МОН УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології

Допущено до захисту

«____» _____ 2023 р.

Зав. кафедри, д. с.-г. н., професор

_____ РЯБОВОЛ Людмила

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ГЕНЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ТА ЯКІСЬ ЗЕРНА В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 24 м-а
спеціальності 201 Агрономія
СІРИЙ Віктор Вікторович

Керівник: ЛЮБЧЕНКО Андрій, к. с.-г. н., доцет

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП 3

РОЗДІЛ 1. ПОРІВНЯЛЬНІ ОЦІНКИ АДАПТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ НАСІННЯ (огляд літератури) 6

1.1. Значимість сортів і агрокліматичного фактору 6

1.2. Впливи генотипів та фактору зовнішніх середовищ 11

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ 16

2.1. Ботанічна і біологічна характеристика 16

2.2. Особливості сортів 18

РОЗДІЛ 3.УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 21

3.1. Характеристика ґрунту 21

3.2. Погодні умови 21

3.3. Схема досліду 24

3.4. Агротехніка вирощування пшениці в досліді 24

3.5. Методика проведення досліджень 25

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 26

4.1. Попівняльні оцінки генетичних потенціалів

4.2. Вмісти зольного елементу 31

РОЗДІЛ 5. ОЦІНКИ ЕКОНОМІЧНИХ ЕФЕКТИВНОСТЕЙ ЗЕРНА

РОЗДІЛ 6. ВИРОБНИЧІ НЕБЕЗПЕКИ ТА ЗАХОДИ АДАПТИВНОЇ ЗДАТНОСТІ

ВИСНОВКИ 34

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 38

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 44

ДОДАТКИ 49

ВСТУП

Насіння пшениці та інших культур, яке проростає одним корінцем, вважається нормально проростим, якщо має розвинутий головний зародковий корінець, розміром не менше, ніж довжина (діаметр) насінини, і сформований проросток, який не менше половини довжини (діаметра) насінини.

Аномальні проростки – це такі, органи яких потворні, мають пошкодження або не досягли розмірів, передбачених документацією на методи визначення схожості насіння [5].

Наукова новизна отриманих результатів Аномальні проростки неспроможні в подальшому розвинутися в повноцінні рослини навіть за сприятливих умов: у них відсутня або сильно пошкоджена структура, що робить неможливим пропорційний подальший їх розвиток; слаборозвинені проростки внаслідок фізіологічних порушень або з деформованими структурами; загнилі проростки тощо.

Тверде насіння – яке не бубнявіє внаслідок вологонепроникної шкірки [15].

Здорове непроросле насіння – яке внаслідок глибокого фізіологічного спокою залишається непроростим і не має ознак загнивання.

Практична цінність. Отримані під час аналізу схожості результати виражають у відсотках, заокруглених до найближчої цілої цифри, за кожною з виявлених категорій (нормальні й аномальні проростки, проросле і непроросле насіння, зокрема, тверде, мертве).

Апробація результатів досліджень. У кваліфікаційній роботі Достовірність аналізу встановлюють, порівнюючи крайні значення повторів із середньоарифметичним. Результат вважають достовірним, якщо різниця між ним і середньоарифметичним, яке обчислюють до цілого числа, не перевищує гранично допустимі відхилення.

Якщо результати одного з повторів мають відхилення більші, ніж допустимі, то схожість обчислюють за трьома повторами. Енергію проростання в цьому разі визначають за тими самими трьома повторами. У випадку, коли результати двох

повторів з чотирьох виходять за межі допустимих відхилень, схожість визначають повторно. Якщо ж результати і другого аналізу перевищують допустимі відхилення, то середнє значення обчислюють за обома аналізами.

РОЗДІЛ 1
ПОРІВНЯЛЬНІ ОЦІНКИ АДАПТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ НАСІННЯ (огляд літератури)

1.1 Значимість сортів і агрокліматичного фактору

Аналіз повторюють одним або кількома альтернативними методами. У документі вказують кращий результат (у відсотках) і метод.

У відповідних графах документа вказують:

- умови аналізу насіння (субстрат, температура, метод подолання фізіологічного спокою, строки першого та остаточного обліку);
- відсоток схожості;
- вміст аномальних проростків, твердого, здорового та мертвого насіння, враховуючи загниле, у відсотках (у разі відсутності будь-якої з цих груп у відповідній графі ставлять «0»);
- життєздатність твердого і здорового непроростого насіння та використаний для її визначення метод.

Показник схожості кормових бобових трав, вики та люпину обчислюють, підсумовуючи кількість нормально проростих та життєздатних твердих насінин.

Життєздатність насіння – кількість живого насіння в досліджуваній пробі, виражена у відсотках [1-5]. Аналіз проводять для швидкого визначення життєздатності насіння, що перебуває у стані фізіологічного спокою, для визначення життєздатності твердих та здорових непроростих насінин, а також з метою підтвердження факту та встановлення причин низької схожості насіння.

Біохімічний метод визначення життєздатності насіння – визначення життєздатності насіння за реакцією органів зародка на оброблення їх хімічними сполуками [55]. Метод заснований на забарвлюванні живих тканин насінини розчином тетразолу в червоний (малиновий) колір; мертві тканини залишаються незабарвлені. Насінини класифікують на життєздатні та

нежиттєздатні за розподілом і розміром забарвлених й незабарвлених ділянок тканин у зародку, сім'ядолях та інших органах (рис.62-65). Інтенсивність забарвленості враховують тоді, коли є можливість диференціювати тканини або органи насінини за ступенем їх життєздатності. Метод застосовують тільки для видів, наведених у ДСТУ 4138-2002. Якщо в пробі виявлено проросле насіння, аналіз життєздатності не проводять [6].

Для аналізу готують водний розчин тетразолу 0,1-1,0 %-ї концентрації (відповідно 1-10 г тетразолу на 1 $дм^3$ дистильованої або свіжокип'яченої води з pH 6,5-7,5). Наприклад, щоб отримати 1 %-й розчин, потрібно 1 г тетразолу на 100 $см^3$ буферного розчину, який оберігають від прямого сонячного світла.

Аналізують дві проби по 100 насінин, відібраних з насіння основної культури після аналізу чистоти; або аналізують окремі насінини (тверді), що залишились у стані спокою наприкінці аналізу схожості [7].

Щоб полегшити просякання насінин розчином тетразолу, їх попередньо намочують та оголюють тканини органів. Насіння розкладають на вологому субстраті (для культур, насіння яких розтріскується у воді, а також для старого та дуже сухого насіння) або занурюють у воду при температурі 20±2°С (для свіжозібраного насіння – 10-15°С; сої, льону та рицини – 30±2°С) на строк від 2 до 22 год залежно від культури. Якщо під час аналізу бобових трав потрібно визначити вміст твердого насіння, його замочують при температурі 20±2°С протягом 22 год [8-10].

