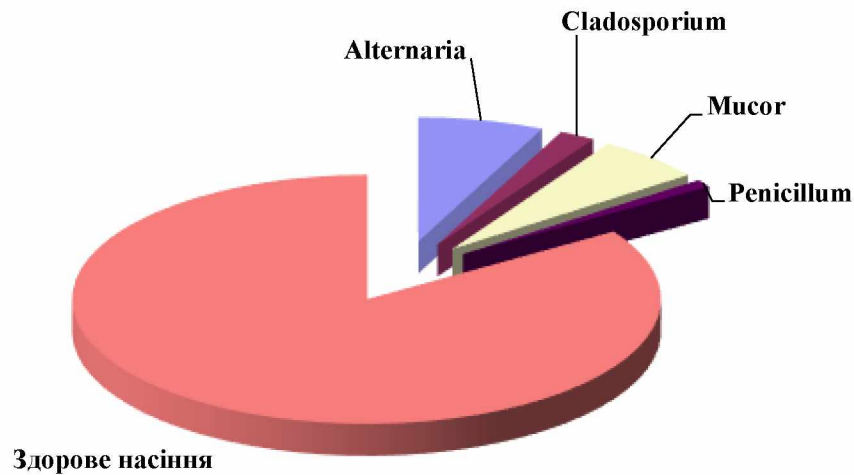


Рис. 3.7. Дані фітоекспертизи пшениці озимої сорту Левада (врожай 2021 р., СФГ «Златопіль»)

Збільшився відсоток зернівок уражених альтернаріозом з 2 % в 2020 році до 7 % в 2021 році.

За видовим складом патогенний комплекс зерна пшениці озимої урожаю 2020-2021 року не змінився, а поширеність мікроміцетів збільшилася. Домінуючим збудником первинної інфекції є гриби роду *Alternaria* – 12 %, а вторинної *Mucor* – 18 %. Варто відмітити суттєве

зменшення проявів фузаріозу з 21 % в 2020 році до 6 % на насінні урожаю 2021 року (рис. 3.8).

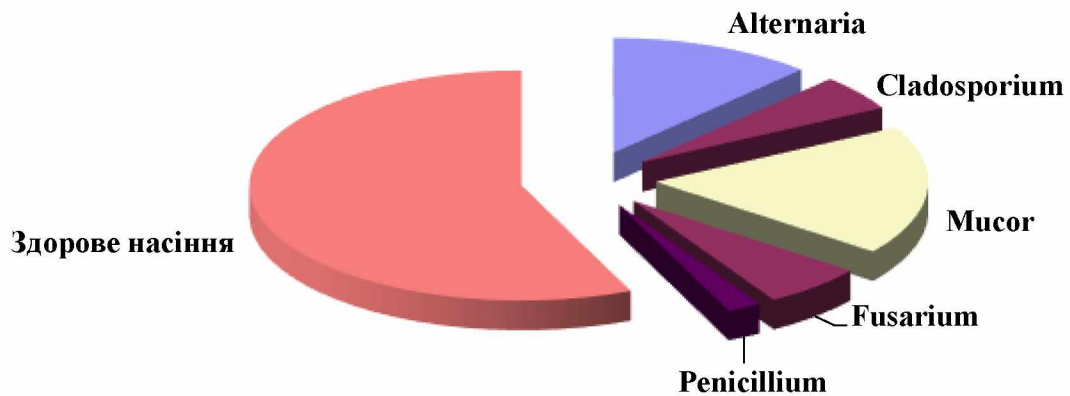


Рис. 3.8. Структура патогенного комплексу грибів на насінні пшениці озимої сорту Українка полтавська (врожай 2021 р., СФГ «Златопіль»)

Аналізуючи видову різноманітність мікроміцетів потрібно зауважити, що найбільший видовий склад характерний для зерна пшениці озимої сортів Українка полтавська та Косоч. В першу чергу, занепокоєння викликають збудники первинної (польової) інфекції гриби родів: *Alternaria*, *Fusarium*, але й плісняві гриби представлені грибами родів: *Mucor*, *Penicillium*, *Aspergillus*, також наражають на ризик недобору врожаю впливаючи на польову схожість насіння і формування проростків.

