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

УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКА В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент 2 курсу, групи 29 м-а
спеціальності 201 Агрономія
ГОРБАНЮК Ярослав Ігорович

Керівник: КРИЖАНІВСЬКИЙ Віталій, к. с.-г. н., старший викладач

Умань – 2023

ЗМІСТ

		Стор.
Вступ		3
РОЗДІЛ 1.	ОСОБЛИВІСТЬ ФОРМУВАНЬ ВРОЖАЮ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ (Огляд літератури)	5
1.1.	Вимогливість пшениці до умови вирощувань	5
1.2.	Особливість технологій вирощувань пшениці озимої	8
РОЗДІЛ 2.	ОБ′ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ	18
2.1.	Характеристики зернової культури	18
2.2.	Особливость сортів	20
РОЗДІЛ 3.	УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
3.1.	Характеристика грунту	24
3.2.	Погодні умови	26
3.3	Технології вирощуваності пшениці озимої	31
РОЗДІЛ 4.	ВРОЖАЙ ТА ЯКОСТІ НАСІННЯ СОРТУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	33
4.1.	Особливість формувань врожаїв насіння пшениці озимої	33
4.2.	Врожай та якісні показники насіння сортів пшениці	40
РОЗДІЛ 5.	ОРХОРОНИ ПРАЦЬ І БЕЗПЕКИ У НАДЗВИЧАЙНІЙ СИТУАЦІЇ	47
5.1	Захід з охорони праці	47
5.2	Безпеки у надзвичайній ситуації	53
ВИСНОВКИ		59
ПРОПОЗИЦІЇ		60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		61
ДОДАТКИ		65

ВСТУП

До мікропошкоджень віднесені 15 основних типів: шість викликані діяльністю людини (механічні), три – екологічними факторами, шість – можуть з'явитися на насінні як під дією екологічних та біологічних факторів, так внаслідок діяльності людини. Крім цих основних типів пошкоджень насіння може мати комплексні пошкодження, тобто на одній насінині може зустрічатися декілька типів пошкоджень. Основні типи пошкоджень позначені відповідним індексом і номером. Чим вищий номер, тим менш шкідливим є пошкодження. [1].

Актуальність теми. Сучасні сорти пшениці озимої відзначаються високим потенціалом продуктивності і якості зерна. Таку індексацію пошкоджень запропонував І.Г.Строна [84]. Шкідливість пошкоджень визначається не тільки типом, але й умовами, в яких насіння проростає. Комплексно пошкоджене насіння можна позначити декількома індексами (наприклад, т 5М II). Першим необхідно ставити індекс більш шкідливого пошкодження.

Зв'язок роботи з науковими програмами. Роботу виконано за тематичними планами кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології на 2021–2022 р.р.

Мета і задачі дослідження. Необхідність чіткої класифікації типів пошкоджень насіння обумовлюється різною їх **шкідливістю**. Так, макропошкодження зародка або центральної осі у дводольних повністю виключає можливість проростання насіння та виконання ним основних функцій – утворення нової рослини. Такий же наслідок дає і подрібнене, роздавлене та гниле насіння.

Методи досліджень. До значного зниження польової схожості та продуктивності рослин призводять втрата частини поживної тканини та оболонки, а також ензимо-мікозне виснаження насіння (ЕМВН).

Наукова новизна одержаних результатів полягає у виявленні мікротравмування насіння, як свідчать дослідження, навпаки – сприяє тимчасовому збільшенню енергії проростання завдяки кращому доступу вологи до зародка

Практичне значення одержаних результатів. З підвищенням ступеня мікротравмування лабораторна схо- жість та енергія проростання в деяких випадках залишалися високими, хоча різко знижуються сила росту і польова схожість.

Особистий внесок. Студент брав безпосередню участь у виконанні польових і лабораторних досліджень, узагальнені наукової літератури і результатів досліджень, аналізі отриманого матеріалу і формульовані висновок і рекомендацій.

Апробація результатів роботи. Основні положення і результати досліджень доповідались на науково-практичній конференції викладачів, аспірантів та студентів УНУС (2021 – 2022 р. р.)

РОЗДІЛ 1
ОСОБЛИВОСТЬ ФОРМУВАНЬ ВРОЖАЮ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ (Огляд літератури)

1.1 Вимогливість пшениці до умови вирощувань

Травмування насіння залежить від багатьох факторів, в тому числі і від морфологічної та анатомічної будови насінини. Оцінюючи ступінь травмування зернівок пшениці, І.Г.Строна вказує на нижчу стійкість до механічної дії зернівок твердої пшениці порівняно з м'якою пшеницею, що пов'язано, передусім, з їх різною анатомічною будовою: у пшениці твердої проміжки між крохмальними зернами заповнені білковими речовинами, у м'якої – тонкими, ледь помітними шарами білка і повітрям. Скловидна зернівка пшениці твердої досить крихка і при пошкодженні часто розколюється. Зернівки твердої пшениці в сухому стані більш стійкі до мікротравмування, яке виникає шляхом вм'ятин і деформацій, оскільки основний характер їх пошкодження – розколювання і подрібнення [14].

Суттєво впливає на травмування насіння його вологість у момент обмолоту (табл. 31), яка залежить від термінів збирання і погодних умов під час збирання [23]. За низької вологості на час збирання пшениці (10,2 %) в посівному матеріалі зростає відсоток подрібнених зернин, які не можуть бути використані для насінних цілей. Зі збільшенням вологості зерна пшениці твердої під час обмолоту зменшується кількість зерна з вибитим зародком, видимими пошкодженнями зародка і ендосперму [15-21].

При підвищеній вологості зерна невеликі механічні впливи приводять до деформації зернівок і зниження посівних якостей насіння. Навіть ціле, без видимих пошкоджень, насіння з підвищеною вологістю понизило лабораторну схожість до 90 % проти 99 % при обмолоті зерна з вологістю 19,5 % [25].

Зниження посівних якостей насіння зв'язано не стільки з наявністю видимих травм, скільки з пошкодженням внутрішніх тканин зернівок при

їх деформації, які істотним чином залежать від вологості насіння. Причому останні більш негативно впливають на якість насіння. Особливо погіршуються посівні якості у насіння з пошкодженим зародком.

У такого насіння (за роки досліджень) знижувались енергія проростання на 60 %, лабораторна схожість – на 44,8 %, польова схожість – на 64,6 % і до збирання культури поодинокі рослини даного варіанту досліджень гинули. Зниження врожайності пшениці ярої твердої на 30-40 % при сівбі травмованим насінням викликано, крім низької польової схожості, низкою супутніх факторів, зокрема слабким ростом рослин протягом вегетації та значним ураженням їх хворобами, що й призводить в кінцевому підсумку до їх загибелі.