Перед забарвлюванням вологе насіння оголюють такими способами:

- видаляють або розкривають насіннєві оболонки;
- наколюють насіннєві оболонки;
- розрізають насінини навпіл: для злакових культур – уздовж зародкової осі на 1/3 довжини ендосперму, для дводольних без ендосперму з прямим зародком – посередині дистальної половини сім'ядолей, залишаючи зародкову вісь нерозрізаною, а для насіння, в якого зародок оточений ендоспермом, – уздовж зародка; насінини трав розрізають впоперек: у злакових – безпосередньо над зародком, у дводольних без ендосперму з прямим зародком – відрізають зародкову частину з 1/3 сім'ядолей;

– видаляють зародки у насінні жита, пшениці, тритикале, ячменю: препарувальним ланцетом або проколюють ендосперм вище щитка трохи вбік від центру, легенько повертають його збоку вбік, щоб утворилася тріщина вздовж ендосперму, та звільняють зародок (з щитком) від ендосперму. Підготовлене насіння (зародки) промивають на ситечку (густому решеті) проточною водою.

Тривалість забарвлювання – від 2 до 24 год. залежно від культури. У разі потреби строк можна подовжити, не допускаючи надлишкової забарвленості.

Насінини мають бути повністю занурені в розчин. Щоб полегшити роботу з дрібним насінням, його треба після попереднього зволоження розкладати на фільтрувальному папері, який згортають і занурюють у розчин. Після закінчення процесу забарвлення насіння виймають, промивають проточною водою і переходять до оцінки [10-15].

Насіння поділяють на життєздатне і нежиттєздатне, оглядаючи кожну насінину та оцінюючи її за характером забарвленості життєвоважливих структур; доцільно використовувати збільшувальну оптику та освітлення. До життєздатних належать насінини, органи яких повністю забарвлені або мають невеликі некротичні ділянки. Для бобових трав, вики та люпину вказують також вміст виявлених твердих насінин, а серед них – життєздатних (люмінесцентний метод для дрібнонасінних).

Життєздатність виражають у відсотках, обчислених як середньоарифметичне за результатами повторів, заокруглених до найближчої цілої цифри, попередньо визначивши їх достовірність (додаток 13). У разі недостовірності аналізу його повторюють на заново відібраних пробах. Результат записують у графі документа «Інші визначення» у такій формі: «Життєздатність за тетразольно-топографічним методо. За показником життєздатності замість показника схожості дозволяється висівати лише озимі культури в рік їх збирання. При цьому норма життєздатності на 3 % вище від норми схожості.

Крім біохімічного методу визначення життєздатності насіння, регламентованого ДСТУ 4138-2002, можна користуватися методом бубнявіння

– за різною швидкістю бубнявіння живого та мертвого (живе бубнявіє повільніше) насіння бобових трав, що зберігається більше двох років та люмінесцентним методом – за флюоресценцією в променях ультрафіолетового світла тих сполук, які виділяються під час набубнявіння мертвого насіння конюшини та люцерни.

1.2 Впливи генотипів та фактору зовнішніх середовищ

Аналіз полягає у відбиранні, зважуванні та обчислюванні маси 1000 насінин, визначеної за стандартною методикою, вираженої у грамах [55]. Використовують пробу насіння основної культури після аналізу її чистоти. Облік ведуть вручну або за допомогою лічильників.

Для аналізу використовують усю пробу або її частину. Якщо брати всю пробу, то треба підрахувати кількість насінин у ній і зважити з необхідною точністю. Масу 1000 насінин обчислюють діленням загальної маси проби на кількість насінин у ній і множенням результату на 1000. За умов використання певної кількості насіння, відібраного від проби, застосовують один з методів:

Вісім повторів по 100 насінин (більш точний метод);

Два повтори по 500 насінин (більш поширений і доступний метод).

Від насіння основної культури відбирають вісім повторів по 100 насінин (без вибирання), які зважують з точністю, передбаченою під час аналізу чистоти. Масу 1000 насінин обчислюють множенням на 10 середньоарифметичної маси 100 шт. насінин (X):

Якщо коефіцієнт варіації (k) не перевищує 6,0 для насіння плівчастих злакових та 4,0 для інших – аналіз вважають достовірним; якщо перевищує – відліковують ще вісім повторів і стандартний відхил обліковують для шістнадцяти повторів; у цьому разі бракують повтори, що відрізняються від середнього більше, ніж на подвійний стандартний відхил (2δ) [20-22].

Від насіння основної культури відраховують без вибирання два повтори по 500 насінин і зважують кожне з потрібною точністю. Недостатню кількість насінин беруть з другого повтору під час аналізу чистоти або з середньої проби. Обчислюють середньоарифметичне маси обох повторів та фактичну

розбіжність між повторами, яка не повинна перевищувати 3 % від середньоарифметичного. Якщо фактична розбіжність перебуває в межах допустимого, аналіз вважають достовірним.

Масу 1000 насінин підраховують, підсумовуючи маси двох повторів, заокруглюючи результат до першого десяткового знака, а для дрібнонасінних культур (маса 1000 насінин менше 10 г) результат заокруглюють до другого знака.

У випадку, коли фактична розбіжність перевищує допустиму, беруть третій повтор. Кінцевий результат обчислюють за тими двома повторами, фактичні розбіжності між якими перебувають у допустимих межах. У разі, коли значення всіх повторів виходять за межі допустимих відхилів, середньоарифметичне розраховують з усіх повторів (за умови відсутності помилок) [25].

Вологість насіння – це вміст у насінні гігроскопічної води, виражений в у відсотках [55]. Залежно від зони, культури і класу насіння стандартами допускається лише певна гранична вологість насіння: для зернових злакових – 14-16 %, для зернових бобових – 14-17, олійних – 9-13 %. Підвищена вологість найбільш шкідлива при тривалому зберіганні насіння. За таких умов створюються сприятливі умови для розвитку грибних хвороб, самозігрівання і самозволоження насіння, швидко втрачаються його схожість і енергія проростання.

Вологість насіння визначають повітряно-тепловим методом, який ґрунтується на обліку втрати води під час висушування насіння в сушильній шафі (рис. 68). Перед початком масового аналізу бюкси зачищають і прожарюють у сушильній шафі протягом 1 год за температури 130±2°С. Перед кожним аналізом бюкси зважують разом з накривкою [26].

Аналіз проводять на робочій пробі, виділеній із другої середньої проби. Щоб отримати об'єктивні дані, потрібно дотримуватись таких умов:

- вживати заходів щодо збереження вологонепроникності пакування;
- аналіз розпочинати не пізніше, як за дві доби після отримання середньої проби (у зимовий період перед аналізом її витримують за кімнатної

температури не менше 2 год);

– звести до мінімуму тривалість контакту середньої та робочої проб і наважок з довкіллям.

Середню пробу перед виділенням робочої проби ретельно перемішують ложкою в тому самому поліетиленовому пакеті або струшуванням посудини. Робочу пробу виділяють способом періодичного перетину совком потоку насіння на початку, в середині та в кінці висипання з посуду.

Розмір проб такий: 45-50 г – для крупнонасінних культур; 20-25 г – для дрібнонасінних культур (за винятком тих, в яких маса середньої проби не перевищує 50 г). Якщо маса середньої проби становить 50 г і менше, наважки виділяють безпосередньо з неї.

Робочу пробу ділять на дві приблизно рівні частини (субпроби):

– одну з них використовують для аналізу;
– другу – зберігають у склянці з притертою накривкою до кінця аналізу на випадок його повторення [29].

З субпроби відважують для висушування дві наважки по 4-5 г за умов використання бюксів з діаметром до 8 см та по 9-10 г – з діаметром 8 см і більше.

