

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

06.01 – МР. 1858 – «С» 2021.11.01.001 ПЗ

Капустинська Вікторія Ігорівна

2022 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології

Ю. Коломієць

« _____ » _____ 2022 р.

УДК – 632.03:632.9:633.11
МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

(пояснювальна записка)

на тему: «Діагностика хвороб пшениці озимої заходи їх контролю»
Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»
Освітньо-професійна програма «Захист рослин»

Виконала В. Капустинська
Керівник магістерської роботи,
доцент, доктор сільськогосподарських наук М. Піковський

Рецензент, професор,
доктор сільськогосподарських наук М. Доля

Київ – 2022

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

НУБІП України

Кафедра фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна
Освітнього ступеня
Спеціальність

«Магістр»

202 «Захист і карантин рослин»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

НУБІП України

(назва кафедри)

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпи)

(ПІБ)

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Капустинська Вікторія Ігорівна

НУБІП України

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема магістерської роботи Діагностика хвороб пшениці озимої заходи їх контролю

(бакалаврської, дипломної)

керівник магістерської роботи Піковський Мирослав Йосипович, доктор с.-г. наук, доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом від _____

2. Термін подання студентом магістерської роботи листопад 2022 р.

3. Вихідні дані до магістерської роботи

Хвороби пшениці, фузаріоз, альтернаріоз, пліснявіння насіння, особливості проявлення, видовий склад мікроміцетів, уражуваність сортів, ефективність фунгіцидів.

4. Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Дослідити симптоми хвороб насіння пшениці озимої
2. Встановити видовий склад мікроміцетів.

3. Вивчити шкідливість хвороб.
 4. Встановити уражуваність сортів.
 5. Дослідити вплив агротехнічних прийомів і протруйників насіння щодо обмеження хвороб.
 5. Перелік графічного матеріалу (за потреби)

6. Консультанти розділів магістерської роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	Завдання прийняв
I	Піковський М. Й., доцент		
II	Піковський М. Й., доцент		
III	Піковський М. Й., доцент		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської роботи	Строк виконання етапів магістерської роботи	Примітка
1	Огляд літератури про стан вивчення проблеми	09.10.21р.	Виконано
2	Відбір умов та методики проведення досліду	30.11.21р.	Виконано
3	Проведення досліджень	15.09.21-25.09.22р.	Виконано
4	Аналіз результатів досліджень та оформлення магістерської роботи	09-10.22р.	Виконано
5	Подача роботи до захисту	листопад 2022р.	Виконано

Студент _____

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник магістерської роботи _____

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Зміст	
Оглавление ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	11
1. 1. Загальна характеристика пшениці	11
1. 1. 1. Ботанічна класифікація	11
1. 2. Господарське значення та поширення пшениці	16
1. 3. Технологія вирощування пшениці	17
1.3.1. Місце у сівозміні	17
1.3.2. Обробіток ґрунту	18
1. 3. 3. Добрива	20
1. 3. 4. Підготовка насіння до сівби	23
МікоФренд	25
1. 3. 6. Догляд за посівами	29
1. 3. 7. Збирання урожаю та післязбиральна обробка	33
1. 4. Характеристика найбільш розповсюджених хвороб пшениці	35
1. 4. 1. Летюча сажка	35
1. 4. 2. Тверда сажка	36
1. 4. 3. Борониста роса	40
1. 4. 4. Септоріоз	42
1. 4. 5. Фузаріоз	45
1. 4. 6. Чорний зародок	47
1. 4. 7. Пліснявіння насіння	50
1. 5. Заходи захисту пшениці від хвороб	51
1. 5. 1. Агротехнічні заходи	51
1.5.2. Селекційно-насіннєві заходи	52
1. 5. 3. Хімічні заходи	54
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	56
2. 1. Умови проведення дослідження	56
2. 2. Методика проведення дослідження	59

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	62
3.1. Хвороби насіння пшениці озимої.....	62
3.2. Видовий склад збудників хвороб насіння пшениці.....	66
3.3. Заходи обмеження розвитку хвороб насіння пшениці озимої.....	70
3.3.1. Вплив строків збирання врожаю на мікофлору насіння пшениці ...	70
3.3.2. Уражуваність насіння сортів пшениці озимої збудниками грибних хвороб.....	72
3.3.3. Ефективність протруйників проти хвороб насіння пшениці озимої.....	73
РОЗДІЛ 4. ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ ІЗ ЗАСОБАМИ ЗАХИСТУ РОСЛИН.....	75
ВІСНОВКИ.....	78
Список використаної літератури.....	80

НУБІП УКРАЇНИ

ВСТУП

Пшениця озима – одна з найважливіших, найбільш цінних та високоврожайних зернових культур. Її цінність полягає в тому, що зерно відрізняється високим вмістом білка (16%) та вуглеводів (80%), поряд з ярою пшеницею її широко використовують у хлібопеченні, макаронній, кондитерській промисловості. Відходи борошномельної промисловості, солону та статі використовують на корм худобі. У зерні пшениці міститься 11 - 20% білка, 63 - 74% крохмалю, близько 2% жиру і стільки ж клітковини та золи. Найважливіші показники, що характеризують якість пшениці, – вміст у зерні білка та клейковини [2].

Актуальність дослідження. Україна займає провідне місце по виробництву зерна пшениці, яке є стратегічним ресурсом країни. Значне зниження урожайності ярої пшениці (25-30%) може бути викликано ураженням рослин фітопатогенами. Останнім часом фітосанітарна ситуація на

посівах погіршується. Це зумовлено як порушенням технології вирощування культур (вибір попередника, недотримання сівозміни, строків посіву, незбалансованість внесених мінеральних добрив, якість знезараження зерна, обсяги використання фунгіцидів), так і змінами гідротермічних умов у період вегетації рослин, також ураження районованих сортів. Широке впровадження нульової та мінімальної обробки ґрунту істотно збільшує небезпеку масового розмноження шкідливих організмів, що мешкають або зберігаються у ґрунті та на рослинних рештках.

Заходи захисту посівів від шкідників і особливо хвороб зазвичай необхідні для збереження здоров'я врожаю пшениці, врожайності та якості зерна. Пшениця сприйнятлива до більш ніж 30 хвороб, викликаних грибами, вірусами та бактеріями. Наявність збудника в регіоні, вираженість симптомів і рівень розповсюдження збудника можуть істотно відрізнитися. Для всіх типів пшениці (озимої, ярої та твердої) весна є «гарячою» порою для більшості хвороб, а також є певний ризик зараження протягом першої половини осені.

Аналіз літературних даних показує, що в даний час застосування пестицидів дозволяє суттєво скоротити ці витрати та підвищити врожайність.

Проте, висока вартість хімічних обробок, небезпека забруднення довкілля, викликають необхідність розробки науково-обґрунтованих систем управління фітосанітарним станом посівів на основі використання всіх відомих методів захисту рослин з урахуванням їх економічної ефективності. Тому дослідження

з оцінки фітосанітарного стану посівів пшениці, вирощуваної за сучасними технологіями при різних рівнях хімізації, є актуальними і представляють науковий і практичний інтерес. На сьогоднішній день мало визначеними залишаються питання еколого-географічних та біологічних особливостей видового складу збудників хвороб. Вирішення цих проблем дозволить виявити можливі способи обмеження їх поширення у посівах пшениці. Управління

хворобами необхідно для захисту потенціалу врожайності будь-якої культури. Захист зернових культур спрямований на боротьбу з такими основними хворобами, як снігова пліснява, септоріоз тощо. З усієї кількості збудників

насіння найчастіше спостерігаються зараження насіння летючою сажкою та фузаріозом.

Мета та завдання. Метою є вивчення складу збудників хвороб та особливостей їх розвитку на пшениці та розробка технології її захисту.

Мета роботи визначила такі завдання:

встановити видовий склад збудників грибних хвороб зерна пшениці озимої;

дослідити симптоматику патологій насіння;

зробити аналіз впливу агротехнічних заходів на поширення грибних

хвороб;

оцінити уражуваність сортів пшениці озимої патогенами;

встановити ефективність протруйників і обмеженні хвороб пшениці

озимої

Об'єкт дослідження. Збудники грибних хвороб.

Предмет дослідження. Насіння, що має приховану форму зараження.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

НУБІП України

1. 1. Загальна характеристика пшениці

1.1.1. Ботанічна класифікація

Пшениця належить до родини Poaceae (Triticum L.) та відрізняється найбільшим поліморфізмом. Вона представлена великою кількістю видів, різновидів, екологічних типів та форм. Усі види пшениці відносяться до однорічних трав'янистих рослин.

Коренева система пшениці мочкувата, сильно розвинена, представлена первинною кореневою системою, що розвивається із зародка, і вторинною із вузлів кущіння. Залежно від умов зростання коріння може проникати на глибину 1,5-2 м і більше [11].

Стебло - соломину, що складається з 5-7 міжвузлів. Висота його в залежності від виду, сорту та умов зростання коливається від 50-70 до 200 см. Рослина пшениці здатна утворювати велику кількість стебел розташованих у вузлі кущіння.

Лист пшениці складається з піхви та листової пластинки. На місці переходу піхви в пластинку є тонка безбарвна плівка, яка називається язичком. Язичок щільно прилягає до стебла, перешкоджаючи проникненню води всередину листової піхви. В основі листової піхви розташовані вушка (ріжки), що охоплюють стебло. Язичок у пшениці короткий, невеликі вушка, ясно виражені, часто з віями.

Рослини пшениці утворюють прикореневе та стеблеве листя. Прикореневі формуються з підземних вузлів, стеблові на надземній частині стебла. Не кушова рослина за період вегетації утворює від 7 до 12 листків. При яреному кущінні одна рослина за період вегетації може сформувати 100 листків і більше.

Суцвіття - колос, який складається з членистого колосового стрижня та колосків. Колосовий стрижень колінастий, кожному коліні розміщується по одному колоску. Колосок складається з двох колоскових лусок, однієї або кількох квіток. У кожній квітці по дві квіткові луски - нижня (зовнішня) та верхня (внутрішня).

Між квітковими лусками знаходяться зав'язі із двома перистими приймочками та три тичинки. В основі зав'язі розміщуються дві безбарвні плівки — лодикули.

Плід — зернівка, яку у повсякденному побуті називають зерном. Розміри зерна в залежності від виду, сорту та умов вирощування можуть коливатися: довжина від 4 до 8 мм, ширина від 1 до 2,2 мм, товщина від 1,5 до 3,5 мм. По відношенню довжини до ширини виділяють групи зерна: довге та вузьке (2,5-3,5: 1), яйцеподібне або овальне (1,7-! 2,5: 1), кулясте (1-1,5: 1). Ця ознака поряд з іншими використовується щодо сортової приналежності [2].

Нормально розвинене зерно озимої пшениці складається із зародка, ендосперму та оболонки. Співвідношення окремих частин зерна залежить та умовами вирощування, сорту. Перед ендосперму припадає 77—84 %, частку зародка 2—4 % і частку оболонки з алейроновим шаром 14—20 % маси зерна.

Зерно пшениці вкрите двома оболонками — плодовою та насінневою. Плодова оболонка розвивається зі стінок зав'язі і складається з трьох шарів - поздовжнього, поперечного та трубчастого. З подовжених клітин поздовжнього шару на верхівці зерна розвивається чубчик. Насіннева оболонка формується зі стінок сім'япочки і розташовується під плодовою оболонкою. Вона складається з трьох шарів: зовнішнього (водонепроникного), внутрішнього (ліпментного) та гіалінового (набухає) [11].

Під оболонками у нижній частині зерна розташовується зародок. Іноді можна зустріти зерно без зародка, що наслідком порушення подвійного запліднення, властивого злаковим хлібам. Зародок складається із щитка, коріньців, стебла з ниркою та зародкового листа.

Шиток у хлібних злаків є єдиною сім'ядолею. Він відокремлює зародок від ендосперму.

Найбільша частина зернівки пшениці представлена ендоспермом.

Ендосперм - внутрішній вміст зерна, виключаючи зародок. Там зосереджено понад 95% поживних речовин від загальної кількості, що містяться в зерні.

За будовою ендосперм неоднорідний. Зовнішній шар, що безпосередньо примикає до оболонки, алеїроновий, різко відрізняється від внутрішньої частини ендосперму — борошністої.

У посівах пшениця представлена двома видами – м'якою та твердою.

Обидва ці види мають ярі, напівозимі та озимі форми. Незважаючи на їхню належність до одного роду, тверда і м'яка пшениця різняться між собою за деякими морфологічними ознаками та господарською цінністю.

1. 1. 2. Біологічна класифікація

У процесі онтогенезу пшениця озима проходить такі фенологічні фази: сході, кущіння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, дозрівання. Перша фаза та частина другої проходять восени, решта — навесні та влітку наступного року.

Оптимальні умови для проростання насіння пшениці озимої спостерігаються при вологості ґрунту 60-70 % від польової вологості і температурі 12-20 °С. При таких параметрах зерно проростає через 4-6 днів.

На відміну від жита зерно пшениці, як правило, проростає п'ятьма корінцями.

Фаза сходів настає з появою першого справжнього листка. Швидкість появи сходів залежить від температури, вологості ґрунту та глибини загортання насіння. При оптимальній вологості ґрунту та кількості середньодобових температур 12-13 °С сході пшениці озимої з'являються на 7-9 день після посіву. Ця та настання інших фаз реєструються, коли в цю фазу вступили 70% рослин. Сході відзначаються з появою проростків заввишки 3-4 див.

При сприятливому поєднанні вологи та тепла через 7-12 днів після появи на поверхні ґрунту перший лист закінчує свій розвиток. Завдяки фотосинтетичній діяльності першого листка та мінерального кореневого харчування на 3-7-й день після розгортання першого листка з'являється другий листок, через 3-6 днів після другого з'являється третій, а потім і четвертий листок. Причому кожен наступний лист за розміром більший за попередній. Найбільший лист – верхній [17].

Загальна тривалість фази сходів озимої пшениці за нормальних умов зволоження та тепла коливається від 14 до 25 днів.

Кушіння. Поява нових пагонів у пшеничного рослини є процес підземного розгалуження стебла і зветься кушіння, а місце (вузол), де беруть початок нові пагони, – вузлом кушіння і укорінення. Фаза фіксується за появою шильця листа першої бічної втечі з пазухи першого листа.

Нормальне кушіння за даними ряду авторів, проходить при температурі повітря 10-12 °С та вологості ґрунту 60-70% від повної польової вологості. При середньодобовій температурі повітря 13-18 °С, кушіння збігається з моментом утворення четвертого листа, тобто через 10-15 днів після появи сходів. Сума середньодобових температур повітря цей період дорівнює 230-250. Тривалість осіннього кушіння становить середньому 25-30 днів, весняного 30-35 днів. У польових умовах за оптимальних термінів сівби рослини озимої пшениці формують зазвичай 3-7 пагонів. Осіннє кушіння припиняється до встановлення температури нижче +3°C, навесні відновлюється при 5-10°C.

Вихід у трубку (стеблювання). Через 30-40 днів після початку весняної вегетації пшениця озима виходить у трубку. В агрономічній практиці початком фази виходу в трубку прийнято вважати час, коли зближені міжвузля, що складаються з вузлів майбутнього стебла, промацуються руками в пазухах листя на висоті 3-4 см. Стебла головних пагонів утворюють 5-8 міжвузлів. Сформовані навесні пагони мають 3-4 міжвузля.

У фазі виходу трубку інтенсивно наростає вегетативна маса. Сприятливі умови проходження фази виходу в трубку створюються при вологості ґрунту 70-80 % від повної польової вологості, температури повітря 15-18 °С, хорошому мінеральному харчуванні та сумі середньодобових температур 430-450 С.

Колосіння. Фаза колосіння відзначається з появою рослин верхньої половини колоса з піхви флангового листа. Залежно від кліматичних умов воно настає на 25-30 день після початку виходу в трубку. За нормальних погодних умов колосіння озимої пшениці припадає на першу декаду червня.

Цей період органогенезу найбільш важливий для пшениці і називається критичним. У фазі колосіння рослини потребують підвищеного мінерального харчування, особливо азоту. Фаза колосіння проходить нормально при температурі повітря 18-25 °С, довжині дня 14-16 годин, вологості ґрунту 60-70 % від повної польової вологості.

Цвітіння та запліднення. Через 2-3 дні після колосіння пшениця озима зацвітає. Починається цвітіння колосків, розташованих у середній частині колоса і поширюється вниз і вгору колосом. Тривалість цвітіння одного колосу 3-5 днів, всього поля 6-7 днів. Найбільш інтенсивно пшениця озима цвіте у ранкові (з 7 до 11) та у вечірній (з 17-22) години [25].

Пшениця відноситься до самозапильних рослин, проте вона зацвітає і перехресно. Перехресне запилення біологічно корисне, оскільки підвищується життєздатність рослин, воно застосовується при отриманні оновленого насіння в ділянках первинного насінництва.

Пшениці властиве подвійне запліднення. Після запліднення квітка пшениці закривається, зростання вегетативної маси практично припиняється, уповільнюється зростання коренів. Найбільш сприятливі умови для цвітіння та запліднення складаються при температурі 20-25 °С, вологості ґрунту на рівні 75-80% польової вологості. У період цвітіння нестача вологи у ґрунті та сухі південні вітри викликають стерильність пилку рослин пшениці, що призводить до череззерниці колосу [35].