Таким чином, можна зробити висновок, розвиток виявленої сапрофітної та субепідермальної мікрофлори зерна пшениці озимої досліджуваних сортів може призвести до суттєвих втрат врожаю, погіршення його технологічних якостей, здешевлення отриманої зернопродукції, збільшення вкладень на доведення зерна до прийнятих стандартів якості, псування зараженого зерна, навіть за короткочасного підвищення його вологості в умовах транспортування і зберігання.

Для вивчення можливості впровадження у фітоекспертизу насіння методу відбитків, з метою спрощення і прискорення аналізу, ми провели дослідження ступеню заспорення зернівок за допомогою скотча. Результати цього аналізу представлені у таблиці 3.5.

Аналізуючи представлені у таблиці 3.5 дані, необхідно перш за все відмітити, що у більшості випадків цей метод не показав усього спектру видів мікроміцетів, зокрема це стосується спор грибів родів *Mucor*, *Aspergillus*, *Penicillium* які дуже близькі за формою, розмірами і забарвленням. Для об'єктивного результату необхідно брати до уваги характер міцелію і конідієносців, що не можливо при застосуванні методу відбитків. Можливо, причиною цього є гіаліновий тип спор у згаданих видів грибів, тобто вони не зафарбовані, а при проведенні аналізу методом відбитків легко травмуються і тому не можуть бути ідентифіковані при мікроскопуванні. В той же час, при проведенні аналізу біологічним методом не завжди були зафіксовані спори грибів роду *Fusarium* та *Trichothecium*, як у 2020, так і в 2021 роках. Крім того, при проведенні фітоекспертизи насіння класичним біологічним методом зовсім не фіксується сажкова інфекція.

Аналізуючи представлені у таблиці 4.5 дані, необхідно перш за все відмітити, що у більшості випадків цей метод не показав усього спектру видів мікроміцетів, зокрема це стосується спор грибів родів *Mucor*, *Aspergillus*, *Penicillium* які дуже близькі за формою, розмірами і забарвленням. Для об'єктивного результату необхідно брати до уваги характер міцелію і конідієносців, що не можливо при застосуванні методу відбитків. Можливо, причиною цього є гіаліновий тип спор у згаданих видів грибів, тобто вони не зафарбовані, а при проведенні аналізу методом відбитків легко травмуються і тому не можуть бути ідентифіковані при мікроскопуванні. В той же час, при проведенні аналізу біологічним методом не завжди були зафіксовані спори грибів роду *Fusarium* та *Trichothecium*, як у 2020, так і в 2021 роках. Крім того, при проведенні фітоекспертизи насіння класичним біологічним методом зовсім не фіксується сажкова інфекція.

Результати аналізу характеру зараження насіння методом відбитків

Сорт	Види грибів	% інфікованих насінин		Ступінь інфікування насіння, спор на 1 зернину	
		2020	2021	2020	2021
Диканька	<i>Alternaria</i>	20	70	2,2	10,0
	<i>Cladosporium</i>	10	12	1,5	2,0
	<i>Fusarium</i>	-	3	-	2,0
	<i>Tilletia caries</i>	20	10	7,3	2,0
Українка полтавська	<i>Alternaria</i>	60	50	5,6	9,3
	<i>Cladosporium</i>	30	-	2,2	-
	<i>Tilletia caries</i>	-	30	-	6,5
Косоч	<i>Alternaria</i>	30	40	5,3	9,5
	<i>Cladosporium</i>	-	20	-	2,3
	<i>Fusarium</i>	10	10	2,6	1,0
	<i>Trichothecium</i>	-	20	-	1,4
	<i>Tilletia caries</i>	-	30	-	6,1
Левада	<i>Alternaria</i>	60	40	5,4	5,0
	<i>Fusarium</i>	20	10	2,8	1,0
	<i>Tilletia caries</i>	10	-	2,2	-

