

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та екології

Кафедра рослинництва

МАГІСТЕРСЬКА

ДИПЛОМНА РОБОТА

на тему:

**«ВПЛИВ ПРОТРУЙНИКІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ПОСІВНІ
ВЛАСТИВОСТІ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Екологічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
Даценко Катерина Сергіївна

Керівник: Шакалій Світлана, к. с. – г. н.

Рецензент: Баган Алла, к. с. – г. н.

Полтава – 2021 року

ЗМІСТ

Загальна характеристика роботи	5
РОЗДІЛ 1. Роль передпосівної обробки насіннєвого матеріалу в підвищенні врожайності сільськогосподарських культур (огляд літератури)	7
РОЗДІЛ 2. Об'єкт досліджень	16
2.1. Ботанічна характеристика зернових	16
2.2. Біологічні особливості культур	17
РОЗДІЛ 3. Умови та методика проведення досліджень	18
3.1. Загальні відомості про господарство	18
3.2. Ґрунти господарства та їх агрохімічна характеристика	19
3.3. Кліматичні умови розташування господарства	21
3.4. Матеріал та методи дослідження	23
РОЗДІЛ 4. Вплив протруйників на урожайність та посівні властивості озимих зернових	27
4.1. Вплив препарату на посівні якості зернових озимих культур	27
4.2. Вплив протруйників на урожайність зернових культур	33
РОЗДІЛ 5. Економічна ефективність вирощування зернових	35
РОЗДІЛ 6. Екологічна експертиза	38
РОЗДІЛ 7. Охорона праці	41
Висновки і пропозиції	45
Список використаних джерел	46
Додатки	52
Анотація	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. Зернове господарство є основною галуззю рослинництва, що забезпечує населення продуктами харчування.

Однак величина врожаю, як правило, далека від реалізації генетичного потенціалу культури. У міру інтенсифікації обробітку зернових культур підвищується можливий шкоди від шкідників і хвороб, бур'янів, тому посилюється роль хімічних і агротехнічних засобів боротьби з ними [1].

З'являється необхідність використання значних обсягів коштів захисту рослин, що в підсумку призводить до істотного подорожчання продукції [2].

Збільшення виробництва зерна та поліпшення його якості вимагає в подальшому, нарівні з виведенням нових сортів, розробки більш сучасної системи агротехнічних і організаційних заходів [3].

Звернених заходів на створення сприятливих умов для зростання і розвитку рослин, запобігання загибелі посівів від впливу несприятливих факторів зовнішнього середовища, захист рослин від хвороб і шкідників, зменшення втрат при збиранні врожаю [4].

Мета досліджень – визначити посівні показники якості насіння та урожайність пшениці та ячменю в залежності від передпосівної обробки їх протруйником Селест Макс у порівнянні з контролем.

Завдання досліджень:

1. виявити вплив протруйника на посівні властивості пшениці та ячменю озимих;
2. встановити вплив препарату на збільшення врожайності озимих зернових;
3. провести порівняльну комплексну оцінку економічної ефективності вирощування зернових за використання препарату.

Об'єкт досліджень: вплив протруйника на посівні властивості насіння та урожайність отримана у виробничих умовах.

Предмет досліджень: протруйник Селест Макс, сорт пшениці озимої – Водограй Білоцерківський та ячмінь озимий сорт Достойний.

Методи досліджень - оцінка посівних якостей насіння згідно ГОСТ 12038-92; математико-статистичний аналіз експериментальних даних був виконаний за допомогою комп'ютерних програм Excel-2007 і Statistica-7.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше в умовах ФГ «Татарчук А. П.» Миргородського району Полтавської області було отримано результати врожайності пшениці та ячменю озимих за використання препарату Селест Макс.

На прикладі двох озимих культур проведено фітоекспертизу та визначено посівні якості насіннєвого матеріалу з використанням та без протруйника Селест Макс. Науково і експериментально доведено вплив препарату на підвищення посівних властивостей озимих культур.

Практичне значення отриманих результатів. Використання протруйника Селест Макс дозволяє підвищити посівні властивості озимих культур та їх врожайність, а також підвищити рентабельність зернового виробництва. Для впровадження у виробництво рекомендуємо використовувати препарат Селест Макс на посівах пшениці та ячменю озимих.

Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментів, постановці необхідних завдань, статистичній обробці і публікаціях отриманих результатів.