Формування зерна. Після запліднення зав'язі починається фізіологічні процеси формування зерна, і, насамперед - оболонки та ендосперму. Тривалість формування ендосперму та зародка триває 10-14 днів. До кінця фази формування зменшується вміст води до 65-70% та накопичується 25-30% сухої речовини від маси зрілого зерна.

Молочна стиглість. Фаза молочної стиглості характеризується інтенсивним накопиченням мінеральних речовин у зерні. До кінця фази в зерні міститься до 90% сухих речовин, маса 1000 зерен збільшується вдвічі. Тому в агрономічній практиці фазу молочної стиглості називають фазою "наливання" зерна. До кінця фази вміст води у зерні становить 50 % загальної маси. Тривалість цієї фази триває 10-12 днів. Суха та спекотна погода скорочує цей період до 5-6 днів, при цьому сформується щупле зерно.

Воскова стиглість. Основною ознакою наступу цієї фази є зміна забарвлення зерна із зеленою на жовту. У цей час асиміляція листя припиняється повністю, вологість зерна наприкінці фази знижується з 35-40 до 20-22 %. Повна стиглість настає, коли зерно твердне і не рижеться нігтем. У цю фазу зерно повністю втрачає зв'язок із материнською рослиною. Вміст води зменшується до 15-16% і нижче. Стебло жовтіє та повністю висихає.

1.2. Господарське значення та поширення пшениці

В Україні пшеницю вважають однією із головних продовольчих культур. З неї виготовляють цінний та культовий виріб для українців - хліб, тому народногосподарське значення зернової важко недооцінити. Серед інших зернових пшениця озима містить високий показник білка, який досягає до 15% залежно від технології виробництва та сорту. Крім того, зерно багате на вуглеводи та інші важливі мікроелементи.

Континентом походження культурної пшениці вважають Азію. Згодом культура поширилася по всій азіатській частині материка і на початок нашої

ери – в Африці. Наступними стали культивувати пшеницю європейці, які згодом завезли рис до Америки, спочатку до Південної, а потім до Північної.

У 18-19 століттях вирощувати культуру почали і в інших континентах, тому злак отримав світове визнання. Пшениця озима сорту - тверді та м'які,

їхня головна різниця в рівні твердості. Крім того, розрізняються за вмістом крохмалю та білка. А за якісними ознаками визначають класність пшениці.

Так, визнано шість класів: - перші три класи (1, 2, 3) – зерно для продовольства групи А; - наступні два (4 та 5) – зерно для макаронних виробів,

непродовольчих потреб групи Б; - останній клас (6) – зерно для годівлі худоби

фураж. Класифікація якісних показників пшениці у різних країнах відрізняється. Загально визнаних стандартів у світі немає.

1.3. Технологія вирощування пшениці

1.3.1. Місце у сівозміні

Основні вимоги до попередників: своєчасне звільнення поля від парозаймаючої культури для обробки ґрунту та посіву, можливість очистити поле від бур'янів, накопичити та зберегти воду у ґрунті на цій основі забезпечити отримання дружних сходів, гарний розвиток рослин з осені, що сприятиме кращій перезимівлі та одержанню високих урожаїв.

Найкращим попередником для озимої пшениці в Поволжі є чисті пари і насамперед чорна пара. З-поміж інших попередників можна використовувати зайняті пари – кукурудза на силос, однорічні трави, багаторічні бобові трави на один укос, зернові бобові культури. Як непарові попередники можуть бути використані озими, що висіваються по чорному пару, ячмінь, картопля та ін.

У гострозасушливих районах озиму пшеницю розміщують по чистих, а також по кулісних парах. Висівати високостеблові рослини (кукурудзу, сорго, соняшник) у пару краще влітку, тому що вони менше висушують ґрунт, ніж

кудісні рослини весняного посіву. У сприятливі по зволоженню роки озиму пшеницю можна розміщувати по зайнятих парах (багатові трави на один укос, однорічні трави, кукурудза на зелений корм). Застосування зрошення у цій зоні дозволяє значно розширити вибір попередників, не вдаючись до чорних пар.

Чисті пари економічно неефективні, тут найкращими попередниками для озимої пшениці є зайняті пари - рання картопля, зернові бобові культури, кукурудза на зелений корм, однорічні трави, льон-довгунець (при ранньому терміні збирання), сидеральні пари, особливо на піщаних і супіщаних ґрунтах (наприклад, люпин, який заорюють у фазі сизих бобів). Як непарові попередники можна використовувати озиму пшеницю (але не більше двох років), ячмінь, гречку та ін.

Сумарний урожай у ланці сівозміни пар чистий – пшениця озима – яра пшениця становив 77,5 ц/га, а ланках з парозанимаючими культурами він коливався – від 93,7 до 128,7 ц/га. Навіть при посіві озимої пшениці з ярої пшениці та ячменю сумарний урожай становив 36,4 та 194,9 ц/га відповідно. В умовах розвиненої економічної бази та високої культури землеробства чисті пари не мають переваги перед зайнятими гороховими [41].

1.3.2. Обробіток ґрунту

Обробіток ґрунту залежить від попередника, засміченості, вологості ґрунту та ґрунтово-кліматичних умов. Обробку чорної пари в сухостеповій зоні починають з лушення стерні відразу після збирання попередньої культури лушильниками ДДГ-10, ЛДГ-15. Поле, засмічене багаторічними бур'янами, лушать на глибину 5-7 см, кореневищними та кореневідпорними - на 10... 12 см земшарними лушильниками ППЛ-5-25, ППЛ-10-25. Після проростання бур'янів поле орудь на глибину орного шару плугом із передплужником (ПЛН-4-35, ПЛН-6-35, ППК-9-35, АКП-2,5). Навесні пар боронують для закриття

вологи боронами БЗТС-1,0, потім протягом літа проводять від трьох до п'яти культивуації (культиваторами КШП-8, КПС-4, КШУ-12, КПЗ-9,7 в агрегаті з боронами БЗСС-1) у міру появи бур'янів. Перша культивуація найглибша (10...12 см), кожна наступна дрібніша за попередню, останню передпосівну культивуацію проводять на глибину 5...6 см. Така обробка ґрунту зветься пошаровою, вона сприяє збереженню вологи в ґрунті та очищенню поля від бур'янів. Передпосівну культивуацію виконують культиваторами КПС-4, КШП-8 з одночасним боронуванням. Найбільш якісну передпосівну обробку забезпечує застосування комбінованих агрегатів РВК-3,6, РВК-5,4, ВП-5,6, які за один прохід здійснюють розпушування, дроблення грудок та брил, вирівнювання мікрорельєфу та коткування ґрунту. Протягом літа парове поле має перебувати в пухкому та чистому від бур'янів стані.

У районах, схильних до водної та вітрової ерозії ґрунту, застосовують ранні пари. Обробку ранньої пари починають восени плоскорізами із залишенням стерні або проводять безвідвальну обробку. Ранні пари навесні орють якомога раніше - наприкінці квітня-першій половині травня, наступні прийоми догляду за ними такі ж, як при обробці чорної пари. У цьому випадку вони ефективно наближаються до чорної пари.

Обробка парів, зайнятих однорічними, багаторічними травами на один укос, зерновими бобовими, просапними культурами, починається з лущення стерні (якщо дозволяє час), глибокої оранки плугом з передплужниками та боронування. Надалі до посіву озимої пшениці поле обробляють на кшталт пари, т. е. у міру появи бур'янів проводять культивуацію з одночасним боронуванням. Перед оранням, особливо після збирання багаторічних трав, ґрунт обов'язково дискують у двох напрямках дисковими боронами, що сприяє гарному обробленню ґрунту та збереженню вологи. Після збирання парозаймаючих просапних культур, якщо поле чисте від бур'янів, достатньо провести культивуацію на глибину 10...12 см з боронуванням, а потім обробити на кшталт пари [21].

Після збирання непарових попередників зазвичай залишається мало часу до сівби/озимих, тому потрібно розумно вибрати систему обробки ґрунту для озимих. Якщо до посіву після збирання попередника залишається більше місяця, то поле негайно лущать і незабаром орють з одночасним боронуванням або орять без попереднього лущення. Якщо після збирання попередника залишається менше місяця, то за сухої погоди та на чистих від бур'янів полях застосовують поверхневу обробку ґрунту лущення на глибину 10...12 см та боронування.

Для безвідвальної обробки ґрунту використовують спеціальні машини:

плоскорізи КНП-250А, КНЩ-9, які підрізають коріння рослинних залишків і розпушують ґрунт на глибину 8...30 см, культиватор-глибокорозпушувач КПГ-2-1500, штанговий культиватор КШ-В, колчасту борону БГ-3А. Посів проводять стерневою сівалкою СЗС-2,1.

Передпосівну обробку ґрунту здійснюють під кутом до основного з перекриттям між суміжними проходами 15...20 см. Підготовлене для сівби поле має бути вирівняним і містити в обробленому шарі не менше 80 % за масою ґрунтових грудочок розміром 1...5 см. Наявність грудочок розміром понад 10 см не допускається. Відхилення глибини обробки від заданої не повинно перевищувати ± 1 см.

1.3.3. Добрива

Система удобрення повинна забезпечувати: одержання запланованого врожаю з високою якістю зерна; підвищення родючості ґрунту; збереження довкілля; одержання біологічно чистої продукції; високу ефективність добрив.

При внесенні органічних добрив слід враховувати, що в 1 т гною великої рогатої худоби міститься, кг: N - 5,0, P₂O₅ - 2,5, K₂O - 5,0 (з яких першого року рослини використовують відповідно 20...30, 25...35 і 50...60 %).

Фосфорні та калійні добрива вносять під основну обробку машинами ГРМГ-4, МВУ-5, МВУ-8Б, КСА-3. Частина фосфорних добрив у вигляді гранульованого суперфосфату (15-25 кг P_2O_5 на 1 га) вносять при посіві в рядки зернотуковою сівалкою. Якщо під час основної обробки не внесли фосфорно-калійні добрива або внесли мало, їх можна внести під глибоку передпосівну культивуацію [13].

Миндобриво «Нітроамофоска-М» розробило українське підприємство «Тетра-Агро». Це NPK живить рослини комплексно і підходить для всіх типів ґрунтів. Цьому передували довготривалі випробування та дослідження, висновки спеціалізованих організацій.

Хімічний склад «Нітроамофоски-М» містить одразу всі потрібні речовини для якісного росту рослин — N, P, K та такі мезоеlementи як Mg, S, Ca, а також низку мікроelementів: Fe, Zn, Mn, Cu, B і так далі.

Це універсальне комплексне азотно-фосфорно-калійне добриво, яке в разі збільшує врожайність. Ось результат дослідів застосування «Нітроамофоски-М» для підживлення озимої пшениці:

Досліди відбувалися на сорті Колонія, добриво підвищило урожайність до рівня 6,26 т/га, приріст до контролю (без добрив) становив 2,21 т/га, або 55%. Маса 1000 зерен пшениці на цьому варіанті була 34 г, тоді як на контролі — 31 г.

Азотні добрива вносять дрібно. При розміщенні озимої пшениці по чистих парах, по бобових культур, багаторічних бобових трав при внесенні органічних добрив зазвичай з осені азотні добрива використовують їх навесні у вигляді підгодівлі або під передпосівну культивуацію в кількості 20...30 % загальної розрахункової норми, інше вносять у вигляді підживлення навесні та протягом вегетації.

При обробітку озимої пшениці на ґрунтах з низьким вмістом азоту при посіві в рядки вносять комплексні добрива: амофос, нітрофоску, нітроамофоску. Доза азоту у разі має перевищувати 10 кг/га.

Підживлення озимої пшениці проводять навесні після припинення горизонтального та вертикального стоку води (25...30 % норми) і по рослинах, що вегетують. На добре розвинених (загальна кущистість не менше трьох пагонів на рослину) і посівах, що благополучно перезимували, перше підживлення проводять в кінці кушіння-початку виходу в трубку, вносять 40...50% азоту від розрахункової норми (50...60 кг д. в. на 1 га). При поверхневому застосуванні вносять азотні добрива з використанням розкидачів РУМ-5, РУМ-8. Підживлення озимої пшениці в ці терміни сприяють кращому кушінню, зростанню листя, накопиченню сухої речовини та формуванню колосу, тобто збільшенню числа продуктивних колосків та квіток.

При першому весняному підживленні необхідно враховувати густоту посіву. При зрідженому посіві (менше 300 рослин на 1 м²) дозу азоту збільшують на 10...20 кг/га, а при загушеному (понад 400 рослин на 1 м²) зменшують на 10...20 кг/га.

Друге підживлення проводять у фазі виходу в трубку - 40...50% загальної норми (40...50 кг д. в. на 1 га). У фазі виходу в трубку підживлення

здійснюють технологічною колією з використанням наземних машин ІРМГ-4, РУМ-5, РУМ-8 для внесення азотних добрив у твердій формі. У районах недостатнього зволоження для другого підживлення азотними добривами в рідкій формі застосовують обприскувачі ОПШ-15-01, ПОМ-630, ОП-2000-2.

Використовують "плав" (суміш аміачної селітри та сечовини у співвідношенні 1:1 або 1:2), оскільки застосування однієї аміачної селітри може спричинити опіки рослин.

У фазі кушіння проби складають із цілої рослини, у фазі колосіння - з трьох верхніх листків. В агрохімічних лабораторіях проби аналізують, визначають вміст загального азоту та калію. Дозу підживлення листової діагностики (кг/га) уточнюють за формулою:

$$D = N1 * N_{\text{опт}} / N_{\text{факт}}$$

де N_1 - розрахункова доза при підживленні, кг/га; N_{opt} , $N_{фак}$ - відповідно оптимальне та фактичне вміст азоту, %.

Тканинну діагностику проводять за допомогою пшльової експрес-лабораторії ОАП-1. Зі стебел вичавлюють сік і наносять по одній краплі 1%-ного розчину дифеніламіну, отримане забарвлення порівнюють з еталонною кольоровою шкалою і встановлюють необхідність проведення підживлення та дози азоту.

Для підвищення якості зерна озимої пшениці застосовують некореневе підживлення сечовиною (30...40 кг д. в. на 1 га) в період колосіння-цвітіння наземними обприскувачами по технологічній колії або за допомогою сільськогосподарської авіації. Розчини для некореневого підживлення готують на стаціонарних розчинних вузлах, а також на спеціальних машинах для приготування розчинів РЖТ, СТК-5, АПЖ-15.

1.3.4 Підготовка насіння до сівби

Підготовка насіння до сівби – важливий елемент агротехніки. Посів високоякісним насінням — одна з найважливіших умов отримання високих урожаїв. Свіжезібране насіння зазвичай має високу життєздатність, але низьку схожість. Для підвищення схожості насіння слід перед посівом прогріти на сонці протягом 3...5 днів або в зерносушарках при температурі 45...48°C протягом 2...3 год.

Для посіву краще використовувати насіння важке та середнє по масі. Для кожного сорту з урахуванням умов вирощування є свої параметри крупності насіння. Дрібне насіння, як правило, характеризується зниженою схожістю та енергією проростання. Вони дають зріджені та белаблені сходи. Навіть якщо дрібне насіння має високу лабораторну схожість, за врожайністю воно поступається насінню середньої крупності.

Для посіву слід використовувати велике, вирівняне, великовагове, здорове, чисте від бур'янів насіння, що відповідає всім вимогам оригінального насіння з частотою 99% і схожістю 98% або використовують елітне насіння.

Вологість посівного матеріалу залежно від зони коливається не більше 14—16 %.

Для підвищення схожості насіння та отримання дружних сходів у деяких районах країни хороші результати дає повітряно-теплове обігрів. Його проводять у різний спосіб: обігрівом насіння в сушарках, на сонці або під навісами.

Найкращі результати під час підготовки насіння до посіву дає сонячний обігрів. У теплі сонячні дні насіння розсипають шаром 5-15 см на заздалегідь підготовлених, очищених та утрамбованих майданчиках або на брезенті та періодично перемішують.

Насіння зі зниженою схожістю обігривають протягом 5-7 днів, а кондиційне — 2-4 днів. У тіні (під навісами) насіння обігривають на 1-2 дні більше [3].

Для посіву використовується насіння перехідних фондів. У боротьбі з твердою сажкою, фузаріозом, корневими гнилями та іншими захворюваннями насіння озимої пшениці протрується одним з фунгіцидів (таб.1.1.).