Метод відбитків виявився дуже зручним для фіксування наявності на поверхні спор збудника твердої сажки пшениці (*Tilletia caries*) і визначення інфекційного навантаження на 1 зернівку. Потрібно відмітити, що найбільша ступінь інфікування насіння цим збудником була зареєстрована у 2020 році на сорті Диканька (7,3 спори / зернівку), а у 2021 році на сортах Українка полтавська і Косоч 5 (6,5 і 6,1 спор / зернівку відповідно). Крім того, стабільно високий рівень заспорення зернівок зареєстрований у роки досліджень грибами роду *Alternaria*. Найбільш показовим є сорт Диканька, у якого цей показник був від 2,2 до 10,0 спор на 1 зернівку у 2020 і 2021 роках

відповідно. Потрібно відмітити, що у 2021 році на сортах Диканька, Українка полтавська і Косоч інфікування зерна цим типом спор було значно вищим, ніж у 2020 році, що абсолютно співпадає з даними аналізу на живильному середовищі.

Таким чином, підсумовуючи наведений аналіз даних, можна зробити висновок, що кожен з протестованих у нашій роботі методів має свої переваги та недоліки. Так, пророщування насіння на живильному середовищі дає можливість виявити як поверхневу, так і субепідермальну інфекцію, яка міститься у насінній оболонці, а аналізуючи фітосанітарний стан насіння методом відбитків вдається зафіксувати наявність спор сажкових грибів, хоча деякі типи спор важко ідентифікувати. Виходячи з цього, можна пропонувати проведення двохступеневої фітоекспертизи насіння – спочатку методом відбитків, який є більш оперативним, а потім – біологічним методом, який дає віддалені у часі, але більш точні результати.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

На сучасному етапі розвитку суспільства аграрний бізнес, що стосується виробництва рослинницької продукції, орієнтується на споживача через ринкову ціну. Вона акумулює попит на вироблену продукцію і повинна забезпечити підприємцю прибуток, достатній для відтворення використаних на продукцію ресурсів. Зважаючи на це, важливим є впровадження нових техніки та технологій, використання досягнень сучасної науки, що сприятиме економічному розвитку не лише окремо взятого підприємства, а й держави.

Система показників дозволяє провести комплексний аналіз і зробити достовірні висновки щодо основних напрямків збільшення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва [8].

В цьому розділі ми висвітлюємо економічну ефективність вирощування різних сортів пшениці озимої. Ми вирішили порівняти певну систему показників, яка характеризує економічну ефективність вирощування даної культури. На основі цих даних повинно стати зрозуміло, впровадження яких сортів у виробництво є економічно доцільним і виправданим.

Метою кожного підприємства, яке застосовує нову технологію або нові більш врожайні сорти чи засоби захисту рослин є зростання прибутку при найменших затратах праці та коштів на одиницю реалізованої продукції. Тому є важливою оцінка наукових розробок по економічній ефективності виробництва. Ця ефективність у більшості випадків, визначається в грошовому виразі (крім вартісної оцінки може бути проведена енергетична оцінка) [47].

Вихід продукції на 1 га оцінюють в натуральних (ц, т) та вартісних показниках (грн.). Порівнюється однорідна за якістю продукція. Різна за якістю продукція порівнюється в грошовому виразі з урахуванням якісних показників.

Для розрахунку вартості валової продукції використовують фактичні ціни реалізації, або закупівельні. Виробничі витрати визначають окремо для

базового і нового варіантів в розрахунку на 1 га площі посіву та на всю площу посіву.

Вартість зерна пшениці озимої на 1 га у сорту – Диканька становить:

$$1800 \text{ грн./т} \times 4,13 \text{ т/га} = 7434 \text{ грн.}$$

Побічна продукція на посівах не враховується.

Для визначення вартості валової продукції ми брали до уваги урожайність і реалізаційну ціну.

Таким чином, вартість валової продукції даного сорту складає 7434 грн.