Існують два способи висушування: одноступеневий (табл. 37) та двоступеневий (з попереднім висушуванням), який застосовують для зернових і зернобобових культур із вихідною вологістю насіння понад 18 % (сої понад 16 %), люпину однорічного, арахісу шеретованого, рицини.

При двоступеневому висушуванні напівпробу насіння (20 г) підсушують у сітчастому бюксі в сушильній шафі протягом:

– 15 хв при температурі 120±2°С для насіння пшениці, жита, тритикале, ячменю, гречки та вики;
– 30 хв при температурі 105±2°С для насіння інших зернових та зернобобових, люпину однорічного та рицини;
– 300 хв при температурі 105±2°С для насіння овочевих і баштанних культур [35].].
– Підсушене насіння охолоджують (разом із сітчастим бюксом протягом 5

хв на охолоджувачі, або протягом 10-15 хв на металевій плиті, або 15-20 хв в ексикаторі), висипають у чашку ваг і зважують до другого десяткового знака, після чого розмелюють і виділяють наважки для подальшого аналізу.

- Заповнені матеріалом бюкси ставлять на накривки і поміщають в один шар на полиці сушильної шафи, прогрітої до потрібної температури; облік часу ведуть з моменту її відновлення. У шафі не повинно бути побічних матеріалів [36].
- Після закінчення сушіння бюкси тигельними щипцями виймають із сушильної шафи, закривають накривками і ставлять в ексикатор для охолоджування на 15-30 хв. На дні ексикатора має бути водопоглинальний матеріал: п'ятиоксид фосфору або зактивований алюміній, або зневоложений хлорид кальцію (останній щомісячно прожарюють); їх у разі потреби замінюють новими.
- Можна використовувати молекулярні сита. Шліфований край ексикатора змащують тонким шаром вазеліну. Охолоджені бюкси зважують разом з вмістом у закритому стані на аналітичних вагах [40].
- За результат беруть середнє арифметичне аналізів обох наважок, якщо різниця між ними не перевищує 0,2 % для розмеленого і 0,4 % для нерозмеленого насіння. В противному разі аналіз повторюють на другій субпробі. Якщо розбіжності завеликі і при повторному аналізі (але не через помилки), середнє арифметичне обчислюють за чотирма повторами (можна відкинути один з результатів, що різко виділяється серед інших). У документах вологість насіння записують у спеціально відведеній графі з точністю до одного десяткового знака.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ботанічна і біологічна характеристика

Правдивість – відповідність насіння певної партії відносно назви роду, виду, різновидності, сорту [55]. Правдивість насіння визначають у разі потреби переважно для видів, насіння яких за зовнішнім виглядом мало відрізняється від інших видів тієї ж родини (рис. 69-76). Розрізняють такі стандартизовані лабораторні методи [78] визначення правдивості насіння:

Морфологічний метод ідентифікації насіння (за зовнішніми ознаками насіння або його проростками):

- правдивості насіння твердої та м'якої пшениці;
- озимих та ярих форм зернових культур за розміщенням першого та другого стеблового вузла, а також за конусом наростання;
- правдивості сортів пшениці за типом і ступенем опушеності першого листка;
- типів ячменю за забарвленням зернівок та квіткових лусок;
- підвидів ячменю за симетричністю зерен;
- правдивості насіння вівса за забарвленням квіткових лусок;
- ксенійного насіння у високолізинових гібридів кукурудзи на діафаноскопі;
- правдивості насіння гороху[2].
- вмісту пелюшки;
- домішки вики вузьколистої в насінні вики мохнатої;
- правдивості насіння вики мохнатої і панонської;
- домішки насіння плосконасінної вики у сочевиці;
- правдивості насіння різних видів люпину;
- правдивості люцерни жовтої;

– правдивості насіння пирію;
– правдивостінасіння кормових та столових буряків за різним забарвленням молодих проростків;
– типовості насіння соняшнику;
– правдивості насіння деяких видів капустяних культур.

Хімічний метод ідентифікації насіння (за змінами, що відбуваються в насінні в разі впливу хімічними реактивами):

– сорту пшениці за забарвленням колеоптиле антоціаном;
– типів ячменю за забарвленням квіткових лусок при обробці розчином сірчаної кислоти;
– правдивості насіння вівса за забарвленням квіткових лусок при обробці розчином соляної кислоти;
– домішки вики вузьколистої в насінні вики мохнатої при забарвленні фенолом або обробці соляною кислотою;
– правдивостінасіння вики мохнатої і панонської при забарвленні фенолом;
– вмісту алкалоїдного насіння люпину при забарвленні йодом;
– панцирності насіння соняшнику.

2.2 Особливості сортів

Сорт Омська 4

Існують ще додаткові способи визначення правдивості насіння: *анатомічний* – за анатомічною структурою органів насіння і тканин; *біохімічний* – за реакцією органів зародка на оброблення їх хімічними сполуками; *каріологічний* – за кількістю хромосом в ядрах клітин; *хроматографічний* – за кількістю та якістю хімічних сполук шляхом виділення і розподілу їх реактивами з використанням хроматографії; *методи електрофорезу, білкових і молекулярних маркерів* та ін.

Однак, вони досить складні та потребують значних витрат часу та спеціального обладнання.

Зараженість насіння хворобами – наявність на поверхні або

всередині або у міжнасіннєвому просторі життєздатних патогенів, які спричиняють або здатні за сприятливих умов спричиняти ураження насіння, проростків і рослин, які вегетують, хворобами з характерними симптомами (додаток 14, рис. 69-78). Розрізняють чотири типи зараженості: *1 – домішки; 2 – зовнішня, на поверхні насіння; 3 – внутрішня, всередині; 4 – комбінована*.

Сорт Кулундінка

Основний показник зараженості насіння хворобами – відношення кількості зараженого насіння до облікового, виражене у відсотках. В окремих видів хвороб він виражається кількістю патогена (його утворень) у грамах або у штуках на одиницю маси або одну насінину.

Існує декілька методів встановлення зараженості насіння збудниками хвороб. Аналітик вибирає той або інший метод залежно від культури, наявності та характеру симптомів хвороб насіння та біологічної особливості їх збудників.

Макроскопічний метод – візуальне виявлення в насінні сажкових утворень, ріжків злаків та інших грибів, а також гал пшеничної нематоди. Зараженість насіння сажковими утвореннями і ріжками злаків виражають у відсотках від маси проби, а галами пшеничної нематоди – у штуках на 1 кг насіння. Цей аналіз проводять одночасно з визначенням чистоти насіння [8].

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Дослідження виконані на полях Уманськогого НУС, розташованого в лісостеповій зоні Черкаської області.

Ґрунти зони в основному світло–сірі лісові, вміст гумусу становить 3,4%, рухомого фосфору і калію - 6 і 10 мг на 100 г, pH грунту – 6,1 [16].

Метод обмивання насіння і центрифугування суспензії спор застосовують для визначання зараженості насіння хворобами, збудники яких у вигляді спор або міцелію знаходяться на його поверхні:

- тверда і стеблова сажки пшениці і жита;
- тверда (кам'яна) і чорна сажки ячменю;
- летюча сажка кукурудзи;
- звичайна сажка проса;
- гельмінтоспоріоз, фузаріоз і сажка рису.