Для насіння зернобобових культур характерним є такий тип пошкодження, як подрібнення, втрата частини оболонок і внутрішні тріщини, які часто проходять через брунечку та корінець. Корінець в насінні бобових розміщений близько до оболонки, тому дуже часто він пошкоджується від ударів. Мікротравми у бобових культур більш шкідливі, ніж у злакових, а пошкодження ведуть до різкого зменшення схожості насіння та пригнічення розвитку рослин [26,12]. При обмолоті вологого насіння зернобобових культур (наприклад сої) частина його деформується, що викликає мікротравмування як оболонки, так і сім’ядолей в цілому, і навпаки – при обмолоті сухого зростає відсоток насіння з мактротравмами, тобто відчленованими частинами, насіннєвої оболонки та сім’ядолей.

Травмоване насіння сої з низькою вологістю на час збирання має вищу лабораторну схожість. При підвищенні вологості схожість пошкодженого насіння різко знижується. Дослідженнями встановлено, що схожість травмованого насіння сої з вологістю 10,8 % становила 90,2 %, з вологістю 13,2 – 81,8 %, з вологістю 18,2 – 68,4 % [22]. На зниження лабораторної схожості травмованого насіння при зростанні його вологості впливає підвищення інтенсивності процесу дихання, який виснажує

насіння та сприяє розвитку на насінні патогенної мікрофлори, продукти життєдіяльності якої викликають.

Травмування насіння погіршує його посівні якості, знижує польову схожість і негативно позначається на продуктивності рослин. Різні типи травм по різному впливають на посівні якості насіння. Так, в дослідженнях авторів [24,12] при макротравмуванні насіннєвої оболонки насіння сої лабораторна схожість знижувалась на 8 %, при макротравмуванні сім'ядолей – на 15 % в порівнянні з цілим насінням. Найбільш шкідливий тип пошкодження насіння сої – мікротравмами сім'ядолей, лабораторна схожість при якому не перевищувала 73 %, польова схожість знижувалася до 60,8 %. Сівба травмованим насінням сої призводила до зниження врожайності на 20-40 % залежно від типу пошкодження. Врожайність сої при сівбі насіння з міктротравмами сім'ядолей становила 1,95 т/га, при 3,27 т/га на контрольному варіанті.

Травмування насіння викликає зниження його польової схожості шляхом значного ослаблення проростків при подоланні опору ґрунту та ураженняросли хворобами. З пошкодженого насіння утворюються слабкі проростки, які втрачають геотропічну орієнтацію, загнивають або відстають в рості, утворюють слабкі рослини.

Нижча польова схожість травмованого насіння в порівнянні з цілим також пояснюється різницею в проведенні аналізувань. Лабораторну схожість визначають в стерильних умовах лабораторії, насіння пророщують в стерильному піску і за стабільних, сприятливих умов, тоді як в польових умовах спостерігаються як різкі перепади температурного режиму, так і згубна дія ґрунтових мікроорганізмів. Ціле насіння забезпечує дружне з'явлення сходів і високу польову схожість, тоді як період з'явлення сходів в травмованого насіння сої розтягнутий, проросток дуже відстає в розвитку і сходи з'являються на 7-10 днів пізніше.

Тип травмування насіння суттєво впливає на господарську довговічність. Ціле насіння і насіння з мікротравмами ендосперму зернових колосових

культур здатне протягом року зберігати лабораторну схожість, яка відповідає вимогам ЕН і РН1-3 Держстандарту України. Лабораторна схожість насіння з макротравмами ендосперму, мікро- і макротравмами зародка вьго лише за рік зберігання значно знижується (до 8-34 %).

1.2 Особливість технологій вирощувань пшениці озимої

Для визначення ступеня травмування насіння застосовують наступні методи:

1) Аналіз насіння шляхом 10-разового збільшення.
2) Фарбування насіння розчином йоду у йодистому калії. Проби насіння занурюють у 0,5 %-й розчин на 2 хв., промивають водою та просушують. Йодистий розчин інтенсивно фарбує пошкоджені тканини. Насіння проглядають при збільшенні.
3) Фарбування насіння аніліновим та гістологічним барвниками. Кращі результати дає застосовування блакитного, чорного, зеленого барвника та індигокарміну у концентрації 0,5-1,8 %. Насіння витримують у розчині 2-3 хв., промивають водою, розкладають на фільтрувальний папір, потім проглядають при збільшенні. Пошкодження насіння забарвлюються у яскравіший колір. Кількість насіння в штуках з тим або іншим типом пошкодженням заносять у відповідні графи робочої таблиці. Дані об- робляють і визначають частку пошкоджень у відсотках. За контроль обирають насіння, отримане при ручному обмолоті й висушене природним шляхом.

Існуючі методи визначення травмування зерна не дозволяють прослідкувати зміни структури внутрішніх тканин зернівок, які значною мірою визначають здатність насіння проростати і утворювати нормально розвинену, продуктивну рослину.

Завдання правильного зберігання насіння полягає в тому, щоб

утримати його в стані спокою, не знижуючи посівні якості, до його використання в призначений час і у визначеному місці. Збереженість насіння залежить від таких умов:

- підготовка насіннєсховища для приймання і зберігання насіння;
- стан насіння, що поміщається на тривале зберігання;
- спосіб зберігання;
- режим зберігання.

У біологічному відношенні насіння, яке мало високу схожість після збирання, краще зберігається. Насіння з високими посівними якостями більш стійке проти грибів, бактерій, мікроорганізмів. Мертве, несхоже, гниле насіння за несприятливих умов зберігання псується в першу чергу і є осередками поширення патогенної мікрофлори. Тому на довге зберігання треба закладати лише високоякісне насіння.

Тривалість збереження життєздатності насіння залежить від вологості насіння, вологості і температури повітря, якості самого насіння, відсутності збудників хвороб та шкідників як на самому насінні, так і в складських приміщеннях. Велике значення мають також способи зберігання насіння (насипом, у мішкотарі, контейнерах) та його розміщення, які повинні забезпечити раціональне використання місткості сховища, не допускати змішування різних партій, забезпечити вільний доступ до кожної з них з метою догляду впродовж всього періоду зберігання. У сховищі, біля входу, прикріплюють карту розміщення і пересування партій насіння.

При зберіганні насипом висота зерна не повинна перевищувати 2 м для зернових і зернобобових, і 1,5 м для олійних культур. Стіни засіків повинні мати надійну ізоляцію. Засіки не досипають на 15-20 см. Насіння, затарене в мішках, складають у штабелі на настилах на відстані 15 см від підлоги, відстань від стін сховища і між штабелями – 70 см. Між штабелями залишають технологічні проходи не менше

1,5 м. Для кожної партії насіння готують штабельний ярлик, в якому вказують культуру, сорт, категорію, репродукцію, маса, рік врожаю і сортові документи (назва, номер і термін дії). Вологість насіння, яке закладається на зберігання, не повинно перевищувати критичної межі вологості. Критичний поріг вологості для основних сільськогосподарських культур такий: для пшениці, жита, ячменю – 14-15 %; кукурудзи – 13-14 %; проса – 12-13 %; соняшнику – 7-9 % [54].