Публікації. *«Вивчення ефективності протруйників в лабораторних умовах на озимих зернових». Розвиток сільських територій на засадах екологічності, енергонезалежності й енергоефективності: матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції, м. Полтава, 5 травня 2021 р. Полтава, 2021. С. 50-52.*

Структура та обсяг роботи. Загальний обсяг магістерської дипломної роботи становить 52 сторінки комп'ютерного набору, містить 9 таблиць, 4 рисунки та 5 додатків, включає вступ, 7 розділів, висновки та пропозиції виробництву. Список використаних літературних джерел налічує 64 найменування.

РОЗДІЛ 1. РОЛЬ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЄВОГО МАТЕРІАЛУ В ПІДВИЩЕННІ ВРОЖАЙНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Втрати врожаю сільськогосподарських культур від хвороб, бур'янів і шкідників можуть досягати більше 30 %, з них від шкідників – 14 %, від хвороб – 12 % і від бур'янів – 9 % [4-5].

Турбота про майбутній урожай починається з насіннєвого фонду, що має багату мікрофлору. Частина цієї мікрофлори - патогенна і включає в себе різні види вірусів, бактерій і грибів, серед яких переважають різні види сажки, фузаріозної і гельмінтоспоріозної гнилей, септоріозу, пліснявіння, різних плямистостей насіння [6].

Всього з насіннєвим матеріалом передається більше 60 % збудників різних хвороб. Втрати врожаю і якості насіннєвого матеріалу від сажкових захворювань стали реальністю наших днів.

Насіннєвий фонд забруднюється токсинами патогенів, що далеко не безпечно для тих, хто його споживає, наприклад, токсин збудника твердої сажки триметіламін володіє канцерогенними властивостями [7].

Не менш небезпечно є фузаріозне зерно, заражене токсинами грибів роду фузаріум.

В умовах, коли значна частина орної землі не обробляється, практично повсюдно відбувається порушення сівозмін, відсутні стійкі до хвороб сорти сільськогосподарських культур, єдиним засобом зниження значних втрат від хвороб є передпосівна обробка насіння, яка є економічно більш вигідним способом, ніж обприскування посівів [8].

Передпосівна обробка насіння з метою захисту його від шкідників і хвороб є одним з необхідних і ефективних заходів [9] і проводиться:

- знезараження насіннєвого матеріалу від збудників хвороб, що передаються через насіння;
- захисту висіяних насінин, висаджених бульб від цвілевих захворювань під час проростання.

Обробка насіннєвого матеріалу робочими препаратами дозволяє зменшувати пошкодження сходів шкідниками за рахунок дії інсектицидів;

- ослаблення негативної дії хвороботворних мікроорганізмів при травмованості насіннєвого матеріалу;
- підвищення енергії проростання насіннєвого матеріалу і їх польової схожості;
- стимулювання зростання рослин, посилення активності окислювально відновлювальних процесів в них;
- поліпшення якості насіння і бульб.

У зв'язку з цим в індустріально розвинених країнах в комплексі заходів боротьби з шкідниками і хворобами сільськогосподарських культур передпосівна обробка насіння є однією з основних операцій [10-12].

За даними ірландських фахівців, без проведення передпосівного протруювання насіння озимої пшениці від корневих гнилей в їх регіоні гине до 50 % сходів.

Досвід вирощування пшениці показує, що обробка насіннєвого матеріалу препаратом Байтан підвищує врожайність - в середньому на 10,6 %, ячменю - на 8,0 % в порівнянні з необробленим насіннєвим матеріалом [13].

У Північній Америці протруювання насіння препаратом Вітавакс призводить до збільшення урожаїв пшениці на 7,9 %, ячменю на 10,8 % за рахунок підвищення показників схожості, збільшення числа колосків на 1 м² і маси зерна [14].

Відповідні дані отримані і в інших країнах, включаючи Росію [15].

У боротьбі з вірусними хворобами і шкідниками рослин зернових культур і картоплі, екологічно безпечніше і економічно вигідніше проводити передпосівне протруювання, ніж багато разів обприскувати посіви пестицидами, так як у багатьох шкідників в короткі терміни розвивається до них стійкість, що значно знижує ефективність обробки [16].

Передпосівне протруювання бульб картоплі значно зменшує розвиток хвороб і сприяє збільшенню числа продуктивних стебел [17-19].