Для аналізу з середньої проби виділяють чотири робочі проби по 100 насінин у кожній. Кожну пробу поміщають у пробірку, заливають 10 $см^3$ води і збовтують. Насіння з гладенькою поверхнею (пшениця, жито) збовтують протягом 5 хв, насіння з шорсткою поверхнею (буряки тощо) – 10 хв, насіння льону – 1 хв. Одержані суспензії обстежують під мікроскопом, щоб розпізнати патогени. За дуже низьких концентрацій спор у суспензіях проводять їх центрифугування. У цьому випадку воду, якою були залита кожна з проб насіння, зливають в окремі пробірки центрифуги і центрифугують протягом 10-

15 хв при 2000-2500 об/хв. Якщо у центрифузі не всі пробірки зайняті суспензією, то для рівноваги вільні пробірки заповнюють чистою водою до такого самого рівня. Після закінчення центрифугування із

пробірок обережно видаляють 9 $см^3$ надосадової рідини. Осад, який залишився, скаламучують піпеткою і з кожної пробірки готують по 5 препаратів. Щоб визначити вид гриба, препарати проглядають під мікроскопом [13].

3.2 Погодні умови

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

Результатом аналізу є середньоарифметичне з чотирьох проб.

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

Метод відбитків всієї поверхні насіння**.** Із середньої проби виділяють 25 насінин. Кожну з них обгортають прозорою клейкою стрічкою розміром 1 $см^2$, щільно притискаючи по всій поверхні насінини. Потім пінцетом стрічку відклеюють і кладуть на предметне скло, щоб ідентифікувати патоген і підрахувати кількість спор під мікроскопом. Спори підраховують у десяти полях зору мікроскопа у тих місцях відрізка стрічки, які торкалися насінини, і визначають середньоарифметичну кількість спор в одному полі зору мікроскопа.

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

Для інших зернових культур площу поверхні насіння вимірюють накладанням відбитків на міліметровий папір або окулярною сіткою мікроскопа.

Таблиця 1

Метеорологічні умови в рік проведення досліджень (за даними Уманської метеостанції, мм)

Сільськогосподарський рік	Всього за с.-г. рік	Місяць											
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кількість опадів, мм													
СБ*	633,0	33,2	43,9	48,8	47,2	44,6	39,4	48,3	55,2	87,1	87,3	59,4	43,2
2021	476,6	11,3	15,1	46,9	56,3	24,9	17,2	23,8	36,9	63,2	34,5	18,8	31,2
2022					13,2	51,2	24,3	22,1	112,3	73,7	24,7	13,9	28,3
Температура повітря, ^{0}C													
СБ*	7,3	7,8	2,8	-2,9	-5,2	-4,5	0,8	8,2	14,8	17,3	19,2	18,4	13,2
2021	12,2	11,0	5,7	2,5	-4,8	0,8	4,9	9,2	17,8	23,3	20,4	20,5	15,3
2022					0,6	2,4	6,5	9,7	12,8	20,3	21,2	21,0	17,1
Відносна вологість повітря, %													
СБ*	76,1	86	81	85	80	83	89	64	62	61	64	62	73
2021	73,2	83	85	87	89	84	63	67	72	64	68	69	65
2022					81	79	63	42	74	76	61	59	63

* Середньобагаторічні дані (за останні 15 років)

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

Із середньої проби культури виділяють 100 насінин. Від кожної з них на клейкій прозорій стрічці, яку закріплюють на предметному склі (доверху клейкою поверхнею), отримують відбитки поверхні зародків. Для цього один кінець стрічки приклеюють до краю скла окремим шматочком такої самої стрічки завдовжки близько 1 см (одна його половина зверху на стрічці, друга — на склі з нижнього боку). Під стрічку кладуть смужку гуми (краще світлого кольору) завтовшки 2-3 мм; легко натягуючи стрічку, накривають нею смужку гуми і аналогічним способом приклеюють її до другого кінця предметного скла. Відбиток зародка одержують легким притисканням до клейкої поверхні стрічки, утримуючи насінину цанговимзатискачем. У затискач насінину подають пінцетом чубком вперед.

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

3.3 Схема досліду

Попередник - чорний пар; площа ділянки - 25м^2; повторність чотириразова; розміщення досліджених ділянок рендомізоване. Щоб видалити гумову смужку, на одному кінці предметного скла приклеюють клейкими боками основну стрічку з кінцем такої самої стрічки, потім скальпелем перерізають першу на кінці предметного

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

3.4 Агротехніка вирощування пшениці в досліді

У дослідженнях застосовували загальновживану для даної зони технологію вирощування пшениці озимої, окрім густоти рослин. Основний обробіток ґрунту після попередника – чорний пар – включав оранку на глибину 20–22 см.

Переглядають відбитки поверхні зародка під мікроскопом при 150-600-кратному збільшенні з метою виявлення, розпізнавання і підрахунку кількості спор на одиниці площі. Спори підраховують у тих місцях зародка, де його відбитки на стрічці виявилися повними. Підраховують кількість спор у кожному з двох полів зору мікроскопа за кожним відбитком, використовуючи для зручності окулярну сітку, особливо у випадку значного заспорення насіння.

Середню кількість спор на одиниці площі поверхні зародків насіння [13].

3. 5 Методика проведення досліджень

Аналіз біохімічних показників якості зерна проводили в лабораторії біологічної хімії Уманського НУС . Зразки зерна для досліджень відбиралися з врожаїв 2021–2022 рр.

Сумарна середня кількість спор в одному полі зору мікроскопа МБИ-3 при 300-кратному збільшенні у пробі становить 70 шт., площа поля зору мікроскопа за паспортними даними (окуляр х 10, об'єктив х 20) – 0,33 мм^2, кількість облікових насінин — 100 шт. Таким чином, середня кількість спор твердої сажки з розрахунку на одиницю площі поверхні зародків у пробі становить:

РОЗДІЛ 4
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Попівняльні оцінки генетичних потенціалів

Для аналізу з середньої проби виділяють наважки масою 100 г для пшениці і 120 г для ячменю. Щоб відокремити плівки перед аналізом зародків насіння ячменю кладуть на 40 хв у 50 %-й розчин сірчаної кислоти (концентровану хімічно чисту сірчану кислоту розбавляють наполовину, доливаючи кислоту у воду). Потім насіння ретельно перемішують, промивають проточною водою, а залишки плівок відтирають на ситі капроновою щіткою.

Зародки насіння пшениці і ячменю відокремлюють від ендосперму двома способами.

Перший спосіб. Насіння намочують у скляній або емальованій посудині у 1 дм^3 гарячого свіжоприготовленого розчину лугу (КОН або NaOH — 100 г на 1 дм^3 води), в якому розчинений аніліновий синій барвник для бавовняних тканин або трипановий синій «для мікро» в кількості 1 г на 1 дм^3 розчину лугу, і залишають у термостаті при температурі 24 °С протягом 12-24 год.

Таблиця 4.1

Урожайність сортів пшениці озимої, 2021 – 2022 рр.