Сучасні насіннєсховища обладнані пристроями для контролю, засобами активного вентилювання і механізації. У процесі зберігання систематично здійснюють органолептичний контроль насіння (запах, колір, вологість), а також аналітичний контроль за посівними якостями і зараженістю шкідниками. Нагляд ведуть за кожною партією, кожною одиницею насіння, особливо ретельно за партіями з підвищеною травмованістю і вологістю. Органолептичний аналіз має велике значення при зберіганні насіння: втрата блиску, білявий, сіруватий колір насіння – результат самозігрівання; затхлий запах – зберігання у вологому приміщенні; рибний запах – ураження твердою сажкою; цвілий запах – активна діяльність мікрофлори, що свідчить про підвищену вологість і можливі осередки самозігрівання [11].

Всі партії насіння проходять повний аналіз у Державній насіннєвій інспекції кожні: 4 місяці – для зернових і зернобобових; 3 місяці – для кукурудзи; 6 місяців – для кормових, овочевих і баштанних; 2 місяці – для насіння ураженого кліщем. Для обліку аналізу насіння ведуть «Шнурову книгу обліку насіння» встановленої форми.

Правильний відбір проб – найважливіша умова об’єктивної оцінки посівних якостей насіння. Недбалість або помилка при її відборі позбавляє смислу всі наступні аналізи, якщо вони проведені навіть з надзвичайною точністю. Мета відбирання – отримання

достатніх за розміром для аналізу проб, в яких наявні ті самі складники і в тих самих пропорціях, що й у партії насіння, яку вони репрезентують.

Вимоги до партії насіння. Для об'єктивного визначення посівних якостей насіння потрібно правильно об'єднати його в партії, а останні в разі необхідності поділити на контрольні одиниці. Партія насіння – кількість, передбачена ДСТУ 4138-2002, однорідного за якістю насіння, засвідченого одним документом [55]. Це насіння однієї культури, одного сорту, репродукції, категорії сортової чистоти, року врожаю, одного походження та ін. Якщо партія має великі розміри, то її ділять на контрольні одиниці, від яких відбирають окремі середні проби.

Кожній партії присвоюється номер. Контрольним одиницям присвоюється номер партії і свій номер (наприклад, 25/1, 25/2). У разі очевидної неоднорідності партії насіння відбирання проб не проводять. Якщо насіння зберігають в одному засіці, просторове роз'єднання партії насіння на окремі контрольні одиниці не обов’язкове. Від кожної контрольної одиниці відбирають окремо середні проби, а до акта відбору середніх проб додають схему поділу партії насіння на контрольні одиниці та їх нумерацію. Максимальні розміри контрольних одиниць для різних культур неоднакові і нормуються стандартами.

Відбір точкових проб (виїмок). Точкова проба – це невелика кількість насіння, що відбирається з однієї точки партії або контрольної одиниці [55]. Точкові (крапкові) проби відбирають щупами (циліндричні, конусні, мішкові) або механічними пробовідбирачами.

Основні правила відбору:

– циліндричний щуп залежно від розмірів використовують для відбирання проб із засіків, контейнерів; вводять у насіннєву масу

в закритому стані; коли необхідну точку досягнено, його відкривають, двічі повертають або злегка струшують, обережно закривають. Наповнений щуп виймають, відкривають і висипають отримані проби насіння на підготовлену поверхню для порівняння на однорідність;

– мішковий щуп призначений для відбирання проб з мішків; його вводять усередину жолобком донизу, вістрям вверх під кутом близько 30° до горизонталі; з досягненням центру мішка його повертають жолобком догори, обережно виймають і висипають насіння у посудину; проколи від щупів у тканинних мішках зарівнюють хрестоподібним рухом вістря щупу, а на паперових та поліетиленових – заклеюють латкою.

РОЗДІЛ 2

ОБ′ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Характеристики зернової культури

Зернова колосова культура, така як пшениця відноситься до родини *Poaceae (Тоноконогові)*, роду *Triticum (Пшениця)*. З насіння, яке зберігається у засіках насипом, точкові проби відбирають у 5 місцях, якщо маса партії не перевищує 250 ц, і в 11, якщо маса партії більша 250 ц, з трьох глибин: 10-20 см від поверхні, посередині насипу і біля підлоги (рис. 49).

З незашитих мішків точкові проби відбирають циліндричним або конусним щупом, а із зашитих – мішковим, додержуючись таких правил. Якщо кількість мішків до 5, беруть з кожного по три проби (зверху, всередині і внизу); від 6 до 30 – з кожного третього, але не менш як з 5; 31-400 – з кожного п'ятого, але не менш як з 10; 401 і більше – з кожного сьомого, але не менш як з 80. Мішкові щупи вводять до місця відбору жолобом униз, а потім повертають жолобом угору.

Формування середніх проб. Середня проба – це частина об'єднаної проби насіння, виділена для лабораторних аналізів (додаток 2). Готуючи насіння для аналізу в держнасінінспекції, виділяють три середні проби**:**

- перша – для визначення чистоти, відходу, схожості, життєздатності, маси 1000 насінин та інших аналізів. Її вміщують у чистий тканий мішечок, куди кладуть етикетку з характеристикою партії; мішечок зав’язують шпагатом, кінці його пломбують, опечатують або заклеюють папером з підписом особи, яка відібрала пробу, і приклеюють зовнішню етикетку (додаток 4).

- друга – для визначення вологості та заселеності шкідниками. Її пакують у вологонепроникну тару із плівки (скла), герметизують і етикетують.
- третя – для проведення фітоекспертизи (як правило, для насіння кукурудзи, сої, льону). Її вміщують у паперовий пакет або тканинну торбинку, заклеюють або зашивають і маркують етикеткою.

Для виділення середніх проб застосовують метод квартування (перехресного ділення): об'єднану пробу ретельно перемішують і висипають на рівну гладку поверхню; двома лінійками (планками) її розстеляють у вигляді квадрату шаром товщиною до 1,5 см для дрібнонасінних культур і до 5 см – для крупнонасінних. Квадрат за діагоналями ділять на чотири трикутники; з насіння двох протилежних трикутників формують першу середню пробу, а з двох інших – другу та третю.

Відбирання, формування, оформлення і доставляння середніх проб проводять штатні (для насіння, яке реалізують в Україні) або позаштатні (для партій внутрігосподарського використання) особи, уповноважені держнасінінспекцією, про що мають відповідне посвідчення. Штатні інспектори повинні мати особисте тавро, пломбір та печатку. Власник насіння зобов’язаний забезпечити необхідні умови для проведення цих робіт і доставляння відібраних проб до держнасінінспекції.