Витрати на передпосівний обробіток окупаються досить швидко в 7,4 ... 14,6 рази, а при ультра мало об'ємній обробці при незначній витраті хімічного препарату - в 70 ... 400 разів в порівнянні з необробленим насіннєвим матеріалом [20].

Аналіз показує, що якість і обсяги протруєння в останні 15 років в більшості регіонів Росії та інших країнах ближнього зарубіжжя знизилися, що погіршило фітосанітарну обстановку по насінню і посівам [21].

Повсюдно спостерігається значне зростання коренових гнилей та сажкових захворювань [22].

Так, зараженість сільськогосподарських культур твердою сажкою підвищилася з 1990 р до 0,5 ... 2,5 %, а в окремих регіонах до 6 %. Насіння зернових культур заражені збудниками коренових гнилей до 40 ... 70 %.

Загибель посівів озимих культур сільськогосподарських рослин від розвитку коренових гнилей та снігової плісняви в окремі роки досягає 60 %, а на деяких полях - більше 80 % [23].

Велика частина фузаріозних збудників хвороб є токсичними, в зв'язку з чим навіть їх невелике надходження в організм людини і сільськогосподарських тварин призводять до захворювань [13, 24-26].

В даний час існує велика кількість перспективних способів передпосівної обробки насіння захисно-стимулюючими препаратами.

Найбільш широко використовуваним способом передпосівної обробки насіннєвого матеріалу є протруювання хімічними препаратами.

Спосіб виник на рубежі 20 століття і активно застосовується в даний час.

Як правило, у великих і середніх господарствах протруюють близько 60 % насіння, в фермерських господарствах – 40 % [27].

Насіннєвий матеріал протруюють різними способами.

Перевагою сухого протруювання є можливість обробки насіннєвого матеріалу задовго до посіву і простота його здійснення.

До недоліків - невисока ефективність знищення патогенів через слабкий контакт хімічного препарату з поверхнею насіннєвого матеріалу (40 ... 70 % препарату обсипається під час транспортних, вантажно-розвантажувальних та інших робіт), погані санітарні умови праці працівників та значне забруднення екологічної біосфери [4, 28-30].

Перевагою напівсухого протруєння є значна ефективність знищення патогенної інфекції, недоліками - значна трудомісткість, підвищення вологості і низька продуктивність [31-33].

Перевагою протруювання із зволоженням є економне використання хімічного препарату за рахунок оптимального дозування робочої рідини, можливість нанесення одночасно з хімічним препаратом мікроелементів, задовільну якість повноти і площі покриття насіннєвого матеріалу, задовільні санітарно-гігієнічних умов праці працівників [34].

Недоліками - відносно висока складність виконання процесу, зниження контакту хімічного препарату на насінні і бульбах [35].

Перспективний дрібнодисперсний спосіб протруювання (обробка розпорошеними суспензіями) завдяки низькій нормі витрати отрутохімкату і рівномірному покриттю насіннєвого матеріалу [36].

Хімічний метод обробки отримав широкий розвиток завдяки універсальності, простоті застосування, а також використанню широкого спектра препаратів високої ефективності [37].

Однак вартість хімічних препаратів досить висока і досягає до 25 % ціни насіння, а негативні фактори (висока токсичність хімічних препаратів, відсутність вибіркової дії і властивості накопичення в організмі живих істот) поставили питання про необхідність розробки і використання інших технологій передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур [13, 27, 38].

Дражування - висновок насіння в оболонку з органіки, інертних та інших матеріалів на основі в'язучих речовин, дозволяє надавати їм необхідні фізико-механічні властивості.

Дражування насіння цукрових буряків широко застосовують в більшості країн північно-західної Європи [39].

У зв'язку із зростанням кількості органічних ферм, а також з переходом до стійким методів ведення сільського господарства збільшується попит на використання різних фізичних методів для боротьби з хворобами, шкідниками і підвищення посівних якостей насіннєвого матеріалу [25, 40].

В даний час відомо ряд досить цікавих фізичних способів передпосівної обробки насіннєвого матеріалу, що сприяють підвищенню посівних якостей насіння: застосування магнітних і електричних полів, обробка ультразвуком і лазером, обробка СВЧ, іонна обробка, термічний спосіб, опромінення, високочастотний нагрів і ін. [5, 10, 41].

Біологічного методу в системі передпосівної підготовки приділяється велика увага внаслідок екологічної безпеки використовуваних біологічних засобів для людини, навколишньої екосистеми і сільськогосподарських тварин [42].