Сорт			Середнє по сорту, т/га	V, %
	2021	2022		
			Урожайність, т/га	
Омська 4 (стандарт)	6,52	6,39	6,27	6,93
Кулундінка	6,16	7,90	5,51	5,81
Скіпетр	6,81	6,64	5,36	6,45
Новосибірська 40	6,54	6,47	6,60	6,76

Новосибірська 51	7,98	8,30	5,43	5,05
Середнє по сортах	7,42	6,74	6,69	6,98
V,%	1,43	1,53		
$НІР_{0,5}$	1,90	3,10		

Вміст періодично перемішують скляною паличкою, зародки відокремлюються у 80- 90% насіння. Потім вміст посудини пропускають через набір лабораторних решіт з діаметрами отворів 5, 3 і 1 мм та промивають проточною водою. За- родки осідають на нижньому решеті з діаметром отворів 1 мм. Забарвлені зародки переносять у колбу місткістю 250 $см^3$ з 20%-м розчином лугу (200 г на 1 $дм^3$ води), взятого у кількості 200 $см^3$, і кип'ятять протягом 10-15 хв. Потім зародки поміщають у чайне цідильце, ретельно промивають проточною водою, переносять у колбу з 50 %-вою молочною кислотою і знову кип'ятять протягом 1 хв.

Другий спосіб. Насіння кладуть в емальовану або скляну посудину, заливають 3%-м розчином лугу і кип'ятять близько 1 год до повного відокремлення зародків від ендосперму. Потім вміст з посудини пропускають через набір лабораторних решіт з діаметрами отворів 5, 3 і 1 мм з подальшим промиванням їх проточною водою. Зародки, які залишились на нижньому решеті, переносять у колбу місткістю 250 $см^3$ і кип'ятять протягом 40 хв в 15-20

%-му розчині лугу, взятому в кількості 200 $см^3$; після цього їх ретельно відмивають від лугу. (таблиця 4.2).

Таблиця 4.2

Склад вуглеводів в зерні пшениці озимої, 2021-2022 рр.

вуглеводи	Склад вуглеводів,%		
	Озима пшениця		V,%
	–	Lim	
Крохмаль	44,76	43,96-56,04	2,6
Клітковина	5,26	53,96-66,0	63,8
Цукри	7,47	3,77-9,86	75,9

Всього вуглеводів	81,50		
$НІР_{0,5}$	2,25		

Відмиті зародки поміщають у скляний бюкс або колбу, куди попередньо налито невелику кількість розчину анілінового синього або трипанового синього барвника концентрацією 0,1 % і кип'ятять протягом 10-20 сек. Працюючи з хімікатами, треба суворо дотримуватись заходів безпеки. Втрати зародків після всіх операцій не повинні перевищувати 20%. Зародки можна зберігати у 50 %-му водному розчині гліцерину. Після кип'ятіння кожен

зародок переглядають під мікроскопом або бінокулярною лупою з 12-15- кратним збільшенням. У полі зору повинен бути виден один зародок. Використовувати покривне скло під час огляду зародків не потрібно.

Для аналізу відбирають чотири проби по 500 зародків. Препарувальною голкою або скальпелем їх розкладають на предметних скельцях або у чашках Петрі рівними рядами, окресленими восковим олівцем, і розглядають під мікроскопом з боку зародкової бруньки, корінців і колеоптиле, де може міститись міцелій, і з боку щитка. У разі малого збільшення мікроскопа грибниця збудника сажки має вигляд клубочків сплутаних гіф міцелію. Гіфи забарвлюються у синьо-блакитний колір, мають товщину близько 3 мкм. Крім сажкових, у тканині щитка зрідка трапляються інші гриби, але будова їх міцелію відмінна і їх можна чітко розпізнати.

Таблиця 4.3

Накопичення крохмалю, клітковини, цукрів і жиру в зерні пшениці озимої,% у 2021-2022рр.

Сорти	Показник				
	крохмал	клітковина	цукри	сума вуглеводів	жир
1	2	3	4	5	6
Озима пшениця					
Омська 4	55,37	2,76	5,06	51,19	4,28
Кулундінка	46,04	2,70	5,32	61,06	3,42
Скіпетр	44,37	2,02	9,86	77,25	3,46
Новосибірська 40	53,96	2,97	7,32	59,25	3,62
Новосибірська 51	54,04	2,84	7,77	68,65	3,53
$НІР_{0,5}$	2,21	0,02	3,29	4,31	0,03

Підраховують всі заражені зародки незалежно від місця зосередження міцелію і визначають зараженість насіння сажкою у відсотках у кожній пробі й у середньому в аналізованій партії насіння.

Біологічний метод застосовують, щоб виявляти зовнішню і внутрішню зараженість насіння хворобами. Він заснований на стимулюванні росту та розвитку патогенних мікроорганізмів у зараженому насінні.

Зараженість насіння визначають під час пророщування у вологій камері, у рулонах фільтрувального паперу, на піску або на живильних середовищах.

Під час пророщування насіння у вологій камері бактеріальні хвороби виявляють за розм'якшеністю та ослизненістю тканин насіння. Грибні хвороби проявляються на проростку і непроростку насінні як плями різної форми і забарвленості, наліт грибниці, пікніди, потворність, деформація або відмирання частин проростків.

4.2 Вмісти зольного елементу

У таблиці 4.4 зіставлені дані за змістом золи і окремих зольних елементів, виділених із зерна різних сортів і роду озимих культур, вирощених в однакових умовах.

Таблиця 4.4

Вміст зольних елементів в зерні різних сортів пшениці озимої, 2021-2022 рр.

Сорт	Зола, %	Склад, % від загальної сирої золи							
		макроелементи				мікроелементи			
		P	K	Ca	Na	Fe	Zn	Mn	Cu
Озимая пшениця									
Омська 4	2,63	47,61	42,08	22,88	1,74	1,24	2,16	2,16	1,02
Кулундінка	2,61	49,81	38,63	34,91	1,93	1,34	1,17	3,15	2,02
Скіпетр	2,69	40,77	37,75	20,06	1,89	2,14	1,12	3,11	3,01
Новосибірська 40	2,36	40,15	32.06	36,18	3,25	3,31	1,20	2,19	2,06
Новосибірська 51	3,60	48,75	38,75	36,25	3,94	2,26	2,15	4,16	3,02
Середнє по сортах	3,58	49,42	39,85	44,06	2,95	3,26	1,16	2,15	2,03

Щоб контролювати правильність розпізнавання патогенів, застосовують мікроскопування. Із середньої проби виділяють чотири повтори по 50 або 100 насінин залежно від виду культур.

Для пророщування насіння у вологій камері використовують стерильні сухі чашки Петрі, Коха або склянки, накриті склом. На їх дно кладуть три шари марлі або два шари фільтрувального паперу.

Марлю або фільтрувальний папір у чашках Петрі або Коха зволожують водою з піпетки, трохи відкриваючи при цьому з одного боку накривку чашки. Зволожування стає нормальне, коли нахиляючи чашку з марлевих або паперових кружків стікає декілька крапель води.

Насіння пінцетом розкладають на відстані 1-2 см одне від одного залежно від його крупності.

Закриті чашки Петрі, Коха або склянки із закладеним у них насінням ставлять у термостати для пророщування.