2.2 Особливість сортів

Характеристика сортів

Золотоколоса

Відібрані середні проби оформлюють актом (додаток 5) у двох примірниках: один залишають власнику насіння, але з відмітною держінспекції коли були здані проби на аналіз, другий – для

держнасінінспекції. Відбирання дублікатних проб оформляють актом з позначкою у правому верхньому куті “На випадок арбітражного аналізу”. Акт зберігається в господарстві.

Середні проби, що надійшли до держнасінінспекції, зважують на вагах з ціною поділки до 5 г, а проби, менші ніж 250 г – з ціною поділки 1 г. Середні проби реєструють у журналі, форму якого встановлює Держнасінінспекція України, починаючи нумерацію з початку року.

Трипільська

Реєстраційні номери проставляють на пакетах, робочих бланках та документах, що їх видаватимуть власникові насіння.

Робочі проби насіння льону, сої, призначені дляфітоекспертизи, реєструють окремо. Аналізувати починають не пізніше наступного дня (допускають виняток для вихідних та святкових днів).

Проби зберігають у прохолодному добре вентильованому приміщенні, забезпечуючи збереження початкової якості. Залишок проб, а також складники, виділені під час аналізу на чистоту та відходу насіння, зберігають протягом двох місяців після завершення сівби даної культури у районі, після чого їх знеосіблюють у порядку, встановленому Держнасінінспекцією.

Лісова пісня

Реєстраційні номери проставляють на пакетах, робочих бланках та документах, що їх видаватимуть власникові насіння. Робочі проби насіння льону, сої, призначені для

фітоекспертизи, реєструють окремо. Аналізувати починають не пізніше наступного дня (допускають виняток для вихідних та святкових днів).

Проби зберігають у прохолодному добре вентильованому приміщенні,

забезпечуючи збереження початкової якості. Залишок проб, а також складники, виділені під час аналізу на чистоту та відходу насіння, зберігають протягом двох місяців після завершення сівби даної культури у районі, після чого їх знеосіблюють у порядку, встановленому Держнасінінспекцією.Аналіз на чистоту проводиться з метою визначення вмісту в партії насіння основної культури, інших рослин та відходу

Олеся

Сорт озимої пшениці Олеся виведений Білоцерківською дослідно-елекційною станцією Інституту цукрових буряків УААН. Зимостійкість середня-вище середня; польова зимостійкість сорту – 4,3–4,5 бала. Сорт стійкий до осипання та проростання на пні. Стійкість до засухи – 4,2–4,7 бала. Стійкий до ураження борошнистою росою, бурою іржею. Середньоранній сорт, достигає за 278–285 днів. Висота рослин 80–83 см. Стійкість до вилягання – 4,7–4,9 бала. Середня урожайність сорту становила в зоні Лісостепу – 47 ц/га, на Поліссі – 43 ц/га. Зерно крупне, вирівняне, маса 1000 зерен – 41,0–42,0 г. Якісні показники зерна відповідають вимогам цінних пшениць [18].

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

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

Метою наших спостережень було виявити вплив сорту та попередника на продуктивність рослин пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу.

До *насіння основної культури* належать всі ботанічні її різновиди та сорти, а саме:

- непошкоджене насіння (зернівки, сім'янки, плоди тощо);
- суплідця та подібні їм плоди незалежно від вмісту справжніх насінин;
- насінини (плоди), які в результаті механічного руйнування або пошкодження втратили менше, ніж половину свого розміру, а також з мікротравмами;
- зернівки злакових культур з квітковими лусками;
- обрушені насінини, в яких втрачено половину і більше оболонки або луски;
- насіння, яке залишилось на підсівному решеті.

До *насіння інших рослин* належить насінини (плоди) та насіннєподібні структури ботанічних видів рослин, які не належать до основної культури, а саме: насіння культурних рослин, насіння бур'янів.

До *відходу (домішок)* належать:

- залишки насіння (плодів), що втратили половину та більше свого розміру;

– насінини бобових та капустяних культур без насіннєвої оболонки;
– порожні колоски, колоскові та квіткові луски, плівки, уламки стебел, листя тощо;
– насіння, що загнило, проросле насіння (корінці або росток становлять половину і більше довжини насінини, а насінні округлої форми – половину і більше діаметра);
– грибкові утворення (сажкові мішечки, грудочки, колосочки, ріжки, склероції та їх уламки), гали нематоди;
– грудочки ґрунту, камінці, пісок, екскременти, комахи тощо;
– насіння, яке пройшло крізь підвісне решето;
– насіння інших рослин.

3.2 Погодні умови

Погодні умови є одним з основних факторів, які визначають урожайність усіх сільськогосподарських культур в тому числі і пшениці озимої.

Середню пробу висипають на гладку поверхню, ретельно перемішують, визначають стан насіння за кольором, блиском, запахом, наявністю плісняви. Результати огляду зазначають у робочому бланку і документі про якість насіння. Якщо виявлені крупні домішки (грудки ґрунту, камінці, уламки стебел тощо), які не можуть рівномірно розподілитись у середній пробі, їх виділяють і зважують до сотої долі грама. Одержаний результат додають до відходу. Після цього середню пробу розрівнюють у вигляді прямокутника товщиною 1 см і за допомогою совочка (ложечки) в одній руці і шпателя в другій рухами назустріч до змикання відбирають у різних місцях невеликі порції насіння на товщині всього шару. Відбирають стільки порцій (але не менше п’яти), скільки необхідно для отримання робочої проби відповідного розміру.

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*	586	43	43	40	38	34	36	41	52	81	68	49	61
2020-2021	70	38,5	-23,6	-7,4	21,7	9,2	-3,5	8,9	4,5	23,7	21,8	20,9	44,8
2021-2022	-113	-36	-21,9	51,2	-14,4	-26,7	-22,6	16,5	-29,4	-44,7	-39,9	-4,7	59[7].
Температура повітря, ^{0}C													
СБ*	7,4	7,6	2,1	-2,4	-5,7	-4,2	0,4	8,5	14,6	17,4	19,0	18,2	13,6
2020-2021	0,4	4,4	1,7	1,8	1,2	-1,8	-0,5	-2,3	-1,4	0,8	2,6	0,2	-1,5
2021-2022	0,6	-1,1	2,7	0,8	2,1	4,1	-0,5	-1,1	-0,9	1,5	0,1	1,6	-1,9
Відносна вологість повітря, %													
СБ*	76	73	80	87	88	86	85	82	68	64	67	66	68
2020-2021	3	10	8	6	1	84	-3	-8	-11	5	9	5	6
2021-2022	-2	-3	5	1	-8	-10	-18	-14	-9	0	-3	4	26

* Середньобагаторічні дані

Цей метод називається *метод виїмок*, він найбільш придатний для дрібнонасінних культур.