Таблиця 1.1. Препарати для передпосівної обробки насіння пшениці зими [Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, 2022]

Протруювач	Діюча речовина	Норма витрати, л/т
Дивіденд Стар 3,6% т.к.с.	Дифенокназол: 30 г/л Ципроконазол: 6,25 г/л	1,00 л/т
Іншур Перформ 12%, к.с.	Піраклостробін: 40 г/л Тритіконазол: 80 г/л	0,5 л/т
Кінто Дуо 8%, к.с.	Прохлораз: 60 г/л Тритіконазол: 20 г/л	2,0-2,5 л/т

Дамардор Про 180 FS	Протіоконазол: 100 г/л Тебуконазол: 60 г/л Флуопірам: 20 г/л	0,5-0,6 л/т
Спектіва 33,3%, л.к.с.	Флуксапіроксад: 333 г/л	1-1,5 л/т
Голдер Супер 50%, к.с.	Карбендазим: 500 г/л	1,5 л/т; 0,5 л/га
Агат 25-К	Біологічні активні продукти життєдіяльності бактерій	0.4 кг/тонну, 40-г/тонну
МікоФренд	Біологічні активні продукти життєдіяльності бактерій	(1-1,5)х10 ⁸ КУО/мл

Якщо насіння уражене хворобами незначно, передпосівна обробка проводиться розчином сульфату міді (1,1 кг/т). У цьому випадку використання протруйника виключається. Робота з обробки насіння перед посівом слід розпочинати за два тижні до сівби (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Сходи пшениці (<https://agfostory.com/>)

1. 3. 5. Сівба

Зі строками посіву нерозривно пов'язані онтогенез рослин, стійкість несприятливих умов ґрунтового середовища, продуктивність і якість майбутнього врожаю.

Щоб рослини пішли в зиму з 3-4 стеблами, необхідно озиму пшеницю сіяти в період з 25 серпня по 5 вересня (краще з 1 по 5 вересня). По чистій парі навіть 5-10 вересня. У цьому випадку період осінньої вегетації триває 50-55 днів, а сума середньодобових температур від сівби до припинення осінньої вегетації (до стійкого переходу через $+5^{\circ}\text{C}$) становитиме $540-580^{\circ}\text{C}$ [35].

Найбільшого поширення набули суцільний рядовий посів озимої пшениці з міжряддями 12,5-15 см. Найменше - перехресний і вузькорядний з міжряддями 6,5-7,5 см, у цьому випадку насіння розміщується один від одного не ближче від критичної відстані 1,1 -1,3 см.

При вузькорядному та перехресному посівах рослини ефективніше використовують сонячну радіацію та поживні речовини, тому врожай зерна буває на 3-5 ц/га вище. У той же час перехресний спосіб сівби має свої недоліки. В інтенсивних технологіях обробітку при перехресному посіві неможливе залишення технологічної колії. При сівбі потрібно дворазове проходження агрегату по полю, у зв'язку з чим збільшуються енергетичні витрати та подовжуються терміни сівби.

В інтенсивних та ресурсозберігаючих технологіях обробітку озимої пшениці посів проводиться зі складанням постійної технологічної колії. На сівбі з залишенням колії 180 см з незасіяними двома смугами по 45 см використовуються гусеничні трактори ДТ-75 М, Т-150 К в агрегаті з трьома сівалками СЗ-3,6 на базі зчепки С-11. Збільшення врожаю від застосування технологічної колії становить 1,2-2,9 ц/га [17].

Як повідомляє Держстат, за 9 місяців 2016 р. в Україну імпортували тракторів на \$424,7 млн. Для порівняння: у 2015 р. за аналогічний період ця сума становила \$229,9 млн. Як зазначають дилери, таке зростання багато в чому було обумовлене скасуванням спецрежиму ПДВ з 1 січня 2017 р. У більшості випадків аграрії вільні кошти частково інвестували у нову техніку.

Так, у рамках підготовки до нового виробничого сезону лише агропромхолдинг «Астарта-Київ» інвестував близько \$6 млн. у придбання нової посівної техніки (сівалки Kinze), а також імпортих важких тракторів

(John Deere, Case). Крім того, весь основний парк сільгосптехніки агрофірм було обладнано датчиками рівня палива та GPS-обладнанням, що дозволить компанії розширити впровадження технологій «Точного землеробства» та підвищити ефективність виробництва.

За даними ДФС, у 2016 р. лідерами з експорту с/г техніки в Україну стали компанії зі США (загальна вартість \$65,2 млн, питома вага — 27,9%), Білорусі (\$46,7 млн, 20%), Німеччині (\$27,2 млн, 11,7%). Домінують такі групи виробників: AGCO (Fendt, Challenger, Massey Ferguson), MTЗ-Холдинг, CNH Industrial (Case, New Holland Agriculture), Claas.

Серед моделей Fendt лідером із продажу в Україні є модель 936 Vario TMS. Двигун Deutz TCD 2013 потужністю 360 к.с. і безступінчаста коробка Vario роблять цю машину надпотужною за мінімальних витрат палива. Також можливе встановлення додаткових опцій, що значно розширює можливості трактора.

Серед сівалок, які відрізняються високим рівнем технологічності та надійності, можна відзначити Challenger серії CH 9800. Це висівний комплекс високої продуктивності, що працює за традиційною технологією, також за No-till та Mini-till. Немає необхідності ручного налаштування кожного сошника, адже тиск регулюється з кабіни. Робоча ширина захоплення змінюється від 91 до 152 м.

Особливістю даної сівалки є збільшення площі живлення. Сівалка може одночасно вносити добрива. Зернові сівалки CH 9800 агрегуються з пневматичними бункерами CH 9920-280, 9920-335 та 9930-525, які мають збільшену ємність для добрив та насіння. Пневматичні бункери Challenger відрізняються підвищеною надійністю та довговічністю, адже всі частини, що контактують з добривом та насінням, виготовлені з нержавіючої сталі.

Case IH SDX 30 - універсальний агрегат, що працює з пневматичним бункером Precision Air 2230. Конструктивно сівалка має три секції, забезпечує надійний контакт сошників з поверхнею, адже поля мають різний рельєф. Ширина захвату – 9 м. Головною особливістю сівалки є висівна секція. Посів

безпосередньо здійснюється за допомогою однодискового сошника Precision Disk. Він має найбільший діаметр серед представлених на ринку не лише України, а й світу – 57,2 мм. В результаті ґрунт краще прорізається, формується якісна борозна для кращого контакту з насінням. Дана сівалка може працювати за різними технологіями обробітку ґрунту.

Сівалки Spirit від шведської компанії Väderstad є високотехнологічними агрегатами, які поєднують високу надійність та новітні технології. Електронна система окремо контролює кожну висівну секцію, тому забити сошники майже неможливо. Сівалка Spirit пропонується у чотирьох варіантах. Вони відрізняються шириною захвату та різним набором робочого обладнання. Агрегат може працювати за різними технологіями обробітку ґрунту.

У передній частині машини можна встановлювати CrossBoard Heavy планку, що вирівнює, яка чудово підходить для роботи з оранки або після культивуації. System Disc Aggressive - обладнання для роботи за технологією мінімального обробітку ґрунту. Ширина захвату змінюється від 4 до 9 м. Є можливість внесення добрив як одночасно із посівом, так і без цієї функції.

Сівалки модельного ряду Solitair від компанії Lemken оснащені комп'ютером Solitronic, який дозволяє оператору кабіни швидко налаштувати сівалку до роботи. Бортовий комп'ютер дозволяє розрахувати норму висіву або кількість насіння на гектар. Якщо поставити на сівалку додатковий GPS модуль, можна дистанційно стежити за процесом сівби з офісу. Унікальну конструкцію мають подвійні дискові сошники. Вони регулюються конвергуючою системою, що допомагає витримувати оптимальну глибину на різних типах ґрунтів та рельєфу. Сівалки мають різну ширину захвату від 3 до 12 м. Максимальна швидкість - 15 км/год.

З огляду на ці фактори можна констатувати, що найкращою нормою висіву насіння озимої пшениці на чорноземах є 4,0-4,5 млн. схожих зерен на 1 га (180-200 кг/га), для сірих лісових ґрунтів 5,0 (220 кг) / га, при масі 1000 насіння 38,0-40,0 р. У цілому ж критерій повинен бути один - отримання продуктивного стеблєстою до збирання 400-500 шт / м.

Глибина заробки насіння. Насіння має бути загорнуте у вологий шар ґрунту на достатню глибину і в щільне ложе. При посіві в сухий ґрунт, на невелику глибину, сходи можуть бути зрідженими, що зводить насивець перевагу оптимальних термінів сівби.

Для отримання дружних сходів та кращого розвитку рослин в умовах півдня, висівати насіння озимої пшениці слід: на глинистих та важкосуглинстих ґрунтах на глибину 4-6 см, на середньо- і легкосуглинстих - на 5-7 см, якщо верхній шар сухої, продуктивної вологи менше 10 мм, а нижче його вологий ґрунт необхідно збільшити глибину загортання великого за величиною насіння до 9 см. Але це можливо тільки при своєчасній сівбі.

Глибина загортання повинна бути не тільки оптимальною, але й однаковою для всіх висіяних насіння. В іншому випадку сходи з'являться в різні часи, що знижує зимостійкість рослин і не дозволяє отримати продуктивний стебловий оптимальної щільності. На жаль, із видів сошників (анкерні, кілеподібні, дискові) найменш надійні - дискові. При встановленні сівалки СЗ-3,6 на глибину 4-6 см фактична глибина загортання коливається від 0 до 12 см. Це відбувається при роботі на підвищених швидкостях (понад 8 км/год) та стертих сошниках.

1.3.6. Догляд за посівами

Основні, прийоми догляду за посівами озимої пшениці: коткування, підживлення, снігозатримання, весняне боронування, боротьба зі шкідниками, хворобами, бур'янами та виляганням рослин.

При посіві в недостатньо вологий або рихлий не осів ґрунт необхідно провести коткування кільчасто-шпоровим або кільчасто-зубчастим котком (ЗКШ-6, ККН-2,8). Післяпосівне коткування сприяє кращому контакту насіння з ґрунтом, появі дружних сходів, більш потужному розвитку кореневої системи та підвищенню морозу та зимостійкості рослин. Все це зрештою

збільшує врожай зерна. Однак на слабоструктурних, що запливають, надмірно ущільнюються важких ґрунтах прикочування після посіву проводити не слід

[25].

На засмічених однорічними та багаторічними бур'янами ділянках після посіву поле обробляють гербіцидом симазином, 80 % пн. п. (0,25...0,30 кг/га).

Головною умовою для сприятливої зимівлі та накопичення ґрунтової вологи в осінньо-зимовий період є снігозатримання. Найбільш ефективний спосіб снігозатримання в степових та лісостепових районах – лісові смуги, у посушливих та малосніжних районах – куліси.

Посіви озимої пшениці навесні розвиваються повільніше, ніж посіви жита, сильніше заростають бур'янами. Для боротьби з бур'янами з урахуванням ступеня засміченості (слабка, середня та сильна) проводять хімічні прополювання. При середньому та сильному ступені засміченості посіви обробляють гербіцидами. Найкращі терміни їх застосування – період весняного кушіння.

При внесенні високих доз азотних добрив та надмірному зволоженні пшениця озима часто вилягає. Втрати врожаю від вилягання становлять 10...15%, крім того, різко знижується якість зерна. При збиранні полеглих хлібів як зростають втрати врожаю, а й знижується продуктивність роботи комбайнів.

Для запобігання вилягання посівів озимої пшениці, особливо високостеблових сортів, слід застосовувати ретарданти [11].

Для боротьби зі шкідниками (хлібна жужелиця, шкідлива черепашка, хлібна смугаста блішка та ін) посіви обробляють інсектицидами.

Обробку посівів проводять за наявності: 1...5 личинок хлібної жужелиці л на 1 м² під час сходів та 1,5...2,0 у фазі кушіння; хлібного жука-кузьки — 3...5 у період цвітіння та формування зерна та 6...8 на 1 м² у фазі молочної стиглості; злакових мух – 30...50 на 100 домахів сачком під час сходів; хлібної п'явці – 40 ... 50 на 1 м² в період кушіння-виходу в трубку.

Для запобігання розвитку хвороб (бурої іржі, борошнистої роси, кореневих гнилей та ін.) посіви озимих обробляють одним із наступних фунгіцидів: байлетон, 25 % с. п. (0,6 кг/га), ТМТ, 25% к. (0,5 л/га), азоцен, 25% п. (1 кг/га), - у фазі кушіння-виходу в трубку. З появою хвороб обробку повторюють.

Обробку посівів проти хвороб проводять з урахуванням економічного порогу шкідливості: проти бруної, жовтої іржі та борошнистої роси – за середнього ступеня ураженості листя – 1 %, проти стеблової іржі – 0,1 та септоріозу – 5 % уражених рослин.

Для обробки посівів озимої пшениці проти шкідників, хвороб, бур'янів та вилягання використовують обприскувачі ОПН-15, ОПШ-15-01, ПГОУ, ПОМ-630, що агрегуються трактором. Робочий розчин готують на розчинних вузлах або машині СТК- 5.

При збігу термінів обробки проти хвороб, шкідників, бур'янів та вилягання використовують бакові суміші з фунгіцидів, інсектицидів, гербіцидів та ретардантів, що значно скорочує кількість обробок.

Осіня обробка посівів фунгіцидами та гербіцидами проводять у теплу та вологу осінь, коли сума середньодобових температур від посіву до припинення осінньої вегетації перевищує 550-600°C, спостерігається сильне кушіння рослин та пшениця озима переростає. Навесні такі посіви сильно уражаються сніговою пліснявою.

Для боротьби зі сніговою пліснявою в умовах виробництва посіви пшениці озимої обробляють розчином фундазолу 0,6-1,0 кг/га. Витрата води – 300 л/га. За відсутності фундазолу застосовується 0,10-0,15% розчин сульфату міді (250-300 г/га). При використанні міді металеві ємності не застосовуються, оскільки він осідає на стінках обприскувача бака. Обприскування проводиться наприкінці осінньої вегетації рослин при переході середньодобової температури через +5°C. Засмічені багаторічними бур'янами посіви обробляються системними гербіцидами. Гербіциди застосовують наприкінці вересня при температурі 15-18°C.

Снігозатримання - ефективний прийом підвищення продуктивності пшениці озимої там, де сніговий покрив не глибокий, здувається вітром і немає лісових смуг.

Сильні посіви пшениці, досягши фізичної стиглості ґрунту, навесні боронуються важкими чи середніми зубними боронами за один слід.

Боронування посівів особливо ефективно у роки з ураженням посівів сніговою пліснявою. За потреби посіви обробляють розчинами фундазолу або сульфату міді (концентрація розчину - 0,15%).

Боронування, як і підживлення, проводиться в стислі терміни за 3-4 дні.

З цією метою підключається весь готівковий парк гусеничних тракторів. При боронуванні посівів трактори мають працювати на низьких передачах. Напрямок зубів борін скосом вперед.

У холодну і помірно вологу весну як азотне підживлення краще використовувати аміачну селітру. При теплій та вологій весні доцільно використання карбаміду. У умовах втрати азоту будуть мінімальними.

Пшениця озима, на відміну жита, навесні відростає повільно і може заростати бур'янами. Для знищення бур'янів проводиться хімічне

прополювання посівів гербіцидами у фазі повного кушіння озимої пшениці. В

даний час застосування гербіцидів поєднується з некореневим підживленням рослини азотними добривами та мікроелементами. Додавання до розчину гербіциду, особливо групи 2,4-Д, амонію азотнокислого (2-3 кг/га) підвищує у

2-3 рази його фітотоксичність навіть при меншому дозуванні [].

Ефективність окремих гербіцидів, особливо бакових сумішей з макродобривами залежить від цілого ряду факторів, найважливіші з яких: родючість ґрунту, фаза культурної рослини, чутливість бур'яну та фаза його розвитку, температура та вологість повітря, склад бакової суміші препаратів.

Для підвищення продуктивності та якості зерна озимої пшениці, в інтенсивних технологіях її обробітку, у фазі кушіння застосовується обприскування рослин розчином сульфату міді, а у фазі колошення розчином амонію молібденовокислого, сульфату марганцю в 0,10-0,15% -ної

концентрації. Мікродобрива у цих концентраціях, на тлі весняного підживлення азотом підвищують продуктивність озимої пшениці на 6,5-8,9 ц/га.

В умовах високого агрофону та вологого літа пшениця озима вилягає.

Для захисту посівів від вилягання нині застосовується ретардант ЦЕ-ЦЕ-ЦЕ у дозі 1,5-2,5 л/га з кінця кушніння до початку виходу в трубку.

При високій вологості повітря та температури - 20-25 °С рослини уражаються іржею. Для боротьби з нею посіви обробляються фунгіцидами:

байлетон – 0,5 кг/га, імпакт – 0,5 кг/га та ін. Фаза обробки – кінець стеблювання, при перших ознаках захворювання. Обробку доцільно поєднати з обробкою інсектицидами [1].

Останнім часом у фазу колошіння проводиться некореневе підживлення посівів 10%-м розчином сечовини. Цей агроприйом підвищує вміст клейковини в зерні від 08 до 59% і протеїну від 06 до 23%. Роботи проводяться по технологічній колі вранці до 10 години та ввечері з 18 години.

1. 3. 7. Збирання урожаю та післязбиральна обробка

Від терміну та способу збирання залежать величина та якість урожаю. Прибирають озиму пшеницю двома способами: однофазним (пряме комбайнування) та двофазним (роздільна збирання).

При однофазному способі збирання основна продукція (зерно) виділяється за один етап при скошуванні та обмолоті рослин. Збирання починають у фазі певної стиглості (вологість зерна 16-18%) комбайнами. Цей спосіб застосовують для низькорослих, зріджених і перестоялих хлібів, короткостеблових сортів, стійких до вилягання, а також в районах з підвищеною вологістю в період збирання. Висоту зрізу встановлюють не більше 10...20 днів, для низькорослих і полеглих — трохи більше 10, для довгосоломих і полеглих — 15...20 днів.