Термостати перед аналізуванням ретельно миють гарячою водою з

мийними засобами і дезінфікують 1 %-м розчином марганцевокислого калію через кожні 10 днів. Перед кожним фітопатологічним аналізом їх дезінфікують

96 %-м етиловим спиртом або бактерицидною лампою протягом 30 хв. Щомісячно термостати дезінфікують бактерицидними лампами протягом 8 год.Чашки Петрі, марля, фільтрувальний папір, піпетки, які призначені для аналізу, повинні бути стерильні. Руки, скло, на якому виділяють наважки і відраховують насіння, совки, чашки ваг, ростильні й інші предмети дезінфікують спиртом. Чашки Петрі і Коха з марлевими кружками або фільтрувальним папером, а також піпетки обгортають папером і стерилізують у сушильній шафі за температури 130± 2°С протягом 1 год (у разі термінового використовування їх стерилізують, не загортаючи у папір) або в автоклаві під тиском 0,09807 МПа (1 атм) протягом 40-50 хв. Металеві предмети (пінцети, препарувальні голки тощо) стерилізують над полум'ям спиртового або газового пальника у процесі роботи. Воду стерилізують в автоклаві протягом 30 хв під тиском 0,09807 МПа (1 атм). Можна використовувати свіжокип'ячену воду. Її кип'ятять у хімічних колбах, закритих ватними пробками, протягом 30 хв, почи- наючи з моменту закипання. Для аналізу воду охолоджують до кімнатної температури.

в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

Параметри екологічної пластичності і стабільності сортів озимої пшениці, в зерні, 2021-2022 рр.

Сорт	Білок		Крохмаль	
	b_i	Si^2	b_i	Si^2
1	2	3	4	5
Озима пшениця				
Омська 4	3,32	4,03	4,03	0,25
Кулундінка	1,59	6,01	3,23	0

Скіпетр	4,28	1	1,94	4,92
Новосибірська 40	6,01	5,03	3,00	3,18
Новосибірська 51	5,79	6	5,81	3,11
$НІР_{0,5}$	4,03		3,02	3,01

Щоб стимулювати утворення конідієносців і конідій з метою розпізнавання окремих грибних патогенів, наприклад Drechslera graminea Ito (смугаста плямистість), Drechslera teres Ito (сітчаста плямистість) тощо, під час пророщування насіння у чашках Петрі, Коха або у склянках з фільтрувальним папером потрібно 12-годинне чергування світла і темряви (освітленість 750- 1250 лк).

Під час аналізу насіння у рулонах фільтрувального паперу використовують два його шари, зволожені до повної вологонасиченості. Відбирають чотири проби по 50 або 100 насінин. Для кожної проби використовують смужки фільтрувального паперу розміром відповідно 55 см х 10 см або 110 см х 10 см (± 2 см).

РОЗІЛ 5

ОЦІНКИ ЕКОНОМІЧНИХ ЕФЕКТИВНОСТЕЙ ЗЕРНА

Для економічної оцінки досліджуваної продукції скористаємося показниками економічної ефективності, основними з яких є: врожайність, валовий збір, повна собівартість продукції, виручка від реалізації продукції, прибуток і рентабельність виробництва. Насіння розкладають в одну лінію з інтервалом 1 см на відстані 2-3 см від верхнього і бокових країв паперової смужки. Насіння кладуть зародками донизу, а округле – довільно.

Розташоване на папері насіння накривають такою самою за розміром смужкою зволоженого фільтрувального паперу, на яку накладають корекс або смужку поліетиленової плівки, і скручують у рулон. Рулони ставлять вертикально у посудини і поміщають у термостат за температури 22-25°С. У процесі пророщування насіння не допускають підсихання рулонів. Воду в піддоні термостата міняють кожні 3-5 діб.

Насіння аналізують у строки, передбачені для визначення його схожості.

Під час аналізу насіння на живильних середовищах виділяють чотири проби по 50 або 100 насінин у кожній і поміщають у стерильний посуд з живильним середовищем на картопляному, картопляно-глюкозному агарах або в середовищі Чапека.

Приготування картопляного агару: 200 г вимитої, очищеної, нарізаної шматочками картоплі заливають 1 $дм^3$ води і кип'ятять протягом 40 хв, потім рідину фільтрують. У відфільтровану рідину доливають воду до 1 $дм^3$, додають 20 г агару і підігрівають до його повного розчинення. Після цього розчин у гарячому стані фільтрують через декілька шарів марлі з ватною перекладкою і стерилізують під

тиском 0,09807 МПа (1 атм) або під проточною парою. Післястерилізування у живильне середовище додають стерильний 50 %-й розчин лимонної кислоти з розрахунку 0,05-0,1 см (одна крапля) на 10 $см^3$ або концентровану молочну кислоту (4 $см^3$ на 1 $дм^3$ живильного середовища) і рідину розливають у чашки.

Приготування картопляно-глюкозного агару: на 1 $дм^3$ приготовленого картопляного агару перед стерилізуванням додають 20-30 г глюкози, а після стерилізації – лимонну або молочну кислоту.

Таблица 5.1

Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої

Озимая пшеница					
Сорт	Омська 4	Кулундінка	Скіпетр	Новосибірська 40	Новосибірська 51
Площа посіву, га	1	1	1	1	1
Урожайність, ц/га	52,72	45,17	63,60	66,08	64,33
Валовой збір, ц/га	52,72	45,17	53,60	46,08	74,33
Реалізовано продукці, ц	59,45	41,65	49,24	52,47	90,90
Собівартість 1 т продукції, тис. грн.	4,44	4,44	1,44	1,44	2,44
Ціна 1 т продукції, тис. грн.	8,5	9,5	5,5	9,5	9,5
Повна собівартість продукції, тис. грн.	33,78	15,78	83,78	13,78	19,78
Виручка від реалізації продукції, тис. грн.	45,03	28,90	93,35	27,60	36,27
Прибуток, тис. грн.	41,25	33,12	49,57	33,82	19,49
Рентабельність , %	91,6	75,2	442,0	190,3	96,6

Приготування живильного середовища із сухого агару Чапека: на 1 $дм^3$ води беруть 45-50 г сухого агару Чапека і розчин стерилізують під тиском 0,09807 МПа (1 атм).

Стерилізування живильних середовищ проводять в автоклаві під тиском, без тиску (проточною парою) або в кип'ятильнику. Живильні середовища без глюкози (на картопляному агарі і сухому агарі Чапека) стерилізують під тиском 0,09807 МПа (1 атм) протягом 30 хв, живильні середовища з глюкозою (на картопляно-глюкозному агарі) стерилізують під тиском 0,04904 МПа (0,5 атм) протягом 25 хв. Стерилізування живильних середовищ проточною парою проводять у два прийоми впродовж 1 год через добу. В період між стерилізуванням рідину тримають за температури 25-30°С.

РОЗДІЛ 6
ВИРОБНИЧІ НЕБЕЗПЕКИ ТА ЗАХОДИ АДАПТИВНОЇ ЗДАТНОСТІ

Моделювання – дослідження не реальної системи, а її моделі.

Модель в широкому розумінні – це предмет,явище, система (опис, схема,знак, графік, план та ін..) які в певних умовах виступають в ролі замінника або представника будь-якого іншого предмета, явища чи системи.