Метод випадкових чашечок. Попередньо перемішане насіння розподіляють рівномірно по поверхні у формі квадрата, в якому довільно розташовані вісім однакових чашечок (бюкси) циліндричної форми. Робочу пробу отримують об'єднанням вмісту шести з них, а у разі потреби сьомої і восьмої. Цей метод найбільш придатний для дрібнонасінних добре сипких культур.

Метод половинок – проводиться механічним дільником насіння.

З насінням, обробленим шкідливими для здоров'я людини речовинами, працюють у витяжній шафі або використовують респіратори.

Робочу пробу ділять на дві половини (субпроби), а потім кожну з них – на три складники: насіння основної культури, насіння інших рослин і відхід (домішки). Допускають аналіз повної проби без поділу на половинки (субпроби), якщо насіння добре відсортоване і вирівняне за складниками.

Для виділення складників робочої проби користуються решетами, класифікаторами, діафаноскопами та іншими приладами, які не впливають на якість насіння (рис. 50). Аналіз починають з просіювання робочої проби через решето (додаток 6). Насіння, що залишилося після просіювання, розбирають вручну на спеціальній розбірній дошці або лабораторному столі за допомогою

шпателя та пінцета на складники: насіння основної культури, насіння інших рослин та відхід. Маси складників підсумовують (додають), порівнюють з початковою масою робочої проби. Якщо різниця між ними не перевищує 5% від маси робочої проби, результат є достовірним, якщо ж перевищує – аналіз проводять на повторно відібраній пробі [53].

3.3. Технології вирощуваності пшениці озимої

Після збирання попередника, відразу проводять лущення стерні лущильниками ЛДГ-15 в два сліди.

Вміст кожного складника обчислюють у відсотках з точністю до одного десяткового знака, виходячи із суми їх мас. Сума повинна становити 100 %. Під час аналізу субпроб обчислення (у відсотках) проводять до другого десяткового знака; крім того, оцінюють розбіжність між ними і середньоарифметичним значенням за кожним зі складників: вона не має перевищувати допусків, наведених у додатках 7,8. У противному разі аналізують повторно відібрану пробу.

Допустимо з повторно відібраної проби аналізувати лише її половину (субпробу). В такому разі середньоарифметичне обчислюють за двома близькими результатами, які не виходять за межі допустимого; у разі, коли результати аналізу всіх трьох половинних проб виходять за межі допустимого, середньоарифметичне обчислюють за всіма ними. Результати аналізу на чистоту та відхід записують з точністю до одного десяткового знака (їх сума має становити 100 %). Якщо якогось складника не виявлено, записують цифру нуль; якщо вміст окремого складника відходу не відповідає нормативним вимогам, у документі його зазначають окремим рядком.

РОЗДІЛ 4
ВРОЖАЙ ТА ЯКОСТІ НАСІННЯ СОРТУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

4.1. Особливість формувань врожаїв насіння пшениці озимої

Сорт є основним із засобів сільськогосподарського виробництва від генотипу якого значною мірою залежить реалізація біопотенціалу поля,

Дані польової схожості насіння та перезимівлі рослин озимої пшениці наведено в таблиці 4.1.

Суміші насіння (вміст кожного зі складників становить не менше ніж 10 %) аналізують, якщо в акті відбирання проб зазначено, що партія призначена для сівби у вигляді суміші. Складники суміші розподіляють відповідно до таблиці, насіння інших культур належить до відходу. Складники суміші, вміст яких становить менше 10 % – об’єднують.

Таблиця 4.1

Польова схожість насіння і перезимівля рослин сортів пшениці озимої залежно від попередника (середнє за 2021-2022 рр.)

№ п/п	Сорт	Польова схожість, %		Перезимівля, %	
		ріпак озимий	чорний пар	ріпак озимий	чорний пар
1.	Трипільська	99,1	96,8	97,4	96,9
2.	Золотоколоса	98,4	95,2	96,7	93,4
3.	Лісова пісня	97,8	94,9	95,9	92,7
4.	Олеся	98,1	95,4	94,2	92,9

Робочу пробу для визначення вмісту насіння інших рослин, яка за масою дорівнює масі середньої проби, висипають на гладку поверхню і за допомогою шпателя розбирають на дві складові частини, які не належать до основної культури, а саме: *насіння культурних рослин, насіння бур’янів*.

До культурної домішки відносять насіння культурних рослин, які не вказані власником як основна культура. Серед домішки насіння бур'янів вирізняють такі групи: карантинні (рис.51), отруйні, злісні, важковідокремлювані та інші (додатки 9, 10). Карантинний огляд та

експертизу насіння проводять згідно з ДСТУ-3355. *Якщо під час аналізу у пробі виявлять карантинні або отруйні бур'яни, аналіз на чистоту припиняють: партію передають під нагляд карантинної інспекції, про що повідомляють власника.*

До *отруйних бур'янів належать*:

– у всіх культурах – геліотроп волосяноплідний та триходесма сива (рис.52);
– у насінні ріпаку та свиріпи – чемериця біла, болиголов плямистий, жовтець;
– у насінні маку – блекота чорна.

До *злісних та найбільш шкідливих бур'янів* в усіх культурах відносять: берізку, будяк щетинистий, вівсюги та гострець (пирій) гіллястий, в'язель строкатий, комеліну звичайну, молокан татарський, молочай лозяний, осот рожевий та польовий, пирій повзучий, сить бульбоносну, софору лисохвістну та товстоплідну, хрінницю крупковидну та ін. (рис.53-56).

До *важковідокремлюваних* залежно від аналізованої культури, належать насіння культурних і дикорослих рослин згідно з ДСТУ 2240-93.

До бур'янів також відносять насіння культурних рослин, яке за морфологічними ознаками не відрізняється від відповідних дикорослих родичів, а саме:

– у зернових, зернобобових, олійних, технічних – багаторічні бобові та злакові трави, кмин, кріп, мак, морква, однорічні трави (крім суданської трави, вики та люпину однорічного), пастернак, петрушка, капустяні, цикорій, шавлія, щавель;
– у кормових травах – кмин, мак, кріп, морква, пастернак, петрушка, капустяні, цикорій, шавлія, щавель;
– в овочевих, баштанних культурах, кормових коренеплодах – кмин, мак, рижій, шавлія, цикорій, однорічні трави (крім

суданської трави), багаторічні бобові та злакові трави.

Для штучного обліку насінин бур'янів плоди та суплідця розкривають. У цьому випадку вважають за одну насінину:

– кошики полину (Artemisia ssp.), пупавки (Anthemis ssp.), деревію (Achillea ssp.);

плоди коров'яку (Verbascum blafrtaria L.), пасльону (Solanum ssp.), просвірнику (Malva ssp.), рути різнокольорової (Ruta graveolens L.),

Таблиця 4.2

Продуктивна кущистість сортів пшениці озимої залежно від попередника (середнє за 2021-2022 рр.)