Під біологічним методом розуміється застосування мікроорганізмів, що сприяють знищенню хвороб і шкідників [30, 43].

Значна кількість відомих мікробів-антагоністів мають можливість проникати всередину насіннєвого матеріалу і вражати там збудника інфекційних хвороб [30, 32, 44].

Багаторічні результати досліджень і експериментів з випробування біологічних препаратів захисно-стимулюючої дії доводять, що вони анітрохи не поступаються хімічним препаратам [45-47].

Як показують статистичні дослідження, використання біологічних препаратів економічно ефективно (270 %) внаслідок їх відносно невисокою вартістю.

Однак кількісному зростанню застосування біологічних препаратів перешкоджає відсутність серійних технічних засобів, придатних для обробки мікроорганізмами [48].

Інкрустування - спеціальний спосіб вологого протруювання насіння з додаванням сполучного (плівкоутворюючого) речовини.

Збагачення насіння мікроелементами і біологічно активними речовинами за допомогою інкрустації насіння захисно-стимулюючими складами найбільш доступний спосіб підвищення інтенсивності біохімічних перетворень в проростанні насіння, а також стимуляції проростання і розвитку рослин [39, 49].

У перерахованих способах, для виключення несприятливого впливу процесу передпосівної обробки на насіннєвий матеріал, насіння (бульби), призначені для обробки, повинні володіти нижченаведеними якостями [32, 50]:

- високим ступенем зростання і високою схожістю;
- вміст вологості не менше 16 %;
- не мати пошкоджень.

До процесів і технічних засобів передпосівної обробки насіння і бульб ставляться такі вимоги:

- робочий склад повинен бути однорідним за складом;
- норму витрати робочого розчину (суспензії) хімічних препаратів встановлюють залежно від способу обробки в дозі 0,06 ... 25 л / т;
- відхилення фактичної дози робочого складу препарату від заданої не повинно бути вище 3 %;
- відхилення концентрації робочого складу препарату не вище 5 % для насіння, 10 % для бульб картоплі;
- повнота протруювання насіннєвого матеріалу встановлена на рівні 100 ± 20 %;
- насіння з вмістом води понад 15 % піддають обробці за кілька днів до висіву в ґрунт;

- допустиме дроблення насіння не більше 0,5 %; пошкодження м'якоті і шкірки бульб картоплі не повинні перевищувати 1 %;

- покриття бульб препаратами повинно бути рівномірним по площі покриття (не менше 90 %) їх поверхні.

Необроблених бульб від загальної кількості повинно бути не більше 5 %;

- збільшення вологості насіння не більше 1 %.

- можливість створення крапель робочого розчину однаково регульованого розміру в межах 10 ... 50 мкм.

Виконання перших чотирьох вимог сучасними технічними пристроями для передпосівної підготовки забезпечується в основному кількістю препарату, регульованого установкою на норму витрати для насінневого матеріалу різних сільськогосподарських культур.

Рівномірно розподілити препарат по посівному матеріалу важко в зв'язку з великим розкидом розмірів і форм насіння і бульб сільськогосподарських культур.

Насіння з різною масою мають різну площу поверхні і рівномірність відкладення препарату на таке насіння буде різною [51].

Необхідно також контролювати вологість насінневого матеріалу.

Якщо вологість висока, знижується якість насінневого матеріалу, що призводить до нерівномірного нанесення препарату.

На рівномірне нанесення препарату впливає очищення насінневого матеріалу [52].

У погано очищеному матеріалі до 30 % препарату осідає на щуплих насінинах, смітєвої домішки, а також пилу. Пил, в залежності від його кількості в насінневій партії здатна адсорбувати від 3 до 20 % препарату.

У зв'язку з цим, перед передпосівної обробкою повинна обов'язково передувати якісна очистка насінневого матеріалу [53].

Домогтися цього можна проектуванням технологічних ліній з комплексом машин для очищення і передпосівної підготовки насіння.

Особливий вплив на рівномірний розподіл препарату по посівного матеріалу мають особливості конструкцій технічних засобів в частині камер підготовки препарату і камер обробки, а також типом пристрою з подачі препарату і насіннєвого матеріалу в камеру обробки [54].

Існує два основних типи технічних пристроїв для обробки:

- машина поточного типу - подача препарату і насіннєвого матеріалу в камеру обробки проводиться безперервно;
- машина порційного типу - на певне значення насіннєвого матеріалу в камеру обробки подається певна відведена кількість препарату.