Двофазне збирання застосовують для високостеблових, нерівномірно дозрілих і схильних до вилягання та осипання сортів, на засмічених посівах, а також при великому навантаженні збиральної площі на один зерновий комбайн. Висоту зрізу встановлюють не більше 12...25 днів. У районах із підвищеною вологістю формують тонкі широкі валки, сухих — товсті неширокі. Скошують хліба впоперек рядків, що забезпечує найкраще укладання стебел у валки і швидше просихання.

Двофазний спосіб дає можливість раніше розпочати збиральні роботи, дозволяє запобігти втратам від осипання та отримати сухе зерно, придатне на насіння та продаж, значно скоротити обсяг роботи з очищення та сушіння зерна. Особливо велике значення цей спосіб збирання має у районах із тривалим періодом дозрівання хлібів та коротким терміном збиральних робіт.

При негоду в період збирання краща однофазна прибирання, так як в цих умовах колосся на корені просихають швидше, ніж у валках. Одночасно зі збиранням озимої пшениці необхідно прибрати еолому з поля, щоб своєчасно провести луцення стерні та зяблеву оранку.

Підбір решіт при очищенні насінневого зерна проводиться в ручну. На початку підбираються верхні решета до семячисної машини СВУ-5, СМ-4 «Легкус» та ін., а потім підсівні. Зазвичай при очищенні насінневого зерна отвори верхніх решіт бувають такими: вхід зерна – 3,7-4 мм, вихід – 4,5-5,0 мм, нижнє відповідно – 2,2-2,5 мм. Після підбору решіт встановлюються необхідні трієри, зазвичай з розміром осередків - 7,5 мм.

Сила подачі повітря через вентилятори регулюються експериментально, щоб з решіт здувалася м'якіна і шупле зерно. Біге зерно очищується трієрами. Надходження битого зерна у відхід регулюється кутом нахилу направляючих лотків трієрів експериментально. Зберігання зерна у складах допускається при вологості трохи більше 15,5 %.

1.4. Характеристика найбільш розповсюджених хвороб пшениці

НУБІП України

1.4.1. Летюча сажка

Систематичне положення. Відділ Basidiomycota, клас Ustilaginomycetes, підклас Ustilaginomycetidae, порядок Ustilaginales, сімейство Ustilaginaceae.

Летюча сажка уражує всі зернові злаки, проявляється головним чином на колосках. Уражені частини рослини руйнуються, перетворюючись на чорну

пилоподібну масу. На пшениці – одне з найбільш шкідливих та поширених

захворювань. Збудники – паразитичні гриби з класу базидіальних, порядку

сажкових: на пшениці – *Ustilago tritici*. Приховані втрати від летючої сажки

можуть у 4-5 разів перевищувати явні (недобір урожаю). Середній відсоток

заражених площ пшениці летючою сажкою за період з 1996 по 2001 роки

становив 39 від обстежуваної площі посіву, з 2009 по 2015 роки - від 13,0 до

26,6% [18].

Зараження зернових культур летючою сажкою відбувається в стислий термін у період цвітіння. Теліоспори гриба, потрапляючи на прийомки квіток,

прилипають до їх сосочків і протягом доби проростають з утворенням базидії

без базидіоспор. Після копуляції базидії формуються диплоїдні гіфи, які

намагаються впровадитись у сосочки. Поки сосочки свіжі та тургесцентні,

проростання вдається погано. Коли ж маточки починають вяннути і набувають

пухкої структуру, інфекційні гіфи проникають у канали маточки і

розвиваються в грибницю, яка досягає зародка приблизно через 4 тижня після

зараження та протягом наступного місяця пронизує всі частини зародка та

щитка. Тільки тепер передана збудника вважається здійсненою, так як до цього

моменту міцелій, перебуваючи в товчачі або в насінній оболонці, при сухій і

теплій погоді може пересохнути та загинути. Зараження патогеном можливо і

після цвітіння рослин, навіть на початку наливу зерна. При цьому гриб

проникає у зав'язь безпосередньо через її стінки. На зараження рослин та

розвиток летючої сажки впливають умови зовнішнього середовища.

Збудник летючої сажки пшениці зберігається у вигляді міцелію в зародках зерен пшениці. Одночасно із проростанням насіння відбувається активізація міцелію, і він поширюється у бік точки зростання рослини. У

період утворення колосу патоген заселяє всі його сформовані частини, крім стрижня. Надалі з міцелію утворюються теліоспори, і уражений колос містить

чорну масу спор замість зерен. За допомогою вітру спори переносяться на сусідні здорові рослини та інфікують їх у період цвітіння. Попадаючи на квітки, теліоспори проростають. При проростанні теліоспори формують

гаплоїдний базидій (проміцелій), але базидіоспори (споридії) на ньому не

утворюються. Теліоспори *U. tritici* округлі, шипуваті, оливково-коричневі, 5-9 мкм у діаметрі [22].

У рослині гриб припиняє зростання при 7-8 °С, чим і пояснюється менший прояв летючої сажки при ранньому посіві ярої пшениці.

Заходи контролю

- використання здорового насіннєвого матеріалу;
- систематичне застосування ефективних засобів для обробки насіння (оскільки збудник знаходиться всередині зерна). Завдяки новим засобам для обробки насіння в даний час можна ефективно боротися з летючою сажкою.

1.4.2. Тверда сажка

Збудники. Гриби з роду *Tilletia* - *T. Caries* Tul та *T. Laevis* Kuehn.

Найбільш чітко ознаки захворювання виявляються лише на початку молочної стиглості зерна. У цій фазі уражене колосся дещо сплюснені; забарвлення їх інтенсивно зелене з синім відтінком; колоскові луски розсунуті під дією збудника хвороби. *T. caries* і *T. laevis* мають подібний життєвий цикл і характер викликаних симптомів (рис.1.2.).



Рис. 1.2. Симптоми хвороби (<https://agrarii-razom.com.ua/>)

Види розрізняються за морфологією теліоспор (*T. caries* – сітчасті, *T. laevis* – гладкі) та зон поширення (рис. 1.3). Збудник зберігається у вигляді теліоспор на насінні або в ґрунті (у посушливих зонах). Після посіву теліоспори проростають та формують базидії (проміцелій) з гаплоїдними базидіоспорами (споридії).

Після копуляції базидіоспор утворюються дикаріотичні інфекційні гіфи, що проникають у проросток пшениці. Збудник досягає конуса наростання і далі розвивається разом із ним. При попаданні в зав'язь квітки, що розвивається, міцелій розростається в тканинах, що формують навколоплідник.

Уражені рослини зазвичай нижчі за здорові, через укорочені міжвузля, а їх колосся у фазу виходу в трубку мають синьо-зелене забарвлення. Інфіковані колоски довше залишаються зеленими, і, до того ж, вони тонші порівняно зі здоровими. У міру розвитку міцелій збудника трансформується в темні фрагменти, що ущільнюються, з яких надалі формуються теліоспори і утворюються "сажкові мішечки". Хвороба виявляється у разі колоса. При роздавлюванні заражених збудником *T. caries* зернівок, у фазі молочної стиглості з них виділяється сірувата рідина із запахом триметидаміну (запах оселедцевого розсолу). При обмолоті пшениці сажкові соруси руйнуються, спори потрапляють на поверхню здорових зерен і в ґрунт [38].



Рис. 1.3. Тіліоспори *T. caries* [55]

Максимальне проростання тіліоспор у ґрунті відмічено при відносній вологості 40-60%, а найбільш сильне зараження проростків пшениці при температурі 5-10°. В результаті яра пшениця при надмірно ранньому посіві уражається сильніше.

Уражені твердою сажкою рослини пшениці озимої сильніше вимерзають взимку і більш сприйнятливі до інших хвороб. Знижується маса зерен, зменшується довжина стебел, змінюється величина колооса, коренева система розвивається слабо. У зв'язку з цим, приховані втрати від твердої сажки часто в 5-6 разів перевищують прямі втрати

Заходи контролю

- пізня сівба, щоб уникнути проростання спор за низької температури;
- висівати тільки здорове насіння, тобто насіння з незаражених полів;
- найважливішим і найнадійнішим заходом є обробка насіння.

Під час збирання та особливо обмолоту врожаю пшениці мішечки голівки легко руйнуються і тіліоспори, розпорштуючись, потрапляють на поверхню здорового зерна. Разом із зерном тіліоспори потрапляють у ґрунт, де проростають, утворюючи базидії у вигляді трубочки, на якій пучкоподібно розвиваються 4-12 базидіоспор. Після їхньої копуляції утворюються інфекційні гіфи, що проникають у проросток пшениці.

У рослині утворюється грибниця, яка, дифузно поширюючись, досягає конуса наростання і проникає у листя, стебла та колоски. Однак у перший період зростання дія збудника хвороби на рослину зовні не виявляється.

Вони швидко проростають і гинуть під дією ґрунтових мікроорганізмів.

Тому зараження рослин пшениці таким шляхом можливе лише при проміжку в часі між збиранням урожаю та новим засівом не більше трьох тижнів. На півдні, де цей період значно більше, зараження рослин від теліоспор, що потрапили у ґрунт, практично не відбувається.

Джерелами зараження зерна можуть бути також тара, сівалки та інший сільськогосподарський інвентар, який не піддавався попередньому знезараженню.

Максимальна кількість теліоспор у ґрунті проростає при відносній вологості 40-60%, а найбільше сильне зараження проростків пшениці відбувається при температурі 5-10°C. Тому пшениця озима при пізніх термінах сівби, а яра при надмірно ранніх і в роки з прохолодною весною заражаються збудниками твердої сажки сильніше, ніж при сівбі в оптимальні терміни.

Шкідливість твердої сажки полягає не тільки в утворенні спорової маси замість зерна, а й у загибелі значної частини рослин у період вегетації, особливо на пізніх посівах пшениці озимої. У заражених рослин знижується зимостійкість та посухостійкість.

Крім того, на боротьбу зі збудником хвороби рослини витрачають багато енергії, що негативно впливає на їхню продуктивність і призводить до недобору 10-15% врожаю.

Таблиця 1.2. Морфологічні відмінності теліоспор – збудників твердої сажки пшениці [43]

Назва збудників	Форма теліоспор	Розмір теліоспор, мкм	Забарвлення оболонки	Інкрустація
				oo

<i>T. Tritici</i>	Куляста або майже куляста	14- 15×12,6-21 (частіше 18,9×18)	Світло- або темно-коричнева	Сітчаста, комірки частіше 5-кутні, ребрнеті, заввишки 1,4-2,1 мкм
<i>T. Levis</i>	Еліпсоїдна або довгаста	13,5- 22,5×12,6- 18 (частіше 17×14)	Темно- коричнева	Гладка
<i>T. Triticeoides</i>	Куляста або майже куляста	14,4- 21,6×14- 19,8 (частіше 18 мкм в діаметрі)	Світло- або темно-коричнева	Сітчаста, комірки частіше 5-кутні, ребристі, заввишки 0,4-0,6 мкм
<i>N. intermedia</i>	Майже куляста, еліпсоїдна, овальна	15-20×14- 18 (частіше 16,7×15,3)	Світло- або темно-коричнева	Сітчаста, комірки невеликі, з широкими ребрами

1. 4. 3. Борошниста роса

Збудник. Сумчастий гриб *Erysiphe graminis* DC. f. *tritici* Em. Marchal з порядку Erysiphales.

Систематичне становище. Клас Ascomycetes, підклас Erysiphomycetidae, порядок Erysiphales, родина Erysiphaceae

Борошниста роса проявляється частіше на листі, але може вражати всі надземні частини рослин. Уражаються стебла, листя, листові піхви та колос.

Виявляється у вигляді білуватого павутинного нальоту, який пізніше набуває борошнистого вигляду, поступово перетворюючись на щільні міцеліальні подушечки від брудно-сірого кольору до бурого, охряного і іржаво-коричневого.

Міцелій поверхневий, розгалужений, септований. На кінцях гіф, що ростуть, утворюються соскоподібні апресорії діаметром 3,5-7. Від апресорію відходять гаусторії, що заходять усередину клітин тканин рослини.

Конідієносці прями, одноклітинні, злегка витягнуті, 60-90x4-7. Конідії в ланцюжках по 10-20 шт, одноклітинні, безбарвні, еліпсоїдні до лимонних, 20-45x8-20.

Аскоми (клейстотеції) кулясто-плескаті, діаметром 110-280; придатки від декількох до численних, розташовуються в нижній половині клейстотеція, зазвичай слабо розвинені, міцеліальні, тонкостінні, прості, рідко розгалужені, зазвичай коротші за діаметр клейстотеція. Аски (сумки) 6-30 штук зі стеблинкою, 50-105x20-45, 4-8 споріві [39].

Аскоспори еліпсоїдально-овальні 20-24x10-14, гіалінові або слабо забарвлені, жовті, розвиваються рідко. Зимуює гриб у вигляді міцелію та конідій на сходках озимої пшениці та падалиці та клейстотеціями на рослинних рештках (в районах обробітку ярів пшениць).



Рис. 1.4. Симптоми борошнистої роси на пшениці [56]

З серпня по жовтень відбувається дозрівання та років аскоспор, які є джерелом інфекції для сходів озимини та падалиці. У посушливих районах, в основному в районах вирощування ярів пшениць, аски з аскоспорами

утворюються повільно, а дозрівають лише після перезимівлі клейстотетії навесні і служать джерелом інфекції для сходів пшеници.



Рис. 1.5. Спороношення *Blumeria graminis* [57]

Зараження відбувається за нормальної температури від 0 до 20 °С повагою та відносної вологості повітря від 50 до 100%. Висока температура повітря (вище 30 °С) затримує розвиток борошнистої роси. Інкубаційний період триває від 3 до 11 днів (загалом 4–5 днів) [1].

Характер шкідливості. Хвороба викликає зменшення функціональної площі зеленого листа, у зв'язку з чим зменшується вага зерен, вміст білка у зерні, кількість продуктивних пагонів та уповільнюється зростання кореня. Епіфітотії виникають із частотою 2-3 рази на 10 років. Втрати врожаю залежать від ступеня ураження рослин та можуть становити 10-36%.

Заходи контролю

- луцнення стерні та зяблева оранка;
- внесення фосфорних та калійних добрив;
- обробіток стійких сортів.

1. 4. 4. Септоріоз

Збудник. Недосконалі гриби з роду *Septoria*, що належать до *Shpaetopsidales*.

Систематичне становище. Клас Ascomycetes, підклас Dothideomycetidae, порядок Mucosphaerellales, сімейство Mucosphaerellaceae.

Збудник *S. podogum* вражає усі надземні органи рослини. На листі утворює численні, дрібні, довгасті, у вигляді штрихів або темно-бурі з хлоротичним облямівкою плями. Пікніди утворюються на верхній стороні

листа, кулясті, розкидані або розташовані рядами, напівзанурені, темно-коричневі. На стеблах плями брудно-бурі, розпливчасті, що поступово знебарвлюються, пікніди утворюються рідко. На колосках уражаються

колоскові луски з утворенням темно-бурих плям, що пізніше світлішають, на

яких також рясно проявляються пікніди. Хвороба може переходити на зерно,

яке не має видимих симптомів ураження та відрізняється від здорового легковажністю та щуплістю. Збудник зберігається на рослинних залишках,

сходах та насінні у вигляді пікнід та міцелію. Конідії та аскоспори є джерелом

первинного зараження сходів пшениці. Аскоми (псевдотеції) формуються на

частинах рослин, що перезимували. Протягом вегетації поширення збудника

відбувається за допомогою конідій. Пікніди *S. podogum* кулясті, темно-коричневі, 66-150 мкм у діаметрі, стінки тонкі, продихання округле, оточене

шаром темніших клітин. Конідії з 1-3 перегородками, паличкоподібні чи

циліндричні, прямі чи вигнуті, на кінцях закруглені, 13-38x2.0-3.0 мкм,

безбарвні. Аскоми 160-300 мкм у діаметрі, з коротким конічним продихом.

Аски циліндрично-булавоподібні, на короткій ніжці, 20-28x4-6 мкм.

Аскоспори веретеноподібні, блідо-бурі, з 3 перегородками, 20-28x4-6 мкм. *S.*

podogum може вражати озиму та яру пшеницю, ячмінь, жито, овес та злакові трави.



Рис. 1.6. Листя та колоски пшениці, уражені септоріозом (а, б),

збудники *S. tritici* та *S. nodorum* (в і г) [57]

Розвиток гриба та поширення хвороби сильно залежить від метеорологічних факторів. Для проростання конідій оптимальна температура 23°C і відносна вологість повітря 100% (але краще у краплинно-рідкій формі).

Вспіху гриба та поширення хвороби сильно залежить від кількості та частоти опадів. Тому нестача вологи навесні (у період накопичення інфекційного початку на сходах) та у наступні літні місяці знижує поширення хвороби.

Спеціалізація та джерела інфекції. *S. nodorum* широко спеціалізований, крім пшениці, уражаються райграс високий, багаття безосте, регнерія північнокавказька, костриця лучна, егілопс циліндричний, пирій трісінчастий, ломкоколосник сибірський, жито і ячмінь. На листі інкульованих рослин некрозні плями утворюються через 12-15 діб, пікніди – 14-35. При зараженні пшениці реізольатами *S. nodorum* із злакових трав на її листі розвивалися характерні симптоми хвороби, що свідчить про широку спеціалізацію патогену. Крім диких злаків, гриб вражає еспарцет, кульсабу та гречку, з утворенням на плямах пікнід; люцерна, конюшина і біла марь не уражаються.