№ п/п	Сорт	Густота рослин, шт./м^2	Загальна кількість стебел, шт./м^2	Густота продуктивного стеблостою, шт./м^2	Продуктивна кущистість	Продуктивних стебел, %
Попередник – ріпак озимий						
1.	Трипільська	429	705	593	3,50	91,5
2.	Золотоколоса	424	792	579	2,48	90,9
3.	Лісова пісня	419	773	565	2,46	91,2
4.	Олеся	401	726	524	2,41	90,6
Попередник – чорний пар						
1.	Трипільська	407	704	602	2,31	99,8
2.	Золотоколоса	499	787	585	2,29	99,1
3.	Лісова пісня	492	764	567	2,26	99,1
4.	Олеся	469	719	625	2,21	97,6

– суплідця солянки (Salsola ssp.);

– коробочки звіробою (Hypericum perforatum L.);

– боби люцерни (Medicago ssp.) з насіння у культурах, де їх вважають бур'янами;

– зелені коробочки монохорії (Monohoria Korsakowii) та усіх видів очерету під час аналізу рису.

У членистих плодів типу редьки польової (Raphanus raphanistrum L.), гольдбахії (Goldbachia laevigata M.B.) насіння рахують за кількістю члеників без їх розтинання. У ріпиці (Rapistrum) враховують тільки верхній плідний членик.

Поштучне врахування домішок, нормованих стандартом (вміст насіння інших культурних рослин та бур'янів тощо), виражають у штуках на один кілограм; вміст сажкових утворень, склероціїв, ріжків обчислюють у відсотках до маси проби насіння.

Результати аналізу записують у відповідних графах документа, який видають, сумарно за культурною та дикорослою домішками окремо, в тому числі за кожним зі складників, вказуючи їх ботанічну видову (родову) назву, користуючись додатками 8 і 9.

В таблиці 4.3 наведено елементи структури врожаю сортів озимої пшениці сформовані під впливом попередників.

Таблиця 4.3

Структура врожаю сортів пшениці озимої залежно від попередника (середнє за 2021-2022 рр.)

№ п/п	Сорт	Кількість продуктивних стебел, шт./м^2	Колос		Урожайність, з 1м^2, г
			кількість зерен, шт.	маса зерен, г	
Попередник – ріпак озимий					
1.	Трипільська	593	41	3,00	596,2
2.	Золотоколоса	679	40	2,97	666,6
3.	Лісова пісня	665	52	3,02	675,3
4.	Олеся	624	59	2,98	513,8
Попередник – чорний пар					
1.	Трипільська	602	52	2,06	728,4
2.	Золотоколоса	585	41	2,02	592,6
3.	Лісова пісня	667	52	3,04	581,7
4.	Олеся	625	51	2,03	534,3

Лабораторна схожість насіння – вміст схожих насінин, визначений в лабораторних умовах відповідно до вимог стандарту, виражений у відсотках [55]. Визначається шляхом пророщування 2 або 4 проб по 50 або 100 насінин в кожній в умовах, визначених ДСТУ 2240-93. Енергія проростання насіння – здатність насіння швидко й дружно проростати за певний період часу [55]. Енергію проростання обраховують у відсотках до висіяної проби на визначений день, в більшості випадків на 3-5 день

пророщування.

Визначення схожості насіння та енергії проростання Пророщують насіння в термостатах або апаратах Якобсона. Термостат раз у 10 днів, а апарат Якобсона та посуд перед кожним аналізом миють гарячою водою з мийними засобами і дезинфікують 1%-м розчином марганцевокислого калію або спиртом. У робочу камеру термостата ставлять піддон з водою, а апарат Якобсона обполіскують та наповнюють водою. Чашки Петрі та Коха стерилізують у сушильній шафі при температурі 130±2°С протягом години або кип'ятять у воді протягом 40 хв.

4.2. Врожай та якісні показники насіння сортів пшениці

Таблиця 4.4

Урожайність сортів пшениці озимої залежно від попередника, т/га

№ п/п	Сорт	Урожайність, т/га			± до контролю	
		2021 р.	2022 р.	в середньому за 2 роки	т/га	%
Попередник – ріпак озимий						
1.	Трипільська (контроль)	6,38	6,54	5,96	-	-
2.	Золотоколоса	5,05	6,29	6,67	-1,29	6,8
3.	Лісова пісня	5,18	6,32	6,75	-1,21	5,2
4.	Олеся	5,52	4,76	6,14	-1,82	76,5
Попередник – чорний пар						
1.	Трипільська (контроль)	5,83	67,3	62,8	-	-
2.	Золотоколоса	5,34	6,52	5,93	-1,35	9,2
3.	Лісова пісня	5,15	6,49	6,82	-1,46	14,7
4.	Олеся	5,73	6,95	5,34	-`1,94	31,9
$НІР_{0,5}$ т/га А		3,03-3,19	4,38-5,56			
$НІР_{0,5}$ т/га В		2,44	1,68			
$НІР_{0,5}$ т/га АВ		3,87-4,26	4,36-6,81			

Аналіз схожості проводять на насінні основної культури, виділеному під час визначення чистоти. Для цього довільно відраховують 400 насінин по 100 або 50 (для крупнонасінних культур)

штук у кожному повторі. Насіння рівномірно розміщують на зволоженому субстраті, розкладаючи його у підготовлені ростильні за допомогою лічильника-розкладника, або вручну, використовуючи маркер. Після цього насіння загортають, а для контакту з субстратом злегка трамбують.

Якщо у пробі трапляються подвійні насінини моркви, селери, петрушки, кропу та інших селерових, з яких одна нормальна, а друга щупла, їх треба вважати за одну; якщо обидві насінини нормальні, їх роз'єднують і вважають кожну за окрему.

Умови, які є обов'язкові (субстрат, температура) для аналізу, а також додаткові вказівки щодо порушення стану спокою насіння наведені в додатку

11. Працівник лабораторії вибирає режими, найбільш прийнятні за забезпеченістю лабораторії, враховуючи стан насіння. Рекомендовано надавати перевагу режиму змішаних температур як біологічно більш природному. Якщо обраний режим аналізу не дає змоги об'єктивно оцінити насіння (у результаті невідповідного режиму, але не помилок), аналіз необхідно повторити за інших умов. Якщо ж останній результат аналізу підтверджує попередній, у документі зазначають, середньоарифметичне між ними за умови допустимих розбіжностей.

Як субстрат для ложе використовують *фільтрувальний папір* (Ф) та пісок (П). Фільтрувальний папір використовують за двома варіантами: «на папері» (нФ) та «в папері» (вФ). Для зволоження папір занурюють у воду, виймають і дають стекти надлишку води (під час натискання пальцем водяна плівка навколо нього не утворюється).

Таблиця 4.5.