Вважається, що машини поточного типу мають більш високу продуктивність, але меншою рівномірністю відкладення препарату на посівний матеріал [55].

До такого типу технічних пристроїв можна віднести пересувні установки.

У країнах Західної Європи всі установки для обробки насіннєвого матеріалу стаціонарного типу. Подача насіннєвого матеріалу здійснюється за допомогою окремого загрузного шнека [50].

На можливість створення крапель робочого розчину однаково регульованого розміру в межах 10 ... 50 мкм мають вплив пристрої для отримання крапель.

В існуючих технологіях агротехнічні вимоги складені в основному для протруювання і технічних засобів його реалізації.

І навіть в них відсутні сучасні регламентовані вимоги до даних типів пристроїв [51].

Тому в даний час потрібно розробити як вимоги до використання екологічно безпечних технологічних прийомів, так і вдосконалювати технологічні схеми обробки і технічні пристрої, і, в першу чергу, як найбільш перспективні, використовувані для обробки біопрепаратами і мікроелементами.

Для цього необхідно розкрити напрямки вдосконалення технічних засобів передпосівної обробки насіннєвого матеріалу.

Аналіз існуючих технологічних прийомів передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур, а також застосовуваних при цьому технічних засобів вказує на те, що значні питомі трудо- і енерговитрати, недостатньо висока якість обробки насіннєвого матеріалу, підвищена витрата робочої рідини і внаслідок цього забруднення навколишньої екосистеми залишками застосовуваних хімічних засобів [14].

А також зниження врожайності вирощуваних культур викликані відсутністю комплексного підходу до розробки ефективних технологічних прийомів і технічних засобів для передпосівної підготовки.

Що включають в себе послідовне виконання необхідних операцій передпосівної обробки та гарантують: підвищення врожайності за рахунок якісної та рівномірної обробки насіннєвого матеріалу, збереження екосистеми, висів насіння зі стартовою дозою мікроелементів, стимуляторів росту і біопрепаратів [21].

На особливу увагу заслуговує застосування біопрепаратів в системі передпосівної обробки.

Відзначено, що протягом останніх 10 років методами біотехнології вдалося створити нові покоління біологічних засобів захисту рослин, які за вартісними характеристиками цілком когут конкурувати з хімічними засобами захисту [22].

Однак зростання обсягів застосування біопрепаратів при передпосівній обробки насіннєвого матеріалу невисокий внаслідок відсутності спеціальних технологічних прийомів і спеціалізованих технічних пристроїв для їх застосування, так як раніше дослідниками не ставилися дані проблеми.

Застосування біопрепаратів при передпосівній обробці насіння можна реалізувати барабанними пристроями, так як розподіл біопрепаратів в барабанах здійснюється пневматичними розпилювачами, що не робить негативного впливу на живі мікроорганізми [12].

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна характеристика зернових

Рід пшениця відноситься до сімейства мятликові (злакових) (Gramineae, Poaceae). У світі в основному обробляють два види пшениці: м'яку (*Triticum aestivum*) і тверду (*Triticum durum*) [33].

Пшениця має дві біологічні форми: яру і озиму.

Сходи пшениці відрізняються від сходів інших зернових яскраво-зеленим забарвленням. Коренева система мичкувата.

Розрізняють зародкові, колеоптільні і вузлові корені. Зародкові корені з'являються при проростанні насіння, колеоптільні - з підземного колеоптільного вузла.

Разом вони складають первинну кореневу систему, яка проникає глибоко в ґрунт, але мало розгалужується. Вузлові корені розвиваються з підземних зближених вузлів головного і бічного пагонів і розташовуються у верхніх шарах ґрунту. Велике значення має глибина залягання вузла кущіння, від цього залежить зимостійкість рослин і забезпеченість їх вологою в період вегетації [31].

Стебло розділене на вузли і міжвузля, порожнисте, але може бути заповнене пухкою паренхімною тканиною. Листя складаються з піхви, відхоплює стебло, і лінійну листову пластину. У місці згину її від стебла є язичок, що захищає внутрішню частину піхви від дощової води [41].

(Зустрічається і без'язичкова форма).

Суцвіття - складний колос. Воно складається з колосового стрижня і колосків, сидять на його уступах. У кожного колоска дві колоскові луски і три-чотири квітки.