При штучній інокуляції злаків грибом *S. nodorum*, характерні ознаки хвороби виявлялися тільки на озимій та ярій пшениці, хлорозні плями та некрози – на м'якшій сизом, багатті безостом, не уражались сорго, кукурудза, суданська трава, просо, овес та ячмінь. Джерелами інфекції септоріозу може бути насіння, а також поживні залишки рослин із сімейства злакових. Однак роль їх неоднакова для різних ґрунтово-кліматичних зон. Одним із джерел інфекції є насіння пшениці, захворювання проявляється в період сходів на колеоптилі та листя.

Лабораторні дослідження показали, що спори *S. nodorum* проростають дуже швидко і при низькій температурі, так, при 12-15°C через 1-2 години їх схожість становила 20-27%, через 3 години – 64%. Спори *S. tritici* проростали дуже повільно. При температурі 15°C через 12 годин кількість пророслих спор становила 6,3%, 20°C – 13,2%, у той же час у першого виду 90-100%.

Заходи контролю

- лушення стерні слідом за збиранням урежано з наступним зяблевим оранкою. Прийоми основного обробітку ґрунту повністю знищують збудника хвороби, що знаходиться на рослинних рештках. При заорюванні пікніди руйнуються, пікноспори гинуть через 2-3 тижні;
- не слід висівати на сусідніх полях культури, що вражаються збудником септоріозу;
- у посівах ярї пшениці сприятливі у розвиток патогена умови створюються при пізніх термінах сівби
- протруювання насіння. У роки масового розвитку септоріозу джерелом інфекції може бути і заражене насіння. Обробка фунгіцидами проводиться при 5 та більше відсотках ураженості поверхні листя.

1. 4. 5. Фузаріоз

Збудники. Недосконалі гриби з роду *Fusarium* – найчастіше *Fusarium graminearum* Schw. та *F. avenaceum* Sacc.

Систематичне становище. Елас *Ascomycetes*, підклас *Sordariomycetidae*, порядок *Hymenochaetales*, родина *Nectriaceae*.

Опис види роду *Fusarium* мають загальні таксономічні властивості: утворення чітко вигнутих макроконідій (20-70 мкм), що мають різну кількість перегородок. Деякі види продукують мікроконідії величиною до 10 мкм та хламідоспори близько 20 мкм у діаметрі з товстою оболонкою.

Комплекс морфологічних ознак є основою ідентифікації видів. Усі зернові колосові культури уражаються фузаріозом колосу. Через 7-10 днів після зараження оранжево-рожева маса конідій формується на уражених колосках. Гриби можуть перезимовувати міцелієм, хламідоспорами, перитеціями на інфікованих рослинних рештках, насінні. Як аскоспори, і конідії здатні викликати захворювання у разі, якщо вони потрапляють на колос пшениці під час чи недовзі після збирання. Спори проростають і швидко поширюються по лусах та інших частинах колосу. Конідії поширюються вітром досить великі відстані, потрапляють на колосся інших зернових і злакових трав і знову заражають їх. Процес повторюється до того часу, поки колоски сприйнятливі. Аскоспори зазвичай продукуються надто пізно для зараження колосків у поточному вегетаційному періоді, зберігаються на рослинних рештках та є джерелом інфекції у наступному вегетаційному періоді [23].

Розвитку захворювання сприяє тепла та волога погода в період колосіння до дозрівання культури. У районах, де цей період досить сухий, серйозного значення захворювання немає.

Характер шкідливості. Фузаріозні зерна зазвичай легковагі та поганої якості, втрачають життєздатність або є причиною гнилі проростків. Зростання грибів призводить до накопичення в ураженому зерні токсичних метаболітів (мікотоксинів), небезпечних для здоров'я людей та тварин.

Заходи контролю

НУБІП УКРАЇНИ

- своєчасне прибирання;
- чергування культур у сівозміні;
- завчасне та якісне протруювання насіння.

• обробка уражених посівів фунгіцидами у фазу наливу – молочної стиглості зерна.

НУБІП УКРАЇНИ

Пошуки корисних ендоефітів, які можуть бути частиною сконструйованої мікробної спільноти, зросли в останні роки. Ми охарактеризували три ендоефітні гриби, раніше виділені з пшениці, щодо їх антагонізму *in vitro* та *in planta* щодо збудника фузаріозу, *Fusarium graminearum*.

НУБІП УКРАЇНИ

Тривають дослідження щодо використання цих ендоефітів у польових умовах. Ідентифікація цих трьох ендоефітів підкреслює загальну проблему в пошуку корисних мікробів для використання в сільському господарстві:

визначення видів часто не розрізняє спосіб життя окремих ізолятів. Потрібне глибше розуміння ризиків використання внутрішньовидових варіантів для біоконтролю, і їх слід вивчати в контексті екології досліджуваних рослин.

НУБІП УКРАЇНИ

1. 4. 6. Чорний зародок

НУБІП УКРАЇНИ

Збудники. Гриби *Alternaria tenuis* Nees et Fr або *Bipolaris sorokiniana* Shoemaker.

Систематичне становище. Клас Ascomycetes, підклас Dothideomycetidae, порядок Pleosporales, сімейство Pleosporaceae.

НУБІП УКРАЇНИ

Захворювання характеризується почорнінням зерна у районі зародка. Насіння з чорним зародком фізіологічно недорозвинене, має низьку енергію проростання та схожість. Рослини з таких насіння відстають у зростанні та розвитку. Так само насіння з цим захворюванням може бути причиною кореневої гнилі, недорозвинення та відмирання стебла. При великій кількості

НУБІП УКРАЇНИ

зерен, уражених чорним зародком, змінюється колір борошна та погіршуються її хлібопекарські якості.

Грибниця *A. tenuis* зосереджується у плодовій оболонці насіння, частіше над зародком і лише зрідка проникає у ендосперм. Заражене насіння, як правило, велике. Грибниця *B. Sorokiniana* проникає в перикарпій, ендосперм і часто в зародок. При ураженні цим грибом формується шупле зерно [1].

Екологія. Сильне поширення хвороби відзначається в роки, коли цвітіння відбувається при високій температурі повітря (вище 24 °С), а також при високій відносній вологості повітря на початку молочної стиглості.



Рис. 1.7. Зерно із симптомами чорного зародку [58]

Характер шкідливості. Більшість досліджень показує, що інфікування насіння зернових культур видами *Alternaria* не призводить до втрат урожаю і не викликає значного зниження їх посівних та хлібопекарських якостей.

Багато видів *Alternaria* здатні забруднювати сільськогосподарську продукцію (в т. ч. зерно) своїми метаболітами, токсичними для рослин, людини та тварин.

Найбільшу небезпеку становлять *A. alternata* та *A. tenuissima*, які продукують альтернаторіол, теназонову кислоту та інші токсини. У той самий час немає достовірних випадків виявлення будь-яких відомих токсинів у *A. infectoria* і близьких йому видів.

Альтернاریоз листя може спричинити зниження врожаю. Однак найчастіше види *Alternaria* заражають старе листя в кінці вегетації або супроводжують інші, більш агресивні патогени.



Рис. 1.8. Вплив температури на зростання гриба *Bipolaris sorokiniana* в умовах in vitro: зліва при температурі 25°C, у середині – 20°, праворуч – 10-12°C [26]

В даний час остання включає щонайменше сім видів, які мало вивчені і іноді помилково ідентифіковані. Для проведення точної ідентифікації було розроблено два праймери (APsF і APsR) і розроблено *Pseudoalternaria*-специфічний метод ПЛР. Тоді було досліджено 35 штамів *A. infectoria*. Крім того, була перевірена специфічність раніше розробленого набору праймерів (Aip3F і Aip4R). Ідентифікація штамів *Pseudoalternaria* була підтримана та вдосконалена фізгенетичною реконструкцією на основі аналізу двох іскусів, гена гліцеральдегід-3-фосфатдегідрогенази (*gpd*) і гена АТФази плазматичної мембрани (АТФ). Ці гриби належали до *Alternaria kordkuyana* та *A. rosae*, які були першими виявленнями цих таксонів для Східної Європи. *Alternaria kordkuyana* була виділена з насіння злаків і листя елеутерону. *Alternaria rosae* була отримана з насіння вівса. Всі види секти *Pseudoalternaria* не були здатні продукувати мікотоксин альтернاریол, як і більшість *A. sect. інфекційні* штами

1.4.7. Пліснявіння насіння

1. *Aspergillus glaucus* Fr.: царство Fungi, відділ Ascomycota, клас Ascomycetes, підклас Eurotiomycetidae, порядок Eurotiales, сімейство

Trichosomaceae - утворює пухкий, жовто-зелений наліт; конідієносці нерозгалужені, зліті на вершині і несуть стеригми; спори дрібні, кулясті, щетинисті, зелені, діаметром 7-15 мкм.

2. *Penicillium glaucum* Fr.: царство Fungi, відділ Ascomycota, клас Ascomycetes, підклас Eurotiomycetidae, порядок Eurotiales, сімейство

Trichosomaceae - утворює зелено-сизий наліт; конідієносці з кистевидними розгалуженими верхівковими гілками, що несуть ланцюжки дрібних, округлих, безбарвних спор діаметром 2-4 мкм.

3. *Trichothecium roseum* Fr.: царство Fungi, відділ Ascomycota, клас Ascomycetes - утворює густий повстятий наліт; конідієносці нерозгалужені,

що несуть на кінці голівки грушоподібні двоклітинні спори.

4. *Mucor mucedo* Fresen: царство Fungi, відділ Zygomycota, клас Zygomycetes, порядок Mucorales, сімейство Mucoraceae - утворює білий

пухнастий наліт з темними точками (спорангіями), спорангієносці поодинокі, спорангії спочатку жовті, пізніше темно-сірі, 0.

5. *Rhizopus nigricans* Her.: царство Fungi, відділ Zygomycota, клас Zygomycetes, порядок Mucorales, сімейство Mucoraceae - утворює темно-

червоний наліт з чорними точками (спорангіями), спорангієносці коричневі, зібрані в пучки (по 3-5) заввишки до 4 мкм; спорангії кулясті, діаметром 100-200

мкм. У полі захворювання розвивається рідко і лише за високої вологості повітря під час збирання врожаю. Зараження на складах при зберіганні відбувається за сприятливої температури 18-20 °С.

Характер шкідливості. Плісняви суттєво впливають на якість насіння, знижуючи схожість та послаблюючи рослину.

Заходи контролю

НУБІП України

- дотримання режимів зберігання;
- обробка насіння перед сівбою препаратом Бенорал;
- низька вологість;
- протруювання насіння.

НУБІП України

1.5. Заходи захисту пшениці від хвороб

1.5.1. Агротехнічні заходи

НУБІП України

Одним із основних заходів системи захисту рослин був залишається агротехнічний. Ефективно регулювати поширення хвороб за допомогою агротехнічних заходів можливе лише за грамотного їх планування та якісного виконання. Правильне формування сівозмін та структури посівних площ, використання імунних сортів, застосування науково обгрунтованої системи обробки ґрунту та живлення рослин, термінів, способів посіву та норм висіву насіння дозволяють контролювати чисельність збудників хвороб, шкідників та корисних мікроорганізмів, ентомофагів. Агротехнічний метод, на відміну від хімічного та біологічного, впливає на фітосанітарну обстановку екосистем не лише на протязі вегетаційного періоду, а й у наступні роки. Він по праву належить до фундаментальних, оскільки дозволяє підтримувати тривалу стабільність фітосанітарного стану посівів сільськогосподарських культур.

НУБІП України

Агротехнічний метод заснований на використанні загальних та спеціальних прийомів агротехніки, за допомогою яких створюють екологічні умови, несприятливі для розвитку та розмноження шкідливих організмів та підвищують самозахисні властивості рослин. Найважливіша роль відводиться правильним сівозмінам, оскільки беззміне культивування будь-якої однорічної рослини викликає накопичення шкідників та збудників захворювань. Зниження їх чисельності у багатьох випадках здійснюється також і системою обробки ґрунту. Поскільки рущення стерні і подальше

залеже оранка сприяють знищенню збудників багатьох захворювань і шкідливих комах, що зимують. Сортування та очищення насіння, вирощування здорового посадкового матеріалу, своєчасного видалення вибракованих або хворих рослин, видалення поживних залишків, боротьби з бур'янами. Посів у оптимальні терміни дозволяє уникнути збігу вразливих фаз розвитку рослин із періодами максимальної активності шкідників.

Таблиця 1.3. Агротехнічні заходи проти шкідливих організмів на посівах

пшениці

Найменування та особливості проведення агротехнічного заходу (прийому)	На які шкідливі чи корисні організми впливає	Очікуваний результат
1	2	3
Сівозміна	На весь комплекс шкідливих організмів	Зменшення чисельності всього комплексу шкідливих організмів
Залева оранка	Шкідники, хвороби бур'яни	Зниження численності бур'янів, знищення зимуючих форм шкідливих організмів
Луцання	Бур'яни, шкідники які живуть в рослинних останках і гризунів	Знищення рослинних останків, проростання бур'янів
Протруєння насіння	Кореневі гнилі і борошниста роса	Знезараження насіння
Обробка інсектицидами	Трипси, зернові совки, клопи, хлібні жуки	Пригнічення числа шкідливих організмів

Оптимальні терміни проведення агротехнічних заходів дають змогу здійснити ефективний догляд рослин.

1.5.2. Селекційно-насіннєві заходи

Найпростіший і найвигідніший спосіб боротьби з хворобами сільськогосподарських культур – вирощування стійких до них сортів. Це дозволяє знизити пестицидне навантаження на агроценози, забруднення навколишнього середовища їх токсичними залишками та отримувати

екологічно чисту продукцію з нижчою собівартістю. В останні роки виведено

значну кількість нових сортів, стійких до аерогенних інфекцій. Боротьба з багатьма з цих хвороб, що передаються повітрям на великі відстані, зводиться зазвичай до дотримання оптимальних термінів посіву, просторової ізоляції від

первинного джерела зараження чи застосування фунгіцидів. За наявності

сортів з груповою або комплексною стійкістю та дотримання відповідної сортової агротехніки можливим отримати захищений агроценоз без проведення додаткових захисних заходів.

Селекціонер та імунолог прагнуть надати сорту комплексну, стійкість,

що тривало зберігається, домінуючим на тій чи іншій території патогенів.

Однак стійкість сорту – це якість непостійна часом може значно послабитися чи повністю зникнути. Справа в тому, що в природі постійно відбувається процес утворення нових рас збудника хвороби. До септоріозу стійкий сорт ярої

пшениці Екада 109, рівномірно стійкий – Фаворит. До борошнистої роси мають

помірну стійкість сорту Ватан, Геракл, Тулєєвська [1].

Комплексною стійкістю до твердої сажки, стеблової та бурої іржі має сорт Челяба 75. Однак, якщо у створенні сортів зернових культур з імуногетом

до аерогенних інфекцій досягнуто певних успіхів, то сортів, стійких до ґрунтових коренових гнилей, – поки немає. Що стосується сортів зернових

культур, що різняться по стійкості до фітопатогенів, пропонується диференційована тактика їхнього захисту. Вони не підлягають обробці фунгіцидами. Для стримування хвороб на їх посівах рекомендується

використовувати біопрепарати та індуктори хворобостійкості. Інфіковані

посіви толерантних сортів за ймовірності перевищення порога шкідливості переважно обробляти антигрибними біопрепаратами і лише у крайньому

випадку фунгіцидами. Посіви сприйнятливих сортів у аналогічних ситуаціях мають оброблятися фунгіцидами у рекомендованих дозах [39]

1. 5. 3. Хімічні заходи

Сучасні агроєкосистеми налічують майже 8500 збудників хвороб, які завдають економічно значущих збитків сільськогосподарським культурам.

Через негативний вплив різних патогенів аграрії можуть втратити до третини врожаю. Хвороби не лише призводять до зниження врожайності, а й

погіршують якість зерна – показники склоподібності та клейковини. А мікотоксини, які продукують фітопатогенні гриби пологів *Fusarium*, *Alternaria*, *Puccinia*, *Mycos*, становлять небезпеку для людини та тварин.

Захист пшениці у системі землеробства – це найважливіший чинник, що обмежує поширення та розвитку хвороб. За даними ФАО, останнім часом у зв'язку із різноманіттям сортів та використанням іоніючих систем землеробства навантаження від хвороб на пшеницю зростає дедалі більше.

Багато патогенів при цьому досі недостатньо вивчені.