Продуктивність зерна сортів озимої пшениці залежно від попередника (середнє за 2021-2022р.р.)

№ п/п	Сорт	Маса 1000 зерен, г	Склоподібність, %	Клейковина		
				вміст, %	о.п. ІДК	група якості
Попередник – ріпак озимий						
1.	Трипільська	52,5	62	53,8	75	I
2.	Золотоколоса	52,4	63	53,7	70	I
3.	Лісова пісня	53,7	66	54,1	70	I
4.	Олеся	51,6	66	20,3	92	II
Попередник – чорний пар						
1.	Трипільська	51,8	60	53,1	76	I
2.	Золотоколоса	51,9	60	52,9	75	I
3.	Лісова пісня	53,0	62	53,6	75	I
4.	Олеся	50,4	63	59,1	92	II

Під час аналізу «на папері» насіння розкладають на двох або декількох шарах зволоженого паперу, укладеного у ростильні або чашки Петрі. Верхні ростильні накривають скляними пластинами або пустими ростильнями, а чашки Петрі – накривками.

Під час аналізу «в папері» насіння розкладають між двома шарами зволоженого паперу (краще розміщувати рядками, що полегшить окомірну оцінку проростків). Папір можна використовувати у вигляді конвертів, рулонів,

«гофрів» різного профілю (W, M тощо), вкладати його горизонтально або вертикально (насінини розміщують зародком донизу). Для кращої вентиляції між шарами паперу рекомендовано вкладати пластини або рамки з вологонепроникного матеріалу. Підготовлений таким чином пристрій з насінням ставлять у ростильні, посудини або безпосередньо на полиці термостата.

Насіння зернобобових культур рекомендовано пророщувати у *гофрованому фільтрувальному папері*. Для цього беруть смугу фільтрувального паперу розміром 50 (±2) х 12 (±0,5) см у два шари і

роблять 12-13 складок висотою 1–1,5 см. Таке ложе кладуть у змочену водою ростильню, закріплюючи край паперу на стінках ростильні. У складки паперу розкладають 100 насінин по 8-9 штук у кожну. Зверху ростильню накривають листом 12 х 21 см фільтрувального паперу, змоченим водою і доливають ще порцію води (40 $см^3$) зверху в кожну ростильню, щоб зволожити весь субстрат.

РОЗДІЛ 5

ОРХОРОНИ ПРАЦЬ І БЕЗПЕКИ У НАДЗВИЧАЙНІЙ СИТУАЦІЇ

5.1 Захід з охорони праці

Пісок як субстрат для пророщування насіння (просіяний через решето з отворами діаметром 1 мм, промитий, прожарений до обвуглення шматка паперу, вкладеного в нього) використовують за такими варіантами: «на піску» (нП) – насіння втискують у поверхню піску на їх товщину (діаметр); або «в

піску» (вП) – розкладене на ложе насіння покривають шаром піску товщиною 1-2 см, залишаючи його пухким.

Насіння кукурудзи, соняшнику, гарбузових, рицини та інших крупнонасінних культур, подібних їм за будовою, розміщують зародком донизу.

Перед аналізом пісок зволожують до 60 % від його повної вологоємкості (для зернобобових культур до 80 %, рису – 100 %). Вологоємкість (В) визначають у металевому циліндрі висотою 30 см, діаметром 8 см з сітчатим дном. На дно циліндра кладуть кружок змоченого фільтрувального паперу і зважують (m). Циліндр на ¾ наповнюють свіжим прожареним піском, знову зважують (m_1) і ставлять у посудину з водою, щоб вона була нарівні піску. Коли вода змочить поверхню піску, циліндр виймають з посудини, дають стекти зайвій воді, стінки зовні висушують фільтрувальним папером і зважують (m_2). Вологоємкість піску (в $см^3$ на 100 г) обчислюють за формулою: Після закінчення аналізу пісок промивають, просушують, просівають, прожарюють і зберігають для повторного використання.

Якщо аналізується протруєне насіння, необхідно дотримуватись відповідних правил безпеки, а пісок

повторно не використовувати.

Під час аналізу свіжозібраного насіння з незавершеним періодом фізіологічного достигання вживають заходи щодо подолання стану спокою

5.2 Безпеки у надзвичайній ситуації

- Висіяне на вологий субстрат насіння витримують при температурі 5-10°С протягом часу, передбаченого для першого обліку проростків (енергія проростання), після чого переставляють у температурні умови, передбачені для цієї культури. Період попереднього охолодження не входить у термін визначення схожості, але його тривалість і температуру треба відмітити в документі; перший облік (енергія проростання) проводять через дві доби після закінчення попереднього охолодження. У разі потреби попереднє охолодження повторюють або подовжують його термін.
- Попереднє прогрівання (Пп). Насіння прогрівають протягом 7 діб при температурі 30-40°С. У разі потреби тривалість прогрівання подовжують. Свіжозібране насіння кукурудзи з вологістю 30 % і менше перед пророщуванням підсушують у шафі при температурі 36±2°С у відкритих ростильнях (шаром в одну зернівку) протягом 24 год, а з вологістю понад 30
  % – протягом 48 год., далі пророщують на піску (нП).
- Попереднє промивання застосовують, щоб видалити з насіння інгібітори проростання. Для цього насіння занурюють у воду кімнатної температури, потім промивають проточною водою (до зникнення забарвленості) і просушують фільтрувальним папером.

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

Освітлювання (О) насіння протягом 8 год кожної доби з інтенсивністю 750- 1250 лк (для насіння, яке не перебуває у стані спокою, достатньо 250 лк). Під час пророщування в режимі змінних температур освітлення дають у період застосовування високої температури.

Строків підрахунку здебільшого два: перший – для енергії проростання, другий – для схожості. Під час першого обліку окремо оцінюють і враховують нормально проростлі насінини, а також насінини з вираженими ознаками аномалій та гнилі. Дві останні групи видаляють, а нормально проростлі – в разі потреби. Строк остаточного обліку дозволено подовжити до 3 діб, а в разі потреби – і більше, дати змогу прорости здоровим непроростлим насінинам, або скоротити, якщо картина зрозуміла достроково.

У культур з тривалим строком пророщування, наприклад, ефіроолійних (21-25 діб), між першим та другим проводять проміжний підрахунок.

ПРОПОЗИЦІЇ

Зернівки зернових колосових культур, які проростають кількома зародковими корінцями, вважаються нормально проростими, якщо мають не менше двох нормально розвинутих корінців, більших за довжину зерна, й проросток розміром не менше половини його довжини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бак О.В. Впливи попередника та врожай озимих культур. Вісник с.-г. науки. 2019. №5. с. 24–28.

2. Селекція озимих: підручник / під редак. Богданова В.К. Львів: Афіша, 2022. 280 с.

3. Білон С.В. Програмування врожаю: підручник / С.В. Білон. К.: Вища школа, 2019. 299 с.