Для аналізу у стерильні чашки Петрі діаметром 95-100 мм наливають

10 $см^3$ простерилізованого агару висотою 3-4 мм. Розливання живильних середовищ у чашки і закладання насіння проводять у бактеріологічній камері (стерильному боксі). Насіння промивають струменем води протягом 1-2 год і дезинфікують 1 %-м розчином азотнокислого срібла або 96%-м спиртом протягом 1-2 хв. Потім насіння промивають у стерильній або прокип'яченій воді і просушують між аркушами стерильного фільтрувального паперу. Проби насіння у кількості 50-100 шт. поміщають у чашки Петрі (по 10-25 шт. залежно від культури), розкладають пінцетом, який періодично стерилізують обпалюванням на спиртівці ставлять на пророщування на застигле живильне середовище у термостат за температури 22-25°С. Пророщування і аналіз насіння проводять протягом строку, який передбачено ДСТУ ДСТУ 4138-2002 для визначання схожості (додаток 11). Щоб контролювати правильність визначання хвороб насіння, невелику частину колонії патогена, яка розвилась на живильному середовищі, досліджують під мікроскопом у краплині води.

Люмінесцентний метод використовують як експрес-метод для попереднього аналізу зараженості насіння деякими хворобами.

Із середньої проби беруть чотири повтори по 100 насінин, розкладають на чорний папір і проглядають під ультрафіолетовим освітлювачем. За характером світіння насіння роблять висновок про

наявність або відсутність у ньому збудника захворювання.

Здорове насіння пшениці світиться синьо-блакитним або синьо-фіолетовим світлом, а заражене летючою сажкою – темне, тьмяне. Насіння гороху в місцях зараження аскохітозом або фузаріозом світиться тьмяним коричнево-червоним світлом. Насіння кукурудзи, заражене фузаріозом, світиться яскравим оранжевим або малиновим світлом. Здорове насіння сої світиться світло- блакитним, а уражені місця – тьмяно-коричнево-червоним або темним світлом.

На насінні буряків, ураженому фомозом, світяться пікніди збудника хвороби білим тьмяним світлом.

ВИСНОВКИ

Результати аналізу заносять у робочі бланки (картки) встановленої форми і таблицю результатів фітопатологічної експертизи насіння і проростків зернових культур.

Зараженість насіння хворобами визначають на основі первинних даних аналізу. У кожній пробі підраховують загальну кількість зараженого певними хворобами насіння, у тому числі бактеріальними. За наявності на насінні та проростках одночасно двох і більше хвороб зараженість кожної насінини обліковують за переважаючою за ознаками хворобою. Якщо хвороби проявились приблизно в однаковій кількості, то їх обліковують за більш шкідливою.

Зараженість насіння сапрофітними грибами родів Mucor, Trichothecium, Monilia тощо, обліковують окремо і до загальної зараженості не долучають.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для аналізу беруть чотири проби по 100 насінин. Зараженість насіння фузаріозом, темно-бурим гельмінтоспоріозом, альтернаріозом визначають при їх пророщуванні у рулонах фільтрувального паперу або на живильних середовищах, септоріозом – у вологій камері, у вологому піску без дезінфекції і на живильних середовищах.

При аналізі зараженості насіння септоріозом у вологій камері інкубування збудника відбувається у темряві протягом 14 діб за температури 10 °С; у вологому піску – насіння розкладають на глибину 2-3 см, а інкубування триває 14 діб за температури 14 °С.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гирка Т. В. Ураженість пшениці озимої кореневою гниллю залежно від агротехнічних заходів вирощування / Т. В. Гирка, Т. М. Педаш // Бюлетень Інституту с.-г. степової зони НААН України. – 2012. – № 3. – С. 134–136.

2. Сефіу М. Х. Стійкість нових сортів озимої пшениці до кореневої гнилі в умовах північної частини Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.11 «Фітопатологія» / Мелаку Хаілу Сефіу. – Київ, 1999. – 17 с.

3. Алиновский П. Г. Вопросы селекцыи и семеноводства на целинных землях Алтая / П. Г. Алиновский. – Новосибирск,1980. – 74 с.

3. Федоренко В. П. Як захистити посіви зернових / В. П. Федоренко // Захист і карантин рослин. – 2006. – № 6. – С. 5–9.

4. Коршунова А. Ф. Защита пшеницы от корневых гнилей. Изд. 2 перераб. и доп / А. Ф. Коршунова. – Л. : Колос,1976. –184 с.

5. Фадеев Ю. Н. Защита зернових культур от кокорневых гнилей / Ю.Н. Фадеев, А. А. Бенкен, С. Ф. Буга. – М.: Агропромиздат,1986. – 34 с.

6. Millar C. Fusarium avenaceum of cereals.observations on Fusarium avenaceum on wheat / C. Millar, J. Colhoum. – Brit, 1969. – С 57–66.

7. Тупеневич С.М. Корневые гнили яровой пшеницы /С. М. Тупеневич. – Л.: Колос,1974. – 63с.

8. Иванов П. К. Яровая пшеница / П. К. Иванов. – М.: Колос, 1971. – 328 с.

9. Заушинцена А. В. Селекция ярового ячменя в условиях Кузнецкой котловины Западной сибири: автореф. дисс. на соиск. научн степени доктора биолог. наук: спец. 06.01.05 «Селекция и семеноводство» / Александра Васи- льевна Заушинцена. – Кемерово, 2001. – 47 с.

10. Долженко В. И. Средства защиты растений для предпосевной обработки семян / В. И. Долженко, Г. Ш. Котикова, С. Д. Здрожевская. – Санкт-

Петербург: ВНИИ защиты растений, 2001. – 54 с.

11. Піковський М. Й. Фітосанітарний моніторинг хвороб сільськогосподарських культур : метод. посіб. із загальної та сільськогосподарської фіто- патології для студентів факультету захисту рослин / Піковський М. Й., Кирик М. М. – К., 2010. – 224 с.

12. Маслиенко Л. В. Изыскание и первичный скрининг штаммов гри- бов-антагонистов возбудителей фузариоза на подсолнечнике /Л. В. Маслиенко, Н. В. Мурадосилова // Науч.-техн. бюл. ВНИИ масличных культур. – Краснодар. – Вып. 126. – 2002. – С. 29–35.

13. Плетникова Н. Я. Болезни зерновых культур – причина семенных инфекций / Н. Я. Плетникова // Науково-виробничий журнал Агровісник. – 2008. – № 8 (30) – С. 59–61.

14. Билай В. И. Основы общей микологии / В. И. Билай. – К.: Вища школа, 1989. – 392 с.

15. Крючкова В. О. Збудники кореневих гнилей / В. О. Крючкова // За- хист рослин. – 1998. – № 5. – С. 9–10.

16. Мещерякова Р. И. Руководство к лабораторным занятиям по микологии / Р. И. Мещерякова // Методическое руководство. – Х., 1979. – 77 с.

17. Микроорганизмы – возбудители болезней растений / В. И. Билай, Р. И. Гвоздяк, И. Г. Скрипаль [и др.]. – К.: Наук. думка, 1988. – 552 с.

18. Гагкаева Т. Ю. Фузариоз зерновых культур / Т. Ю. Гагкаева, О. П. Гаврилова, М. М. Левитин, К. В. Новожилов // Приложение к журналу Защита и карантин растений. – 2011. – № 5. – С. 70–120.