Аналогічно розраховували цей показник для сортів:

$$\text{Українка полтавська: } 1800 \text{ грн./т} \times 4,27 \text{ т/га} = 8100,0 \text{ грн.}$$

$$\text{Левада: } 1800 \text{ грн./т} \times 4,24 \text{ т/га} = 7632 \text{ т/га}$$

$$\text{Косоч: } 1800 \text{ грн./т} \times 3,95 \text{ т/га} = 7110 \text{ т/га}$$

Собівартість 1 т насіння пшениці озимої розраховуємо за відношенням відповідних виробничих витрат з 1 га до урожайності насіння пшениці озимої

$$\text{сорт Диканька } 4086,3 / 4,13 = 989,4 \text{ грн.}$$

$$\text{сорт Українка полтавська } 4113,9 / 4,27 = 963 \text{ грн.}$$

$$\text{сорт Левада: } 4108,0 / 4,24 = 968,9 \text{ грн.}$$

$$\text{сорт Косоч: } 4050,8 / 3,95 = 1025,5 \text{ грн.}$$

Для розрахунку чистого доходу використовується вартість валової продукції, розрахована за фактичними цінами реалізації. Зростання чистого доходу і прибутку є узагальнюючим показником зміцнення економіки підприємства.

Чистий дохід на 1 га дорівнює різниці вартості валової продукції на 1 га і виробничих затрат на 1 га ($\text{ЧД} = \text{ВП} - \text{ВЗ}$).

$$7434 \text{ грн} - 4086,3 \text{ грн} = 3347,7 \text{ грн} - \text{сорт Диканька;}$$

$$7686 \text{ грн} - 4113,9 \text{ грн} = 3572,1 \text{ грн} - \text{сорт Українка полтавська;}$$

$$7632 \text{ грн} - 4108,0 \text{ грн} = 3524,0 - \text{сорт Левада,}$$

$$7110 \text{ грн} - 4050,8 = 3059,2 \text{ грн} - \text{сорт Косоч}$$

Рівень рентабельності виробництва визначають формулою:

$$P = \frac{ЧД}{ВЗ} \times 100, \text{ грн.} \quad (5.1)$$

де, рівень рентабельності, грн.; ЧД – чистий дохід на 1га, грн.; ВЗ – виробничі витрати на 1га, грн.

Рентабельність по вирощуванню сорту Диканька становить:

$$3347,7 / 4086,3 \times 100 = 81,9\%$$

Розраховуємо цей показник для інших сортів:

Українка полтавська - $3572,1 / 4113,9 = 86,83\%$ (додаток В);

Левада – $3524,0 / 4108,0 = 85,78\%$;

Косоч – $3059,2 / 4050,8 = 77,52\%$ (додаток Д)

Розрахунки економічної ефективності сортів пшениці озимої, що вивчалися в нашому досліді, представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої
(СФГ «Златопіль», 2021 р.)**

Показники	Сорти			
	Диканька	Українка полтавська	Левада	Косоч
Урожайність, т/га	4,13	4,27	4,24	3,95
Виробничі затрати на 1 га, грн	4086,3	4113,9	4108,0	4050,8
Собівартість 1 т, грн	989	963	969	1026
Вартість валової продукції на 1 га, грн	7434	7686	7632	7110
Чистий дохід на 1 га, грн	3347,7	3572,1	3524,0	3059,2
Затрати праці на 1 т, люд/год.	1,7	1,7	1,7	1,8
Рівень рентабельності, %	81,82	86,83	85,78	75,52

Аналіз даної таблиці показує, що рівень рентабельності при вирощуванні сортів Левада, Українка полтавська високий і становить 85,78 %; 86,83 %, відповідно. Це дещо перевищує рівень рентабельності при вирощуванні сортів Диканька (81,82 %) та Косоч (75,52 %). Найбільш високими показниками характеризується сорт Українка полтавська, який у

свою чергу має собівартість 963 грн., що на 63 грн. нижче ніж у сорту – Косоч (1026 грн.). Це говорить про високу економічну ефективність сортів, що вивчалися в нашому досліді, серед яких перевагу має сорт Українка полтавська селекції Полтавської державної аграрної академії.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Ведення інтенсивного сільського господарства вимагає значної кількості хімікатів, техніки та об'єктів інфраструктури (під'їзні дороги, мережі для доставки продукції). Збільшення застосування хімічних добрив та пестицидів призводить до змін у хімічному складі ґрунтів. Використання генетично модифікованого матеріалу спричиняє значні зміни у рослинному і тваринному світі, в екосистемах, що негативно позначається на здоров'ї не тільки людей, а й всіх живих істот.