Таблиця 1.4. Ефективність препаратів на пшениці озимій [62]

Препарат	Норма витрати, кг/га	Схожість насіння, %	Густота сходов, шт/м ²	Індекс кореневої гнилі, %		Ураження насіння саргкою, %	Урожай	Маса 1000 насінн, г
				поширення	розвиток			
Беноміл	2,0	97,8	216	22,4	5,8	0,5	17,8	42,1
Вітавакс	2,5	92,2	199	33,9	9,1	0,2	16,8	42,6
Фундазол	2,0	96,1	225	18,6	6,2	0,0	17,9	40,5
Контроль	-	95,6	191	39,8	7,6	6,5	16,2	41,3

Захист пшениці озимої починається з передпосівного протруювання насіння. Воно необхідне для забезпечення високої схожості та появи здорових сходів. Для протруювання рекомендуємо наступні препарати:

Фунгіцидний протруйник Сценік®. Цей препарат трикомпонентний (містить флуоксастробін 37,5 г/л, протіокназол 37,5 г/л і тебуконазол 5,0 г/л), ефективно контролює широкий спектр хвороб зернових і спричиняє значний позитивний фізіологічний ефект на молоді проростки. Препарат рекомендовано до використання в нормі 1,3–1,6 л/т насіння пшениці та ячменю проти снігової плісняви (*Microdochium nivalea*), комплексу корневих гнилей (*Fusarium spp.*, *Bipolaris sorokiniana*), сажкових хвороб (*Tilletia spp.*, *Ustilago spp.*), септоріозу сходів (*Septoria spp.*), пліснявіння насіння (*Mucor spp.*, *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*, *Trichothecium roseum*) [62].

Новим відкриттям у сегменті фунгіцидних протруйників на зернових став продукт Баритон® Супер. До складу нового продукту увійшли тебуконазол, протіокназол і флудіоксоніл. Перші дві діючі речовини належать до хімічного класу триазолів, результатом їх дії на клітини грибів є порушення функцій клітинних мембран. Внаслідок цього зупиняються процеси росту та поділу клітин, що призводить до загибелі патогену. Третя діюча речовина у складі Баритон® Супер – це флудіоксоніл, хімічний клас фенілпіроли, – інгібітор ферменту, що відповідає за роботу білків у мембранах клітин. Результатом такого впливу на фермент є повна зупинка росту міцелія гриба. Норма використання продукту становить 1,0 л/т. Вдаче поєднання найкращих у своїх класах діючих речовин дало змогу отримати надзвичайно ефективний продукт зі значним переликом переваг.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

НУБІП України

2. 1. Умови проведення дослідження

Досліди були проведені в умовах господарства. Господарство займається вирощуванням зернових культур, бобових культур і насіння олійних культур, вирощування овочів, вирощування інших однорічних і дворічних культур і також допоміжною діяльністю у рослинництві.

Господарство знаходяться в Житомирській області, Овруцькому районі, с. Гршів.

Агрокліматичні ресурси Полісся характеризуються середнім рівнем теплозабезпечення і достатнім вологозабезпеченням. Суми температур вище

10 °С складають від 2300 °С до 2600 °С. Вегетаційний період збільшується зі

сходу на захід триває відповідно 190-215 днів. Річна сума опадів становить

550-750 мм. Кількість їх збільшується зі сходу на захід. На Поліссі найбільш

поширені дерново-підзолисті і болотні ґрунти, серед яких переважають

торфоболотних. Ці ґрунти в основному бідні перегноєм. Ґрунтово-кліматичні

ресурси Полісся сприяють вирощуванню озимого жита, льону-довгунця і

картоплі (<https://climate-data.org>).

Найбільш важливими відмінними рисами Житомирського Полісся від інших поліських областей є більш висока гіпсометричне положення, значна

роль кристалічних порід в будові сучасного рельєфу, значне поширення

вузьких і щодо глибоко врізаних річкових долин, наявність великих лесових

островів і значно менша заболоченість території. Для клімату Житомирського

Полісся характерна проміжне положення між більш вологим і теплим

кліматом Волинського Полісся і більш континентальним Східного

(Лівобережного) Полісся. Розташування на кристалічних породах накладає

вдбток на рельєф, внутрішні води, ґрунтовий покрив і характер

заболочування території. Будова поліської частині Українського щита складне і неоднорідне (<https://climate-data.org>)

Природні умови Житомирського Полісся сприятливі для розвитку промисловості будівельно-декоративних матеріалів, фарфоро-фаянсової, лісопереробну, паперової, буровугільної, торфовидобувної, харчової та легкої.

У сільському господарстві регіон спеціалізується на вирощуванні льону, картоплі, хмелю і розвитку м'ясо-молочного тваринництва. Найважливішими населеними пунктами цього поліського ділянки є Житомир, Новоград-

Волинський, Коростень, Коростишів і Овруч. Агрокліматичні умови

сприятливі для розвитку інтенсивного сільського господарства безморозний період триває 160-180 днів, кількість опадів становить 490-620 мм на рік, а сніговий покрив зберігається в середньому 95 днів [61].

Таблиця 2.1. Характеристика клімату в Житомирській області, м. Овруч

(<https://climate-data.org>)

Середня температура (°C)	-3.7	-2.8	1.9	9.2	15	18.7	20.6	19.7	14.5	8.4	3.3	1.4
Мінімум, температура (°C)	-6.1	-5.8	-2.2	3.9	9.6	13.6	15.8	14.8	10.4	5	1	-3.6
Максимум, температура (°C)	1.6	-0	5.8	14	19.8	23	24.9	24.2	18.7	14.8	5.6	0.6
Норма опадів (мм)	41	39	47	51	67	78	97	64	61	45	48	47
Дошові дні (д)	8	7	8	8	8	9	9	7	7	6	7	8

Для господарства характерні дерново-підзолисті ґрунти. Вони сформувалися під хвойними і змішаними лісами з трав'янистою рослинністю

за умови великої кількості опадів, що сприяє заболочування низинних місць.

Вміст гумусу в них - низька (0,7-2,0%), повітропронийність - висока, а ґрунтова реакція - кисла (рН 4,2-5, 2). Такі ґрунти добре підходять для

вирощування хвойних і вересових культур, але для інших традиційних, які воліють нейтральну реакцію, потрібно проводити вапнування і внесення органічних і мінеральних добрив.

Дерново-підзолисті ґрунти на Поліссі найбільш поширені, мають неоднаковий гранулометричний склад. Основну частину складають піщані і глинисто-піщані ґрунти. Дерново-підзолисті ґрунти мають низьку родючість, обумовлене низьким вмістом гумусу (0,7-2,0%), незначний вміст валових форм макроелементів (азоту 0,05-0,08%, фосфору 0,04-0,09, калію 1,0-1,5%) і мікроелементів, а також їх рухомих форм. Для всіх дерново-підзолистих ґрунтів характерна висока кислотність і незадовільні фізико-хімічні властивості. У зв'язку неглибоким заляганням підґрунтових вод, значна площа дерново-підзолистих ґрунтів глиниста.

Глинисті ґрунти мають низьку родючість внаслідок несприятливого для рослин водно-повітряного режиму та кислої реакції ($\text{pH} = 4,5$ $\text{H}_{\text{г}} = 2,8$ мг-екв на 100 г ґрунту). У ґрунтовому поглинальному комплексі цих ґрунтів високий вміст водню і алюмінію. Профіль дерново-підзолистих ґрунтів має три генетичних горизонти: гумусо-елювіальний, підзолистий і іллювіальний).

Основна маса гумусу міститься в верхньому гумусо-елювіальній горизонті. Вміст поживних речовин в дерново-підзолистих ґрунтах залежить від їх гранулометричного складу і ступеня оподзоленості. Гумус в дерново-підзолистих ґрунтах має різко виражений кислий характер; органічна речовина легко рухомий, що не насичене кальцієм, легко вимивається водою.

Одночасно з іншими елементами вимиваються і розчинні форми мікроелементів. Невеликі запаси гумусу і недостатня кількість в верхніх горизонтах мінеральних колоїдів зумовлюють малу поглинальну здатність ґрунтів щодо катіонів. Особливо низькою поглинальною здатністю характеризуються піщані ґрунти.

2.2. Методика проведення дослідження

Макроскопічний метод. Це зовнішній, детальний огляд рослини та виявлення на ній хвороб що видно неозброєним оком або з допомогою лупи.

Особливу увагу слід звертати на наявність плодових тіл, гнілок, шишур, ризоморф, склеротіїв, грибів; розвиток гнилей, пухлин, пятнистостей листків, пустул, іржастих грибів; зміни кольору листків; пригнічення росту рослин і інші макроскопічні признаки хвороб. На основі зовнішніх симптомів ураження можна поставити діагноз, але тільки при чітких ознаках і добре відомих збудниках. Але в більшості випадків необхідні більш точні методи досліджень.

Мікроскопічний метод іноді буває єдиним при визначенні збудників хвороб. Він заключається в під мікроскопом нальотів, спор гриба, їх розмірів, характеру і будови грибниці, змін в структурі будови клітин рослин і тощо.

Частіше інших досліджують органи спороношення в місцях ураження рослин. Із місць скопичення спор, які зазвичай видно неозброєним оком, беруть стерильною голкою невеликі їх частини роздивляються в краплині воли під мікроскопом. Коли спор менше і неозброєним оком їх не видно їх промивають, воду з суспензією спор центрифугують і осад роздивляються під мікроскопом. При наявності плодових тіл сумчастих грибів типа перитеція, клейстотеція або пікнід дейтроміет в їх спочатку роздивляються при незначному збільшенні (загальний вигляд, наявність отворів тощо), а потім роблять розріз для вивчення будови плодового тіла. На основі такого дослідження встановлюють вид гриба-збудника хвороби.

Якщо плодоншення відсутнє і для його отримання потрібється багато часу, доводиться проводити визначення по характеру будови грибниці.

Зараженість насіння виявляють зовнішнім оглядом насіння і в разі потреби мікроскопіюванням збудників хвороб. Для цього пробу насіння масою 200г переглядають, виділяють, насіння з явними ознаками відповідних хвороб і підраховують. Зараженість насіння диплодіозом,

фузаріозом, сірою гниллю виявляють під час їх пророщування у вологій камері. Для цього з наважки насіння, з якої попередньо видалили насіння з явними ознаками ураженості хворобами, відраховують чотири проби по 50 насінин в кожній, зважують і пророщують за температури 25-30°C. У кожну чашку Петрі або Коха кладуть по 10 насінин.

Щоб визначити зараженість насіння хворобами, підраховують кількість уражених насінин, які виявлені під час зовнішнього огляду в наважці 200г і перераховують їх вміст у штуках на кілограм насіння. Після завершення періоду пророщування визначають кількість зараженого насіння, яке виявили

у вологій камері, і аналогічно перераховують його вміст у штуках на кілограм.

Результати обліковування зараженості насіння за зовнішніми ознаками і у вологій камері складають. Одержана сума показує зараженість насіння кукурудзи відповідними хворобами, яку виражають у штуках на кілограм (ДСТУ 4138-2002,2003).

Зараженість насіння хворобами визначають під час пророщування його у вологій камері у рулонах фільтрувального паперу. Для проведення аналізу з робочого зразка довільно відбирають 200-400 насінин. Нарізаний

фільтрувальний папір розміром 10 x 55 см зволожують безпосередньо перед розкладанням насіння на пророщування. Для цього папір закурюють у воду,

виймають і дають стекти надлишку води. На двох шарах зволоженого фільтрувального паперу розкладають одну пробу насіння під лінійку на

відстані 1-2 см одне від одного й 2-3 см від верхнього краю. Насіння зернових культур розкладають зародками донизу. Зверху його накривають зволоженою

смужкою кальки, а потім фільтрувальним папером. Підготовлений таким

чином зразок нещільно скручують в рулон і розташовують у вертикальному положенні в пластмасові контейнери [58].

Кожну пробу насіння обов'язково маркують (прикріплюють етикетку з реєстраційним номером і датою закладання). Контейнери витримують у кліматичній камері при температурі 22-24°C. Тривалість даного аналізу

складає близько 10–14 днів, цей період необхідний для інтенсивного розвитку грибно-мікрофлори.

Під час пророщування насіння у вологій камері бактеріальні хвороби виявляють через розм'якшеність та ослизнення тканин насіння. Грибні хвороби проявляються на пророслому і непророслому насінні як плями різної

форми й забарвленості, наліт грибниці, пікніди, деформація або відмирання частин проросків. Визначають енергію, схожість (у встановлені для цього строки) на 3–12-ту добу в залежності від виду культури. У ході

фітопатологічного аналізу на насінні найчастіше виявляються збудники таких

хвороб, як септоріоз, альтернаріоз, бактеріоз, фузаріозний гелмінтоспоріоз, пліснява тощо. Незараженого насіння практично немає. Все це може стати причиною втрати врожаю [58].

Збудники корневих гнилей – фузаріоз та гелмінтоспоріоз – не вимогливі до умов навколишнього середовища, дуже пластичні, й тому широко розповсюджені в природі.

Ефективність протруйників насіння вивчали згідно методики, наведеної у роботі С. О. Трибеля [32].

НУВІП У КРАЇНИ

3.1. Хвороби насіння пшениці озимої

Фузаріоз колосу

У польових умовах хвороба проявляється у фазу колосіння та наливання зерна. На ураженому колосі спочатку спостерігається знебарвлення лусочок. Пізніше на них з'являються біло-рожеві або оранжево-червоні подушечки, які зливаються у суцільний наліт, що складається з органів спороношення патогену. Іноді нальоту може не бути. Наприкінці вегетації на уражених колосках можна спостерігати плоди тіла синьо-чорного забарвлення перитеції.

Ступінь ураження зерна варіює в широкому діапазоні та залежить від термінів зараження та виду збудника. Ураження колосся під час цвітіння супроводжується формуванням шуплого блідо-зеленого зерна (рис. 3.1), на поверхні якого помігний наліт і спороношення патогену. У разі концентрації грибниці в зародковій частині таке зерно повністю втрачає посівні якості.



Рис. 3.1. Уражений колос та фузаріоз насіння пшениці (ліворуч)

За ураження зерна в передзбиральний період патоген глибоко не проникає в тканини. Хворе насіння характеризується зміною забарвлення та втратою блиску. На його поверхні можна спостерігати рожево-червоні плями.

Шкідливість хвороби полягає не лише в зниженні посівних якостей уражених зернівок, а й у накопиченні в них мікотоксинів. Найбільша їх кількість утворюється за ураження зерна на початку його формування.

Вживання продуктів із хворого зерна може спричинити токсикоз («п'яний хліб») у людей і тварин. Розвиток фузаріозу на колосі також може призводити до пустоколосості.

Джерелом інфекції фузаріозу можуть бути уражені рештки зернових культур і заражений насіннєвий матеріал. Конідії та сумкоспори збудників хвороби залишаються життєздатними протягом одного року, хламідоспори та есктеросії – до 2–3 років.

Для виявлення насіння, зараженого фузаріозом, застосовують біологічний метод, який передбачає пророщування насіння в рулонах фільтрувального паперу або на живильному середовищі з наступним мікроскопічним аналізом морфологічних структур патогенів.

Чорний зародок насіння

Хвороба має комплексну мікологічну етіологію. Її збудниками є гриби роду *Alternaria* Nees. Ї гриб *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shaem. Установлення видового складу патогенів має суттєве значення для визначення їхньої шкідливості.

Альтернаріозний чорний зародок характеризується потемнінням насінини в ділянці зародка або безпосередньо зародкового щитка (рис. 3.2).

Воно може поширюватися на будь-яку частину насінини, до того ж її колір змінюється від темно-коричневого до оливкового, а виповненість зернівки може зберігатися. Грибниця *A. alternata* зосереджується в плодовій оболонці зерна, частіше під зародком і тільки зрідка проникає в ендосперм. У разі проростання хворого насіння спостерігаються такі симптоми: деформація проростка, поява повітряного міцелію (сірого, мишиного або попелястого забарвлення), потемніння первинних корінців, кореневої шийки й основи стебла.



Рис. 3.2. Симптоми альтернاریозу насіння пшениці озимої

Слід зазначити, що в останні роки буває досить висока частота виявлення грибів із роду *Alternaria* Nees. на безсимптомному насінні пшениці озимої.

У разі інфікування насіння *B. sorokiniana* спостерігається характерна темна пігментація в зоні зародка. Грибниця патогену проникає в перикарп, ендосперм і часто в зародок. Уражене зерно щупле.

Часто насіння з інфекційним чорним зародком є фізіологічно недорозвинутим і має низьку енергію проростання та схожість. Рослини, що формуються з таких насінин, відстають у рості й розвитку. *B. sorokiniana* також є причиною виникнення кореневої гнилі, що суттєво знижує врожай.

Гриб *A. alternata* здатний розвиватися на відмерлих рослинних рештках і паразитувати на багатьох видах рослин: *B. sorokiniana* паразитує на рослинах різних систематичних груп — злакових, бобових, пасльонових, складноцвітих тощо.

У період вегетації рослин пшениці збудники чорного зародку насіння поширюються конідіями. Сильного розвитку хвороба набуває в роки з високою температурою в період цвітіння рослин, а також за умов високої відносної вологості повітря на початку молочної стиглості зерна.

Джерелом інфекції є уражені рослинні рештки та насіння, в яких збудники зберігаються у вигляді грибниці та конідій на поверхні. Для виявлення насіння, ураженого чорним зародком, послуговуються біологічним методом (пророщування насіння у вологій камері, аналіз його в рулонах фільтрувального паперу, висів на живильне середовище) із наступним мікроскопічним аналізом структур грибів.

Під час зовнішнього огляду в ураженому зерні можна виявити зміну забарвлення в районі зародка. Однак зазначені симптоми не є специфічними.

Тому для точної діагностики необхідно застосовувати біологічний метод аналізу насіння.