19. Балыдин В. К. О развитии корневой гнили пшеницы в Лесостепи УССР / В. К. Балыдин, А. Н. Павленко // Защита сельскохозяйственных куль- тур от вредителей, болезней и сорняков. – 1977. – № 232. – С. 72–75.

20. Балыдин В. К. О фитосанитарном состоянии зерносвекловичного севооборота / В. К. Балыдин // Защита сельскохозяйственных культур от вре- дителей, болезней и сорняков. – 1975. – № 208. – С. 32–36.

21. Гладка О. А. Патогенні властивості популяції роду Fusarium у Хар-

ківській області / О. А. Гладка, І. М. Черняєва, В. П. Петренкова // Карантин і захист рослин. – 2004. – № 7. – С. 7–8.

22. Кирик М. М. Хвороби кореневої системи рослин: [методич. посіб- ник для студентів із спеціальності 8.130104 – «Захист рослин»] / Кирик М. М., Піковський М. Й., Дудченко В. В., ДудченкоТ. В. – К. : Видавничий центр НУБіП України, 2010. – 163 с.

23. Гончаренко М. П. Фузаріозна коренева гниль. Шкідливість на по- сівах озимої пшениці в південному степу / М. П. Гончаренко, І. Д. Бакай // Захист рослин. – 1999. – № 6. – С. 7.

24. Пересыпкин В. Ф. Болезни сельскохозяйственных культур: Вып. 3 / В. Ф. Пересыпкин, Н. Н. Кирик, М. П. Лесовой и др.; под ред. В. Ф. Пересыпкина // Болезни зерновых и зернобобовых культур. – К.: Уро- жай, 1989. – Т. 1. – 216 с.

25. Жалиева Л. Д. Видовой состав возбудителей корневых и прикорне-вых гнилей озимой пшеницы / Л. Д. Жалиева // Микология и фитопатология. – 2001. Т. 35. – Вып. 6. – С. 52–57.

26. Красиловець Ю. Г. Вплив добрив та протруйника Вітавакс 200 ФФ на розвиток кореневих гнилей озимої пшениці / Ю. Г. Красиловець,Я. В. Кочуров // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2007. – № 2. – С. 23–24.

27. Sallans B. J. Pecovery in wheat from early infection by Helminthosporum sativum and Fusarium culmorum / B. J. Sallans // Canad. J. Plant Sci. – 1959. – V. 39, № 2. – P. 187–193.

28. Коршунова А. Ф. Защита пшеницы от корневых гнилей / Коршу- нова А. Ф., Чумаков А. Е., Щекочихина Р. И. – Л.: Колос, 1976. – 183 с.

29. Tunali B. Root and Crown Rot Fungi Associated with Spring, Facultative, and Winter Wheat in Turkey / B. Tunali, J. M. Nicol, D. Hodson and others. – September, 2008. – V. 92, N 9. – P. 1299–1306.

30. Сельскохозяйственная фитопатология / под ред. докт.биолог. наук, профессора М. К. Хохрякова. – Л. : «Колос», 1974. – 328 с.

31. Танасевич И. Е. Корневые гнили озимой пшеницы в западной части лесостепи УССР и меры борьбы с ними : автореф. дисертации на соискание ученой степени кандидата сельськохозяйственных наук : спец. 06.01.11 «фи- топатология и защита растений» / И. Е. Танасевич. – Киев, 1981. – 24 с.

32. Голышин Н. М. Защита зерновых культур при интенсивных технологиях / Н. М. Голышин, В. А. Захаренко, В. И. Мартыненко . – М. : Агропро- миздат, 1986. – 160 с.

33. Піковський М. Й. Діагностика хвороб рослин : метод. посіб. для студентів із спеціальності 8.130104 - «Захист рослин» / М. Й. Піковський, М. М. Кирик, В. В. Дудченко. – Київ. : Видавничий центр НУБіП України, 2009. – 38 с.

34. Ільченко Т. М. Стійкість сортів пшениці озимої до кореневих гни- лей в умовах північної частини Степу України / Т. М. Ільченко // Стан та перспективи розвитку рослинницької галузі в умовах змін клімату : тезиси IV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених (1–3 липня 2009 р.) / Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. – Х., 2009. – С. 122–123.

35. Пересыпкин В. Ф. Сельскохозяйственная фитопатология / Пересы- пкин В. Ф. – М. : Колос, 1982. – 511 с.

36. Райлло А. И. Грибы рода фузариум: Монография / А. И. Райлло.– М.: Гос. изд-во с.-х. литер., 1950.– 415 с.

37. Билай В. И. Фузарии / В. И. Билай. – К.: Наук. думка, 1977. – 442 с.

38. Клечковская Е. А. Проблемы отбора устойчивых генотипов озимой пшеницы к фузариям / Е. А. Клечковская // Проблемы повышения устойчиво- сти зерновых культур и подсолнечника к болезням и вредителям : сборник на- учных трудов / ВСГИ. – Одесса, 1990. – С. 34–43.

39. Жданова Н. Н. Трофические особенности штаммов *Fusarium oxysporum Schlecht.:F*, изолированных из почвы и зерновых культур / Ждано- ва Н. Н., Курченко И. Н., Элланская И. А., Соколова Е. В. // Микология и фі-

топатологія. – Л. : 1997. – Вып. 3. – С. 39–46.

40. Клечковская Е. А. Основные компоненты устойчивости к фузариозным грибам / Е. А. Клечковская // Методы биотехнологии в селекции сельс- кохозяйственных растений : сб. науч. тр. СГИ. – Одесса, 1992. – С. 81–89.

41. Поликсенова В. Д. Индуцированная устойчивость растений к патогенам и абиотическим стрессовым факторам / В. Д. Поликсенова // Вестник БГУ. – 2009. – Т. 2, № 1. – С. 10–15.

42. Гладка О. А. Флавоноїдні сполуки як матеріали стійкості пшениці до фузаріозної кореневої гнилі / О. А. Гладка // Селекція і насінництво. – Х., 2004. – Вип. 88. – С. 129–135.

43. Гладка О. А. речовин озимої Мінливість обміну пшениці при реак- ції на впровадження збудника *Fusarium spp.* / О. А. Гладка // Сучасні технології селекційного процесу сільськогосподарських культур : тези міжнародного наукового симпозіуму (7–9 липня 2004 р.). – Х.: Інститут рослинництва ім.В. Я. Юр’єва, 2004. – С. 126–127.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід урожайність пшениці
Единица измерения данных т/га
Вариантов 5 ,Повторностей 3
Исходные данные

Вариант	Среднее	Повторности		
1	6.24	8.64	6.43	
2	8.3	7.33	5.26	
3	9.4	6.84	7.26	
4	7.6	8.57	8.44	
5	7.3	6.79	8.18	

Средняя по опыту - 9.86 т/га

Таблица дисперсий

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F
Общая	81.58	23		
Повторений	1.82	3		
Вариантов	79.62	5	15.92	1753.07
Остатка	0.14	15	0.01	

Ошибка средней = 0.05 Ошибка разности средних = 0.07
НСР = 6.3 т/га или 2.90%
Сила влияния фактора = 0.98
Точность опыта = 0.75% Вариация данных = 29.60%
11-11-2021