В нашій державі робота в природоохоронній галузі регламентується цілою низкою законодавчих актів. Основними з них є Конституція України, Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (1991 р.), [5] Закон України «Про екологічну експертизу» (1995 р.) та інші [4].

Екологічна експертиза дає змогу провести комплексну оцінку всіх можливих екологічних, економічних та соціальних наслідків функціонування різних об'єктів народного господарства, в тому числі і підприємств сільськогосподарського виробництва. Її результати сприяють розробці превентивних заходів щодо забруднення довкілля.

Аналізуючи екологічний стан навколишнього середовища в СФГ «Златопіль» Глобинського району Полтавської області слід відзначити, що робота по збереженню навколишнього середовища проводиться на достатньому рівні.

Великого значення набуває кваліфікація спеціалістів і відповідальне відношення до цієї проблеми. Позитивним явищем є те, що при складному

економічному стані господарство проводить заходи щодо поліпшення родючості ґрунтів, вносячи органічні та мінеральні добрива. Це дозволяє на комплексному рівні підтримувати родючість та структуру ґрунту.

Однак, поряд із позитивними явищами спостерігаються і негативні, які впливають на екологічний стан довкілля.

В землекористуванні господарства налічується близько 900 гектарів ріллі. Однак, націленість господарства на збільшення обсягу виробництва зернових культур, призводить до спрощення систем землеробства і біорізноманіття. Тому є необхідність вжиття заходів щодо охорони існуючого біорізноманіття.

Невід'ємним фактором, що впливає на екологічну ситуацію, є науково обґрунтоване чергування культур в сівозміні. В господарстві виявлені випадки недотримання чергування культур та перевищення більше 10 % від загальної площі ріллі посівів кукурудзи. В наслідок чого відбувається виснаження ґрунту.

У СФГ «Златопіль» площа у 50 га – це зрошувальні землі, на яких для достатнього забезпечення рослин вологою необхідне штучне зволоження з водойми. Проте, тривале зрошення може спричинити ряд екологічних проблем. Однією з них є вторинне засолення ґрунтів. Найчастіше це наслідок надмірного зрошення або високого рівня ґрунтових вод.

Переущільнення ґрунтів внаслідок пластичної деформації ґрунту після проходу коліс тракторів має негативний вплив, оскільки на поверхні поля утворюється колія, яка погіршує мікрорельєф, робить його більш ерозійно небезпечним. Наслідком переущільнення ґрунту є порушення водного і повітряного режиму, режим живлення ґрунтів, руйнування структури, зміни механічного складу. Крім того, під час роботи двигунів відбувається забруднення атмосферного повітря.

В господарстві трапляються випадки використання колісних тракторів при ранньовесняному обробітку ґрунту до настання його фізичної стиглості, також неефективно використовуються широкозахватні, комбіновані агрегати

для обробітку ґрунту.

Для зберігання мінеральних добрив та отрутохімікатів у господарстві обладнане спеціальне сховище. При застосуванні мінеральних добрив в господарстві порушується технологія внесення і застосування добрив не трапляється.

За останні роки обсяги внесення пестицидів значно скоротилися, однак значного покращення екологічного стану не відбулося. На полях підвищився ступінь забур'яненості, що призвело до певного зниження продуктивності сільськогосподарських культур.