Оливкова пліснява

Хвороба поширена в період дозрівання пшениці в умовах вологій погоди, що зумовлює запізнення зі збиранням урожаю. Уражуються всі надземні органи рослин, що вкриваються оливково-чорним оксамитовим нальотом, який ущільнюється та набуває виду дернинок.

Уражене зерно щупле й має понижену схожість. Недобір урожаю може досягати 10% і більше.

Збудником хвороби є гриб *Cladosporium graminum* Cda. Це напівпаразит із переважними властивостями сапротрофізму. Основне джерело інфекції – уражені рослинні рештки та насіння, де гриб зберігається у вигляді грибниці та конідій. Насіння, уражене оливковою пліснявою, виявляють біологічним методом аналізу (пророщування насіння у вологій камері) із наступним мікроскопічним аналізом спороношення гриба.

Пліснявіння насіння

Доволі часто причиною пліснявіння є гриби *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Trichothecium roseum* (Pers.), *Mucor mucedo* Fresen., *Rhizopus nigricans* Ehrenb. За типом живлення вони сапротрофи та є представниками поверхневої мікофлори насіння. Хвороба в польових умовах розвивається рідко. Таке явище можна спостерігати за умов високої вологості повітря в період збирання врожаю. Сильне поширення пліснявих грибів відбувається в дощову погоду в

разі запізнення зі збиранням урожаю, особливо на ділянках, де відбулося вилягання рясдин. Водночас основна шкідливість пліснявіння припадає на період зберігання насінневого матеріалу, за порушення режимів вологості й температури. Особливо схильні до пліснявіння травмовані насінини.

За суттєвої колонізації насінневого матеріалу пліснявими грибами надалі під час його проростання за стресових умов може відбутися зрідження сходів і відставання рослин у рості.

Розвиток пліснявих грибів часто можна спостерігати на насінні під час його фітопатологічного аналізу із застосуванням біологічного методу (пророщування у вологій камері без поверхневої дезінфекції).

3.2. Видовий склад збудників хвороб насіння пшениці

Понад 60% видів фітопатогенів передаються через насіння. Посів зараженим насінням призводить до передачі хвороб на рослини, що вегетують, і тим самим створює і підтримує вогнища інфекції в полі [51].

Зараження насінневого матеріалу відбувається у різний час:

- у період вегетації;

- при збиранні врожаю, особливо при підвищеній вологості, під час обмолоту або після збирального підробітку зерна;

- у період зберігання внаслідок порушення його режиму, а також при закладці на зберігання насіння з підвищеною вологістю.

На насінні виявлено близько 55 видів мікроорганізмів, проте одночасно кількість видів на них не настільки значна. Мікрофлора, що зустрічається на насінні, може бути сапротрофною (пеніцили, аспергилі, мукор, альтернарія та ін.) та патогенною (сажка, гельмінтоспоріоз, фузаріоз, септоріоз та ін.). Деякі сапротрофи в певних умовах здатні переходити до паразитування та приватно чи повністю руйнувати зерно, змінюючи фізичні властивості та хімічний

склад. При цьому значних збитків вони завдають у період зберігання насіння, знижуючи їх якість і викликаючи навіть загибель [48].

У результаті проведених нами досліджень виявлено урження насіння пшениці озимої грибами роду *Fusarium* (рис.3.3.), *Alternaria* (рис. 3.4.), *Penicillium* spp. (рис.3.5.) та *Mucor mucedo* Fresen. (рис.3.6.).



Рис. 3.3. *Fusarium* spp.



Рис. 3.4. *Alternaria* spp.



Рис. 3.5. *Penicillium* spp.



Рис. 3.6. *Mucor* spp.

У наших дослідження найбільш часто з насіння пшениці вилучався гриб *Alternaria* spp. (рис. 3.7). Його частота трапляння становила 26,8 %. Гриби з роду *Fusarium* мали поширення на рівні 1,5%. *Cladosporium graminum* траплявся в 1,5%. Гриби які викликають пліснявіння насіння (*Mucor*, *Rhizopus*, *Penicillium*) мали поширення на рівні 0,5-0,7%.

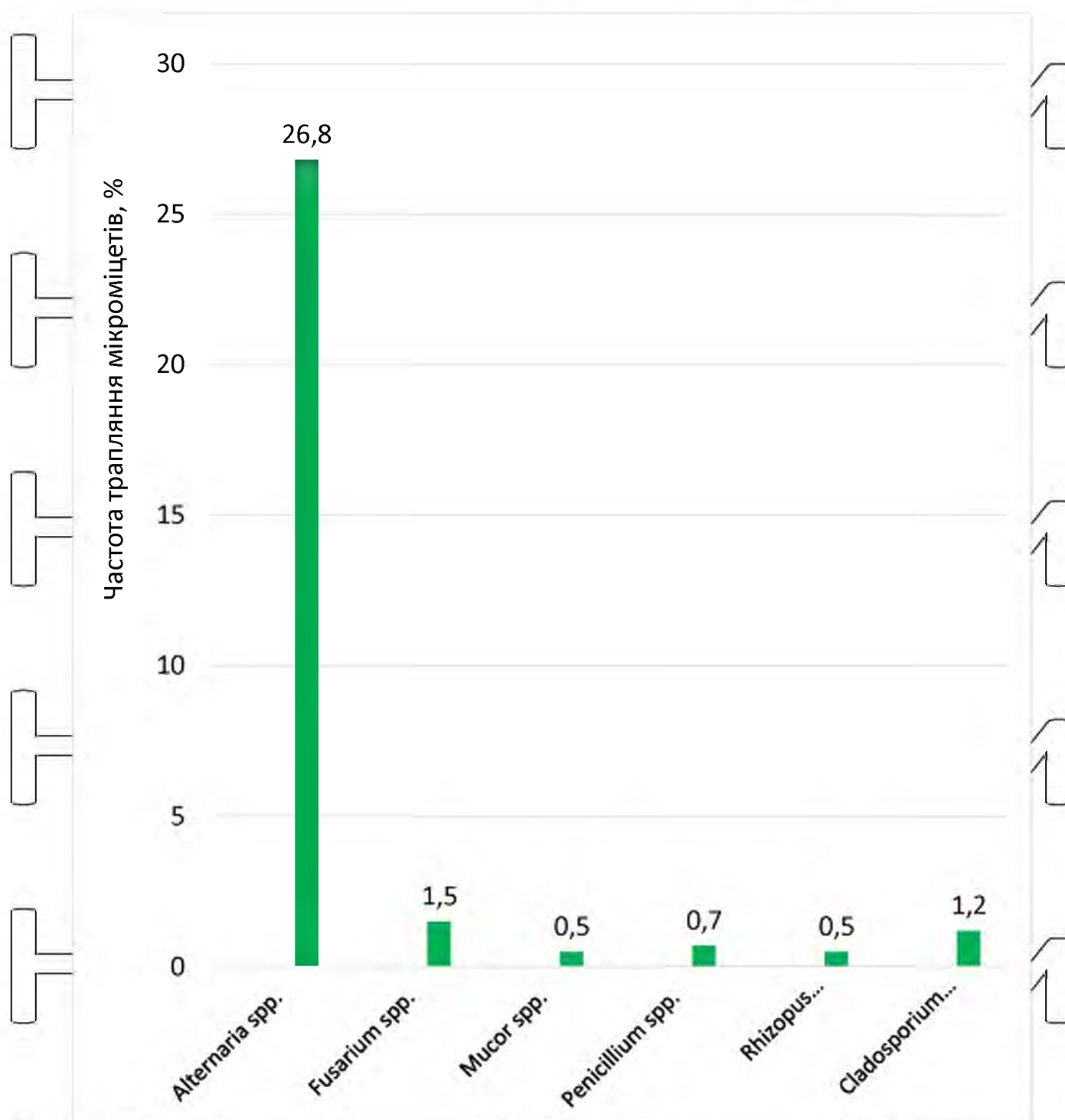


Рис. 3.7. Частота траплення мікроміцетів, вилучених із насіння пшениці озимої (2022р.)

При високій вологості зерна (більше 15-16%) у період зберігання можуть розвиватися плісняві гриби, зокрема види *Penicillium*, *Aspergillus*, *Trichotecium*, *Mucor* та ін., що викликають зниження схожості насіння та якості.

товарної продукції. Розвиток їх можливий і за низької температури приміщення (1-5°C), не відбувається при вологості зерна 13-14% і нижче.

Фузаріоз колосу є найпоширенішою хворобою пшениці у Європі.

Захворювання проявляється в період наливу зерна, її колоскові півки покриваються білим або рожевим нальотом, що складається з міцелій і

спорношення грибів роду *Fusarium*. Збудник хвороби представлений 19 видами, найбільш домінуючими є *F. sporotrichoides*, *F. roae*, *F. avenae*.

Високопатогенні *F. graminearum* і *F. culmorum*, що викликають щуплості і зниження схожості, слабопатогенні *F. roae* *F. equiseti*, вони локалізуються на

поверхні зернівки, не впливають на посівні якості насіння, хоча часто виділяються. Осімі зернові культури уражаються фузаріозом до 60-70%,

основними збудниками є *F. oxysporum*, *F. culmorum* та *F. sporotrichiella* [53].

Гриби роду *Fusarium* широко спеціалізовані та викликають кореневу

гниль однодольних та дводольних рослин. Інфекція зберігається на післяживних залишках рослин, присутня в ґрунті, викликаючи кореневу

гниль, передається насінням. При сильному ураженні колосу урожай пшениці знижується до 50%, погіршуються посівні якості насіння та технологічні

властивості зерна. Зустрічаються високотоксичні види роду *Fusarium*, за наявності 5% уражених ними зерен, продукція не придатна для харчових

цілей. Деякі сапрофітні організми, що розвиваються на зерні за високої вологості, можуть виділяти токсичні речовини. Наприклад, за даними вчених

Німеччини, у афлотоксинів, що продукуються пліснявими грибами, для щурів при введенні орально ЛД50 становить 7,2, а для фузаріна, що виділяється

збудником фузаріозу зерна – 4,4 мг/кг [53].

За температури 20-25°C інкубовані в вологій камері насіння через 5-7 діб покривається рясним темно-оливковим або сіруватим нальотом, що

складається з міцелію та спорношення гриба. По морфології конідії легко можна їх ідентифікувати: у видів *Alternaria* (рис. 3.8.) вони в довгих або

коротких ланцюжках, яйцеподібні, зворотно-грушоподібні, з поперечними та поздовжніми перегородками, розміром 20-63 × 9-18 мкм, короткою шийкою.

У гриба *B. sorokiniana* конідії одиночні, мають тільки поперечні перегородки, прямі, обернено-яйцеподібні, розміром $14-34 \times 20-130$ мкм [48].



Рис.3.8. Зерно пшениці озмої, уражене *Alternaria* spp. (фото автора)

3.3. Заходи обмеження розвитку хвороб насіння пшениці озимої

3.3.1. Вплив строків збирання врожаю на мікофлору насіння пшениці

Дослідивши вплив строків збирання на мікофлору насіння ми з'ясували наступне. Дуже пізній строк збирання є досить сприятливою умовою для розвитку грибів. Так, 69 % насіння було уражене альтернарією, 7% фузаріозом, 5 мукором, 4 % пеніциліумом. А насіння з оптимальним строком збирання було уражене альтернарією тільки на 30% (табл. 3.1).

Занадто пізнє збирання пшениці, особливо у вологі рськи, дуже сприяє ураженню рослин грибами.

Таблиця. 3.1. Вплив терміну збирання врожаю пшениці озимої на ураженість насіння грибами (2022р.)

Термін збирання врожаю	Лабораторна схожість насіння, %	Насіння, уражене грибами, %			
		<i>Alternaria</i> spp.	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Mucor</i> spp.	<i>Penicillium</i> spp.
1 (оптимальний)	97	30	0	0	-
3	93	39	4	0	0
3	85	57	6	2	2
4 (дуже пізній)	80	69	7	5	4

З часу надходження насіння у сховище необхідно вести систематичне спостереження за вологістю і температурою насіння і повітря, зміною кольору насіння, його запахом, появою осередків самозігрівання і шкідників.

Таким чином, дослідивши вплив строків збирання врожаю пшениці на її мікофлору, ми можемо зробити висновки, що більш пізнє збирання врожаю провокує інфікування насіння грибами – збудниками хвороб. Особливу роль в інфікуванні відіграє волога дощова погода. В цей період рослина найбільш схильна до ураження.

При оптимальних термінах посіву та нормі висіву насіння більш ефективно використовуються атмосферні опади, покращується вологозабезпеченість рослин. Пізні строки збирання врожаю знижують схожість та спонукають розвитку патогенів.

Суттєві зміни врожайності та якості зерна озимої пшениці почали виявлятися за перестою 10 днів. У середньому за роки досліджень кількісні втрати врожаю порівняно з фазою повної стиглості склали 0,31 т/га, при зменшенні маси 1000 зерен з 42,3 до 41,5 г. Відзначалася тенденція до зниження інших якісних показників. Вміст клейковини в зерні зменшився з 27,7 до 26,4%, сирою білку з 14,0 до 13,9% при зниженні натурн з 801 г/л до 795 г/л [50].

При перестой 15 днів спостерігалася подальше зниження врожайності. У середньому упродовж років досліджень кількісні втрати врожаю становили 0,64 т/га після 15 днів із початку повної стиглості. Слід зазначити, що якщо в умовах 2011 року рослини пшениці озимої після настання повної стиглості мало піддавалися впливу опадів, то в 2012 і 2013 році під сильний дощ потрапили саме рослини, що перестояли понад 10 днів. Ця характерна особливість виявилася при оцінці натурн – якщо об'ємна маса зерна у 2011 році при перестойі у 15 днів мало відрізнялася від такої при перестойі у 10 днів – 784 г/л та 786 г/л відповідно, то у 2012 році ці показники становили 772 г/л та 814 г/л. Тобто після випадання опадів натура знизилася на 42 г/л. У 2013 році

опали були слабкішими, і зниження натурн зерна порівняно з повною стиглістю складало 25 г/л [42].

Затягування збирання негативно позначилося змісті клейковини у зерні з 27,7 % у фазу повної стиглості до 24,4 % при перестою 15 днів у середньому упродовж років досліджень. Знизилася і маса 1000 зерен при перестої 5 днів вона знаходилася на рівні 42,1 г, а при перестою 15 днів складала 41,0 г [42].

3.3.2. Уражуваність насіння сортів пшениці озимої збудниками грибних хвороб

Для досліду було обрано 4 сорти пшениці озимої: Алгіго, Благодарка одеська, Артїст, Андрада. Кожен із сортів був уражений патогенами (табл. 3.2).

Сорт Артїст був уражений альтернарією найбільше – 25 % та фузаріозом – 2%. Також спостерігається зниження енергії проростання на 10 % та схожості на 2%, що може бути спричинено саме ураженням зерна патогенами.

Найменше ураження альтернарією спостерігалось у сорту Благодарка одеська – 10%, але він був уражений також фузаріозом та пліснявінням. Енергія проростання – 95% а схожість 98%.

Сорт Алгіго найбільше був уражений пліснявінням насінням із усіх запропонованих сортів. Також спостерігалось ураження альтернаріозом – 14%. Схожість – 98%.

Сорт Андрада був уражений альтернаріозом – 12 %. Схожість – 100%.

Таблиця 3.2. Поширення хвороб насіння на сортах пшениці озимої (2022р.)

Сорт	Лабораторна енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Альтернативний	Фузаріоз	Пліснявіння
Алтіго	95	98	14	00	3
Благодарка одеська	95	98	16	1	1
Артіст	90	98	25	2	-
Анрада	98	100	42	-	-

3.3.3. Ефективність протруйників проти хвороб насіння пшениці озимої

Протруювання насіння відіграє важливу, а іноді вирішальну роль у профілактиці грибних хвороб. Щоб максимально знищити інфекцію, що знаходиться на насінні, захистити їх у період проростання (від патогенів, що живуть у ґрунті та поживних залишках, а також проростки рослини до фази кущання від ранньої аерогенної інфекції), необхідно, щоб обраний протруйник мав достатню для цього фунгіцидну активність.

Серед досліджених фунгіцидних протруйників (таб.3.3.) усі препарати зменшували розвиток альтернативного, фузаріозу та пліснявіння (лабораторний дослід). Ефективність проти фузаріозу була в межах 81-96%, проти альтернативного — 87-99%, проти збудників пліснявіння 99-100%. Найвищою ефективністю відзначався препарат Раксил ультра з нормою витрати 0,2 л/т.

Таблиця 3.3. Ефективність протруйників проти хвороб насіння пшениці озимої (2022р.)

Препарат, діюча речовина	Норма витрати, л/т	Ефективність дії проти хвороб, %		
		фузаріоз	альтернаріоз	збудники пліснявіння
Контроль (безпротруювання)	-	-	-	-
Раксил ультра (тебуконазол, 120г/л)	0,2	96	99	100
Флутріафол, 25 г/л + тіабендазол, 25 г/л	2,0	82	87	99
Флудіоксоніл, 25 г/л	1,5	81	92	99

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 4. ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ ІЗ ЗАСОБАМИ ЗАХИСТУ РОСЛИН

НУБІП України

Згідно розділу 1 статті 1 Закону України “Про охорону праці” - охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

НУБІП України

Охорона праці і техніка безпеки виступають пріоритетними при здійсненні будь-якого напрямку. Тому при вирощуванні кукурудзи на зерно необхідно суворо дотримуватись основних нормативних та правових актів з охорони праці, техніки безпеки та правил санітарної гігієни, включаючи наступні нормативні акти:

НУБІП України

1. Закон України “Про охорону праці”.