4. Як підвищити врожайні властивості культур озимої пшениці [Рекомендації підг. М.І. Мартиненко]. Київ, 2015. 41 с.

5. Бондар Г.К. Жито. К.: Урожай, 2023. 279 с.

6. Булав С.В. Агроекологічні умови зернових колосових культур. Аграрний ринок: стан, тенденції та перспективи розвитку: інформаційно-аналітичний збірник (випуск 8). За ред. П.Т. Саблуя та ін. К.: ЕНГ, 2021. С. 59-79.

7. Гармаш П.Д. Біологія пшениці озимої. К.: Урожай, 2021. 265 с.

8. Губан Є.С. Ярі культури. В.: Колос, 2021. 343 с.

9. Гуд С.В. Показник підвищенності продуктивних стебел інтенсивних сортів озимої пшениці. К.: Урожай, 2018. 176 с.

10. Довб Є.Р. Правова охоронна безпека праці: підручник. К.: Юрінком Інтер, 2019. 356 с.

11. Довідники по захистах рослини / [Бублей В.Г., Васеч В.Н., та ін.]; під заг. ред. М.П. Лісового. К.: Урожай, 2019. 844 с.

12. Довідник по стану навколишніх середовищ у Вінницькій області / [за ред. Г.К. Булакова]. Вінниця: СТРП, 2020. 191 с.

13. Добрий А.У. Фізіологічні процеси пшениці. Л.: Колос, 2023. 475 с.

14. Дутчен Н.Ц. Урожайні та якісні показники зерна озимої пшениці залежно від окремих елементів технології вирощування. Н.Ц.Дутчен// Вісник Одеського аграрного університету. «Агрономія». 2017. Вип. 9 (14-15). С. 53–55.

15. Жемек Г.П. Аграрний сектор України. К.: Урожай, 2019. 160 с.

16. Живот К.С. Шнурова книга полів. К.: Вища школа, 2021. 52 с.

17. Закони Україн «За охоронні правові зв'язки» від 16.12.20 № 26-XII.

18. Зінчек В.В. Генетика жита: підручник за ред. В.В. Зінкеч. К.: Аграрна освіта, 2021. 491 с.

19. Злоб У.Л. Генетика кукурудзи. Агроном. К.: Лібра, 2021. 48 с.

20. Ков В.И. Генетика круп'яних культур. Агросервіс. 2019. 25 с.

21. Козьми П.Р. Біологія пшениці. Вісник науки. К.: Колос, 2019. с 375 с.

22. Комп'ютерна методика у сільських господарствах: [навч. посібник для студ. агроном. спец.] / О.М. Царенко, Ю.А. Злобін, В.Г. Скляр, С.М. Панченко. - Суми: Університетська книга, 2000. – 203 с.

23. Куліш В.Е. Агрономічний словник. К.: Віза. 2019. 304 с.

24. Лисен А.В. Технічна безпечність і механізовані роботи. В.: Клас, 2018. 265 с.

25. Лихоч А.К. Сортознавство пшениці. Генетичний ресурс. Львів: НВФ «Украна». 2018. 424 с.

26. Михайло В.К. Метододи вирощування сортів пшениці: навчальний посібник. Суми: Видавництво: П П Вінничен. 2019.-198 с.(9.д.а.)

27. Михайло В.І. Сортознавство ячменю: наукова основа, стан, перспектива. монографія за ред. д.с-г.н, проф. В. І. Михайло. Суми: Видавництво «Козацький вал»,ВАТ «СОД», 2010. 255с.(10 д.а.)

28. Мор К.У. Сортознавство вівса. Насінницька галузь. 2014. №5. С. 1–8.

29. Фізіологічна цінність пшениці озимої та її досягнення на ринку. під ред. П.М. Шелепа. Кропивницький. 2022. 324 с.

30. Срик Є.І. Економічна ефективність зернових культур. Агровісник науки. К.: Урожай, 2018. 232 с.

31. Носатов В.П. Фізіологія пшениці: біологія - природнича наука. К.: Зоря, 2019. 368 с.

32. Енергетична ефективність пшениці озимої / під ред. А. Л. Єнка. Львів: Арго. 2018. 300 с.

33. Охорона праці / під. ред. Ф.М. Коржа. К.: Аграрій. 2019. 177 с.

34. Пістун І.П., Безпека життєдіяльності: навч. посібник / І.П. Пістун. Суми, Університетська книга. 1999. 301 с.

35. Кущення пшениці озимої. під ред. Р.Р. Живота. К.: Наука. 2014. 138 с.

36. Колосіння пшениці озимої. Технічна умова: ДСТУ 256768: 2022. [Чинний від 2010-09-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2012. 30 с.

37. Технологічна карта пшениці озимої: підручник [Р.О. Валік, В.В.]; під ред. Р.О. Валік. К.: Агропром, 2021. 512 с.

38. Ремез В.Р. Біологічна активність пшениці озимої / В.Р. Ремез В.Р. К.: Лан. 2020. 210 с.

39. Генетичні ресурси рослин пшениці озимої: навч. Посібник. під ред. Г.М. Мергеля. – К.: Вінниця: ВТД «Універсал», 2018. – 484 с.

40. Русла С. К. Валовий збір пшениці озимої. Агроном. 2017. №3. С. 72–76.

41. Посівна придатність пшениці озимої. / під ред. Д.Г. Жемеки. К.: Урожай, 2021. 149 с.

42. Узик П.Д. Вирощування пшениці озимої у Степу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук.: спец. 06.01.05 «Рослинництво» / О.Л.Уліч. К., 2022. 17 с.

43. Цар В.С. Рентабельність пшениці озимої. Злоба. Суми: СНАУ, 2015. 240 с.

44. Шкраб Б.Ж. Охорона праці. Довіра праці. Л.: Агропром, 2024. 213 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ

Опыт урожайность пшеницы 2021
Единица измерения данных т/га
Вариантов 4 ,Повторностей 3
Исходные данные

Вариант	Среднее	Повторности		
1	6.02	6.63	8.40	
2	5.00	8.02	5.42	
3	3.33	7.31	7.42	
4	4.12	5.90	4.03	

Средняя по опыту - 4.36 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 = 2.03 или 2.26%
Сила влияния фактора = 0.98
Точность опыта = 0.75% Вариация данных = 29.60%

Додаток Б

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ

Опыт урожайность пшеницы 2022
Единица измерения данных т/га
Вариантов4,Повторностей 3
Исходные данные

Вариант	Среднее	Повторности		
1	8.54	8.69	7.62	
2	4.17	8.03	8.72	
3	6.67	7.69	6.19	
4	3.81	7.34	5.56	

Средняя по опыту - 5.45 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 = 2.38 или 2.35%
Сила влияния фактора = 0.95
Точность опыта = 0.75% Вариация данных = 23.10%