Отже, для покращення стану навколишнього середовища на території СФГ «Златопіль» Гадяцького району необхідно:

- дотримуватись схеми чергування культур у сівозміні;
- дотримуватись строків внесення добрив з урахування біологічних особливостей культури;
- локально вносити мінеральні добрива, при їх основному внесенні негайно загорнути в ґрунт;
- застосовувати пестициди суворо у відповідності з регламентними нормами;
- потрібно більш широко застосовувати суміші пестицидів, вносити половинні норми з МПВ;
- застосовувати агротехнічні і біологічні заходи боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами;
- зменшити посівні площі соняшнику та приділяти більше уваги зернобобовим культурам;
- для зменшення ущільнення ґрунту його обробіток по можливості необхідно проводити широкозахватними агрегатами у фазі фізичної стиглості, з використанням гусеничних тракторів.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Регламентуючими документами з охорони праці є Конституція України, Закон України «Про охорону праці» (21.11.2002 р.), Законом України «Про державне загальнообов'язкове соціальне страхування від нещасних випадків та професійних захворювань на виробництві» та ін. Дія законодавчих актів поширюється на підприємства, установи і організації незалежно від форм власності і напрямку діяльності, на всіх працівників.

Управління охороною праці є складовою частиною загальної системи управління підприємством, яка забезпечує ефективне рішення завдань, поставлених перед господарством чи виробництвом.

Ефективність виробництва взаємопов'язана з умовами праці та застосуванням різних машин і механізмів. Тому охорона праці є важливим елементом організації виробничих процесів.

При експлуатації машин в рослинництві вимоги безпеки передбачають наступне: використання у технологічних операціях сільськогосподарських машин, які пройшли обкатку і технічний огляд; виконання робіт по заміні, очищенні і регулюванні робочих органів машин лише при вимкненому двигуні; позначення небезпечних ділянок робочої зони обладнання при проведенні робіт знаками безпеки; негайну зупинку машин при поломках і травмонезбезпечних ситуаціях тощо.

Під час проведення робіт з використанням сільськогосподарської техніки (обробка ґрунту, посівні роботи, збирання урожаю тощо) слід дотримуватися наступних вимог безпеки. Перед початком роботи агрегатів оглядають поле, прибирають соломку, каміння. Засипають ями, під час роботи встановлюють місця для поворотів, намічають поворотні смуги. У зоні роботи агрегату не можна знаходитися стороннім особам. Забороняється також стояти на підніжці трактора і переходити з нього на причіпні знаряддя. Окремо виділяють місця для відпочинку, щоб їх було добре видно. Вони

забезпечуються засобами долікарської допомоги, питною водою, повинні утримуватися в чистоті.

Роботи з обробітку ґрунту і посівів пестицидами, по застосуванню твердих і рідких добрив проводяться в суворій відповідності до вимог техніки безпеки. Заборонено використовувати пестициди, недозволені до застосування. Всі роботи з хімічної обробки ґрунту і рослин здійснюються під керівництвом агронома або фахівця із захисту рослин. Потрапляння пестицидів в атмосферне повітря, ґрунт і воду не повинно перевищувати гігієнічних норм. При роботі обприскувача необхідно слідкувати за показаннями манометра і витримувати встановлену швидкість агрегату. По закінченню роботи з пестицидами механізм очищають від отрут і миють на спеціальних майданчиках. До виконання технологічних операцій з пестицидами працівники без засобів індивідуального захисту не допускаються.

Перед внесенням в ґрунт мінеральні добрива повинні бути відповідним чином підготовлені. Не допускається наявність в них сторонніх предметів, злежаних грудочок. У разі роботи групи розкидачів напрямок і спосіб руху вибирають такий, щоб потік добрив, які викидаються, не потрапляв на кабіни тракторів.

У СФГ «Златопіль» до роботи допускаються лише особи старші 18 років, які пройшли медичний огляд, інструктаж з техніки безпеки та з пожежної безпеки. Проведення вступного інструктажу обов'язково фіксується в спеціальному журналі окремим записом. Крім того, на робочому місці завжди проводиться первинний інструктаж або для однієї особи, або для кількох якщо вони виконуватимуть подібну роботу. Перші два дні новий працівник проходить стажування з наставником. Після повторного інструктажу та перевірки знань з охорони праці може приступати до роботи самостійно.