НУБІП України

2. Положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці.

3. Правила безпеки при виробництві і післязбиральній обробці продукції рослинництва.

НУБІП України

4. Інструкція по техніці безпеки при зберіганні, транспортуванні і використанні пестицидів в сільському господарстві.

НУБІП України

Закон України “Про охорону праці” визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює участь відповідних державних органів, відносини між власником підприємства, установи і організації або уповноваженим ним органом і працівником з питань безпеки гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

НУБІП України

Згідно положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці, навчання та інструктаж працівників з питань охорони праці – це складова частина системи управління охорони праці. При цьому

працівники повинні проходити курсове навчання з охорони праці, що проводиться на роботах з підвищеною небезпечкою один раз на рік, на інших роботах один раз на 3 роки, а також систему інструктажів з питань охорони праці. При цьому проводять вступний, первинний, повторний, позаплановий інструктажі за відповідною програмою інструктажів, що фіксується у відповідному журналі, що повинен бути пронумерований і прошнурований з відповідною печаткою підприємства. Працівники, що не пройшли навчання та інструктаж з охорони праці не допускаються до виконання виробничого процесу.

Правила безпеки при виробництві і післязбиральній обробці продукції рослинництва:

1. При проведенні польових досліджень конструкції енергетичних засобів (тракторів, самохідних комбайнів, причіпних, навісних, напівнавісних машин, причепів, обладнання і агрегатів, що використовуються для виробництва і післязбиральній обробці продукції рослинництва) повинні відповідати діючим стандартам з безпеки праці.

2. Сівалки, що допускаються до експлуатації, повинні мати захисні огороження у зубчатих і цепних передачах; місця для підключення двохсторонньої сигналізації; місце для надійного кріплення маркерів в транспортному положенні. Кришки насінневих ящиків, тукових банок повинні щільно закриватися і не відкриватися від поштовків під час руху агрегату. В машинах, що призначені для роботи з пестицидами всі з'єднання магістралі проходу пестицидів повинні мати ущільнюючі прокладки.

При виконанні ґрунтообробних, посівних робіт необхідно керуватися вимогами, що викладені в технічній характеристиці агрегатів. Машини повинні бути укомплектовані необхідними засобами для очищення робочих органів. Очистка чи технологічне регулювання робочих органів на агрегаті, що рухається чи при працюючому двигуні, забороняється. При виявленні будь-якої несправності робочі агрегати повинні бути негайно зупинені. Під час грози всі види польових робіт необхідно зупинити. Завантаження сівалок і

посадкових машин насіннєвим матеріалом і добривами повинно проводитися механічними засобами навантаження. Ручне завантаження дозволяється лише при зупиненому посівному чи посадковому агрегаті.

При виконанні робіт по захисту рослин з застосуванням хімічно активних речовин необхідно дотримуватися наступних заходів безпеки:

- особи, що працюють з пестицидами, мінеральними добривами і консервантами повинні проходити попередні і періодичні медичні огляди один раз в 12 місяців.

- тривалість робочого дня при роботі з пестицидами складає 6 годин, у випадку використання надзвичайно і високо небезпечних препаратів, з вираженими шкірно-резорбтивними властивостями – 4 години (при допрацюванні інших годин на роботах, які не пов'язані з пестицидами).

- працівники не повинні допускатися до виконання технологічних операцій з пестицидами без засобів індивідуального захисту.

Транспортування пиловидних мінеральних добрив безпосередньо на поле з наступним їх внесенням в ґрунт проводити транспортом, обладнаним пристроєм для вивантаження.

Приготування робочих розчинів пестицидів та їх сумішей, заправка обприскувачів повинні проводитися механізовано на спеціальних пунктах. Всі роботи з пестицидами в жарку погоду (від 28 °С і вище) повинні проводитися в ранкові і вечірні години, при відсутності висхідних потоків повітря. В похмуру і прохолодну погоду робота проводиться також і в денні години.

Опилення рослин наземною апаратурою не допускається при швидкості вітру не більше 3 м/с, обприскування не більше 3-4 м/с. Перед внесенням пестицидів необхідно перевірити роботу обприскувачів, використовуючи не пестициди, а інертні розчини води.

При проведенні збиральних робіт швидкість руху машин при поворотах і розворотах не повинна перевищувати 3 км на 1 годину, а на схилах - 2-3 км на 1 годину.

ВИСНОВКИ

1. Якість насіння є одним з основних факторів, що забезпечують одержання високих і стабільних урожаїв пшениці озимої. Водночас через насіннєвий матеріал можуть поширюватися збудники хвороб, які призводять як до погіршення цінності самого насіння, так і в подальшому до зниження продуктивності рослин. Слід зауважити, що в природних умовах домінує прихована форма ураження генеративних органів рослин, що в подальшому утруднює оцінку посівних якостей насіннєвого матеріалу. Тому великого значення набуває попередня діагностика насіння із застосуванням спеціальних фітопатологічних методів. Під час побудови систем захисту рослин від хвороб важливо враховувати біологічні й екологічні властивості патогенів.

2. У результаті проведених нами досліджень виявлено ураження насіння пшениці озимої грибами роду *Fusarium*, *Alternaria*, *Penicillium* spp. та *Mucor mucedo* Fresen. У наших дослідження найбільш часто з насіння пшениці виділявся гриб *Alternaria* spp. Його частота ураження становила 26,8%.

3. Термін збирання врожаю суттєво впливає на розвиток патогенів, які інфікують насіння. Зокрема порушення даного агротехнічного заходу призводить до зростання зараження насіння збудником альтернаріозу до 69%, фузаріозу до 7%, пліснявими грибами – до 9%. Тоді, як насіння зібране в оптимальні було уражене альтернарією тільки на 50%.

4. Дослідивши уражуваність насіння сортів пшениці озимої збудниками грибних хвороб ми виявили, що кожен сорт був уражений альтернарією. Артїст був уражений альтернарією найбільше – 25% та фузаріозом – 2%. Також спостерігається зниження енергії проростання на 10% та схожості на 2%, що може бути спричинено саме ураженням зерна патогенами.

Найменше ураження альтернарією спостерігається у сорту Благодарка одеська – 10%, але він був уражений також фузаріозом та пліснявінням. Енергія проростання – 95%, а схожість 98%. Також у сортів Артїст, Благодарка

одеська та Алтіго, поряд з альтернаріозом, виявлено насіння, інфіковане збудниками фузаріозу та пліснявіння.

5. Вплив протруйників насіння на посівні якості насіння пшениці озимої був позитивним. Серед досліджених фунгіцидних протруйників усі препарати зменшували розвиток альтернаріозу, фузаріозу та пліснявіння (лабораторний дослід). Ефективність проти фузаріозу була в межах 81-96%, проти альтернаріозу 87-99%, проти збудників пліснявіння 99-100%. Найвищою ефективністю відзначався препарат Раксил ультра з нормою витрати 0,2 л/т.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

Список використаної літератури

1. Андропова А.Е. Пиренофороз озимой пшеницы на юге – Западе России. Защита и карантин растений. 2001. №5. С. 32.
2. Барнаков, И.В. Научные основы семеноводства зерновых культур. Новосибирск, Наука (сибирское отделение), 1982. 325с
3. Бугай С.М. Сорт и агротехника /С.М. Бугай. К. Урожай, 1971. -60 с.
4. Бюльтюков Л.П. Влияние предшественников и удобрений на урожай озимой пшеницы. Новинка. Земледелие. 2001. №6. с.43.
5. Васецкая М.Н., Чигирев С. М. Септориоз пшеницы. Защита растений. 1986. №6.
6. Васецкая М.Н., Борзионова Т.И. Вобудитель септориоза пшеницы. Вести. с.-х. науки Казахстана. 1987. № 3. С. 45-47.
7. Водкова Г.В. Фунгицидоустойчивая форма возбудителя желтой ржавчины пшеницы. Агротехника. 1995. №1. С.79.
8. Вошедский Н.Н., Махоткин А.Г. Развитие вредителей и болезней озимой пшеницы в зависимости от сроков густоты посева. Защита и карантин растений. 2002. №9. С.21.
9. Гармашов В. В., Ткаленко Г. М., Ходорчук В. Я., Борзих О. І., Піковський М. Й., Новицька Н. В., Антал Т. В., Челомбітко А. Ф., Чайковський В. М., Стефківський В. М., Калашніков В. Б., Стрихар А. Є., Сидорчук О. В., Лахтіонова С. О. Методичні рекомендації щодо проведення фітосекспертизи та оцінки протруйників на інфікованому насінні. Київ, 2019. 145 с.
10. Горьковенко В.С. Вобудители пятнистой озимой пшеницы. Защита и карантин растений. 2001. №5. С.33.
11. Гриценко, В.В. Семеноведение полевых культур / В.В. Гриценко, З.М. Калошина. М.: Колос, 1984. 272 с.

12. Денисова Д.В., Бегунорв И.И. Проблемы фузариоза пшеницы // Агро XXI. 2000. №1 с.2.

13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд., доп. и перераб. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.

14. Дятченко Т.И., Знаев А.С. Методика проращивания и подсчет спор твердой головни.- Тр. ЧИМЭСХ/Челяб. ин-т механизации и электрофикации сел. хоз-ва, 1977. вып. 121, с. 117-119. Библиогр.: с.110 (8 назв.)

15. Ермаков, А.В. Вниманию протравителю семян / А.В. Ермаков, А.М. Бурова // Защита растений. 1990. - №4. - С. 14-16.

16. Исмагилов Р.Р. Эффективный прием (борьбы со снежной плесенью) // Защита растений. – 1990.-№ 8. – с 16-17.

17. Карпов, В.А. Уборка, обработка и хранение семян / В.А. Карпов. М.: Россельхозиздат, 1971.-С. 59-84.

18. Кирик М., Піковський М., Таранухо Ю. Патологія насіння озимої пшениці. Пропозиція. 2011 № 2. С. 104-108.

19. Кирик М.М., Піковський М.Й., Азаїкі С. Хвороби насіння сільськогосподарських культур: навчальний посібник. Київ: ЦП Компринт. 2015. 340 с.

20. Кирик М. М., Піковський М. Й. Патологія насіння сільськогосподарських культур: навчальний посібник. Київ: ЦП Компринт. 2012. 212 с.

21. Коренев, Г.В. Сроки и способы уборки семенных посевов / Г.В. Коренев, В.В. Козлобоев//Селекция и семеноводство. 1984.-№6.-С. 35

22. Килимник А.Н., Самойлов Ю.К. Подходи к борьбе с ложной мучнистой росой // Защита и карантин растений. 2000. №7. С 29.

23. Кириенкова А.Е., Гопало Н.М., Малышева Г.Е. Как мы защищаем зерновые от головневых болезней // Защита и карантин растений. -2002.- №7.- с.19.

24. Ключко А.И., Лебедев В.Б. Рассеяние в приземном воздухе базидио- и энцидоспор стеблевой ржавчины пшеницы // Докл. ВАСХНИЛ. – 1990. - №7. - с.24-28.

25. Коданев, И.М. Агротехника и качество зерна / И.М. Коданев М.: Колос, 1970.-232с.

26. Койшыбаев М. // Болезни пшеницы Анкара, 2018, с.110-213

27. Санина А.А. Определение пораженности семян пшеницы грибом // Защита и карантин растений, 2000. №4.с.34.

28. Солдатов А.Ф. Условия вегетации, степень и характер поражения образцов головней. Селекция и семеноводство, 1984, №1, с. 24-25.

29. Стаценко А. П. Влияние предшественников на изменчивость пероксидазы и морозостойкость озимой пшеницы // Зерновое хозяйство. -2001.- № 4(7).-с.24-26.

30. Смирнова И.Э., Саубенова М.Г., Койшыбаев М. и другие. Способ биологической защиты сельскохозяйственных растений от фитопатогенных грибов. Авторское свидетельство. Бюлл. №12. – 2006. – 5 с.

31. Танасевич И.Е., Гунько А. О. Церкоспореллез озимой пшеницы и его прогнозирование.. Защита растений, 1983, №8, с.37.

32. Трибель С. О. та ін. Методика випробування і застосування пестимідів /; за ред. С. О. Трибеля. Київ : Світ, 2001. 448 с.

33. Левитин М.М. Фузариоз колоса зерновых культур // Защита и карантин растений // 2002.-№1- с.16-17.

34. Ломовская, О.Н. Изменение качества зерна озимой пшеницы в зависимости от сроков и способов уборки / О.Н. Ломовская // Повышение качества зерна пшеницы. М.: Колос, 1972. - С. 312-318.

35. Лукина Е.А. и др. Семеноведение и семенной контроль : учеб. пособие / под ред. В.А. Федотова. – 2-е изд., доп. и перераб. – Воронеж : ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. – 306 с

36. Плотникова Ю.М., Михайлова Л.А. Развитие возбудителя бурой ржавчины на поверхности различных по устойчивости сортов и видов

пшеницы // Второй съезд Всесоюзного физиологов растений. Тез. докл. – М., 1992. Ч. 2. – с. 164.

37. Пыжикова Г.В., Карасева Е.В. Методика изучения возбудителей септориоза на изолированных листьях пшеницы. С.-х. биология, 1985, № 12, с. 112-114.

38. Пшеник Д.П. О видах пыльной головки. Бюл. Всесоюз. ин-та растениеводства, 1973, вып. 29, с. –38-41.

39. Махмуд А.А., Коваленко С.Н. Мучнистая роса пшеницы и ингибиторы нитрификации // Защита растений. - 1989. - №6. - с.14.

40. Немченко В.В. Система защиты растений в ресурсосберегающих технологиях. – Картамыш, 2011. – 524 с.

41. Никульников И.М., Боронов О.К., Ситникова В. Продуктивность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от агротехники в зерно-свекловичном севообороте // Зерновые культуры. - 1998. - № 1. – с.9.

42. Фадеев Ю.Н., Бенкен А.А., Койшыбаев М. и др. – Защита зерновых культур от корневых гнилей (Рекомендации). – М.: «Агропромиздат», 1986. – 36 с.

43. Чулкина В.А., Ашмарина Л.Ф., Коломникова В.И. и др. Защита зерновых культур от инфекционных заболеваний. – Новосибирск, 1981. – 118 с.

44. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. ДСТУ 4138-2002. К.: Держспоживстандарт України. 2003. 173 с.

45. Gannibal, Philipp & Orina, Aleksandra & Kononenko, Galina & Burkin, Aleksey. Distinction of *Alternaria* Sect. *Pseudoalternaria* Strains among Other *Alternaria* Fungi from Cereals. *Journal of Fungi*. 2022. 8, 423.

46. Hodson D. and Howmoller M. Global cereal rust surveillance and monitoring. // Fourth Regional Yellow Rust Conference for Central and West Asia and North Africa. – 2009. – P.5-6.

47. Ledingham R.I. and Chinn S.H. A flotation method for obtaining spores of *Helminthosporium sativum* from soil // *Canad. Journ. Botany.* – 1955, V.33. – №4.

48. Noel, Zachary & Roze, Ludmilla & Breunig, Mikaela & Trail, Frances. (2021). Endophytic Fungi as a Promising Biocontrol Agent to Protect Wheat from *Fusarium graminearum* Head Blight. *Plant Disease.* 106. 10.

49. Postnikova E. N. and Khasanov B.A. Tan spot in Central Asia // *Helminthosporium blights of Wheat: Spot blotch and Tan spot.* Mexico: CIMMYT-UCL, 1997. – P.107-114.

50. Rutkovsky J. Implications of new technologies for durability. BGRI Technical Workshop. Sydney 2015. www.mglobalrust.org.

51. Rozhkova, Tetiana & Golosna, Lesia & Afanasieva, Oksana & Nemerytska, Liudmyla & Zhuravska, Inna. (2022). Linear Growth of Representatives of Wheat Seeds Mycobiota. *Scientific Horizons.* 25. 45-52.

52. Sharma R. C., Amanov A., Khalikulov Z., Martius C., Ziaev Z. and Alykulov S. Wheat yellow rust in Uzbekistan in 2009 Meeting the Challenge of Yellow Rust in Cereal Crops *Proceedings of the Regional Conferences on Yellow Rust.* 2012. – P.262-267.

53. Sui, Dina & Li, Junhui & Philp, Joshua & Yang, Kai & Wei, Yanli & Li, Hongmei & Li, Jishun & Li, Ling & Ryder, Maarten & Ton, Ruey & Zhou, Yi & Denton, Matthew & Jindong, hu & Wang, Yan. *Trichoderma atroviride* seed dressing influenced the fungal community and pathogenic fungi in the wheat rhizosphere. *Scientific Reports.* 2022. 12. 10.

54. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості ДСТУ 4138-2002. К.: Держспоживстандарт України, 2003. 173 с.

55. <https://www.entofito.com/>

56. <https://superagronom.com>

57. <https://www.ipmimages.org>

58. <https://www.syngenta.ua>

59. <https://agrarii-razom.com.ua/>

60. <https://agrostory.com/>
61. <https://ru.climate-data.org>
62. <https://www.agronom.com.ua/>
НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України