З метою дотримання безпеки праці та поновлення знань з її охорони всі працівники повинні пройти на робочому місці вторинний інструктаж (1 раз у 3 місяці на небезпечних роботах, або 1 раз на 6 місяців – на інших).

При змінах у нормативних актах з охорони праці, змінах технологічного процесу, при порушенні працівниками нормативних актів, а також на вимогу представника органів державного нагляду передбачено позаплановий інструктаж для працюючих на підприємстві.

Цільовий інструктаж передбачений: у випадку разових робіт; при ліквідації наслідків аварії і стихії; при виконанні робіт, що оформляються нарядом-допуском, письмовим дозволом та іншими документами; для осіб, які прийшли на екскурсію.

Всі проведені інструктажі, проходження стажування і допуск до роботи реєструють у спеціальних журналах з обов'язковими підписами осіб, які проводили інструктаж та отримали його.

СФГ «Златопіль» 0,1 % свого прибутку спрямовує на охорону праці. Витрати підприємства у цьому напрямку наведено у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Витрати на охорону праці у СФГ «Златопіль» за 2020-2021 рр.

Види витрат	2020	2021
Всього витрат, грн., в тому числі	6360	7000
номенклатурні заходи, грн.	2460	2500
на лікувально-профілактичні, грн.	400	500
засоби індивідуального захисту, грн.	3500	4000
Показник розподілу матеріальних затрат, грн.	0,40	0,45

Дані таблиці свідчать, що загалом витрати у 2020 р. становлять 7000 грн., але судячи з розвитку самого СФГ, прибутку і обслуговуючого персоналу, витрати на охорону праці є недостатніми і в свою чергу необхідними.

Більшу частину свого робочого часу працівники проводять у польових умовах, тому дуже важливим моментом є створення умов для короткочасного відпочинку і прийому їжі в полі, тобто обладнання польових станів.

У польових станах є: душові, туалети, гардеробні з шафками для повсякденного і спеціального одягу, приміщення для приготування і прийому їжі, відпочинку, обладнані відповідно до санітарних правил. Польові стани, приміщення відповідають санітарно-гігієнічним вимогам і забезпечуються засобами й інструкціями з надання першої медичної допомоги. Практично більшості з цих вимог в господарстві намагаються дотримуватися.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами проведеної фітопатологічної експертизи насіння пшениці озимої урожаю 2020-2021 років можна зробити наступні висновки:

1. В ході аналізу фітосанітарного стану насіння пшениці озимої врожаю 2020 та 2021 рр. не виявлено однозначного впливу рівня інфікування насіння на здатність його до проростання у лабораторних умовах, тобто при оптимальних рівнях температури і вологості негативна дія збудників пліснявіння насіння може не проявитися. Так, при лабораторній схожості насіння сорту Косач 90 % рівень інфікованості становив 52 %, а у сорту Левада лабораторна схожість становила 92 % за інфікованості 12 %.

2. Аналіз видового складу патогенних мікроміцетів посівного матеріалу пшениці озимої показав, що на насінні усіх досліджуваних сортів цієї культури ідентифікувалися плісняві гриби родів *Mucor*, *Penicillium*, які є представниками вторинної інфекції, а *Penicillium* може створювати загрозу накопичення в насінні мікотоксинів.

3. Серед збудників польової інфекції найбільше занепокоєння викликають гриби роду *Fusarium*, які були виділені на зернівках пшениці озимої сортів Українка полтавська (21 %) та Косоч (4 %). Вони можуть бути причиною корневих гнилей та при використанні зерна в харчових цілях призводить до отруєння.

4. Проведені дослідження дозволяють нам рекомендувати використання методу вологої камери як найбільш інформаційного, який дозволяє виявити не тільки збудників пліснявіння насіння, але й представників субепідермальної флори. В той же час метод відбитків є експрес методом, тобто дає можливість швидко визначити наявність зовнішньої інфекції.

5. Проведення фітосанітарної експертизи насіння партій пшениці озимої дозволяє рекомендувати підприємствам для протруювання насіння використовувати біопестициди.