Найбільш розвинені колоски формуються трохи нижче середини колоса. Пшениця – самозапильна рослина, хоча зареєстровані численні випадки спонтанного перехресного запилення [18].

Плід – зернівка.

2.2. Біологічні особливості культур

В середньому при висоті снігового покриву близько 30-40 см озима пшениця переносить морози в повітрі до -25°C , на рівні вузла кущіння витримує зниження температури до $-16 \dots -18^{\circ}\text{C}$, але вона менш зимостійкі, ніж жито [41].

Через слабку кореневу систему, високу чутливість до якості підготовки та фітосанітарного стану ґрунту, озима пшениця дуже вимоглива до попередників.

Її доцільно сіяти після кращих попередників: по чистих і зайнятих парах, зернобобових, кукурудзі на зелений корм і силос. Відомо, що ранній зяб мало поступається пару як попередник під будь-яку культуру [23].

Озима пшениця дозріває на 12-25 діб раніше, ніж яра, що винятково важливо в умовах області, де безморозний період досить короткий. Дозрівання її доводиться на кінець липня - початок серпня, коли ще утримується тепла і суха погода [31].

Введення в посіви озимої пшениці на додаток до ярої буде сприяти більш ефективному використанню природних ресурсів області і збільшення зборів високоякісного зерна для борошномельної та хлібопекарської промисловості (А.Л. Леонт'єв, 1972; В.А. Котлера та Н.А. Боме, 1992; Програма 2011 року; А.С. Іваненко, Н.А. Іваненко, 2012).

РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Загальні відомості про господарство

Лабораторні дослідження на пшениці та ячмені були проведені протягом 2019 та 2021 років.

У 2019 році лабораторні аналізи було закладено та визначено в Одеському діагностичному центрі «Агрогід», що розташований в м. Одеса по вулиці Космонавтів 36.

Діагностичний центр займається:

- фіто експертизою насіннєвого матеріалу;
- фіто експертизою рослинного матеріалу;
- ПЛР- діагностика фітопатогенів;
- ІФА – діагностика патогенів;
- виявлення нематод.

У 2020 році лабораторні аналізи проводилися в Лабораторії якості зерна ПДАА.

Польові дослідження по урожайності проведено у фермерському господарстві «Татарчук А. П.», яке розташоване в селі Великі Сороченці Полтавської області.

Таблиця 3.1.

Земельні угіддя

Види угідь	Площа, га	%
Рілля	800	99,8
Будівлі та двори	1,0	0,2
Всього землі	801	100

Дане господарство спеціалізується на вирощуванні зернових та технічних культур.

Господарство має змогу ефективно здійснювати процес виробництва продукції, так як воно забезпечено достатньою кількістю техніки, робочої сили та іншими матеріальними ресурсами.

Таблиця 3.2

Урожайність основних сільськогосподарських культур, 2019 – 2021 рр.

Культури	Роки			Середня, т/га
	2019	2020	2021	
Пшениця озима	5,5	5,8	6,0	5,8
Кукурудза на зерно	9,1	7,4	8,5	8,3
Ячмінь	3,4	3,6	3,7	3,6
Соя	2,6	2,7	3,0	2,8
Соняшник	2,5	3,1	3,2	2,9

За роки досліджень ми змогли побачити тенденцію до збільшення врожайності всіх культур, які вирощує фермерське господарство.

На збільшення урожайності істотний вплив мали забезпечення господарства високоякісним посівним матеріалом, дотримання сівозміни та системи обробітку ґрунту. Якісна система догляду за посівами та використання засобів захисту рослин.

3.2. Ґрунти господарства та їх агрохімічна характеристика

Накопичена в ґрунтовому профілі до весни волога є важливим джерелом постачання водою озимих і ярих культур протягом усього вегетаційного періоду.

Запаси доступної вологи до моменту сівби ярих культур в метровому шарі ґрунту за середньо багаторічних даними коливаються в межах 140-150 мм, до моменту сівби ярих пізніх культур знижуються до 110-130 мм. Цієї кількості недостатньо для формування гарного врожаю. Тому при відсутності опадів в літній період врожаї ярих культур бувають низькими, особливо при відсутності їх в фазу кушіння зернових. До кінця вегетації запаси продуктивної вологи близькі до нуля [40].

Показником континентальності клімату є велика річна амплітуда температури повітря. Так середня багаторічна температура самого теплого місяця (липень) дорівнює $20,9^{\circ}\text{C}$, а самого холодного (січень) становить $-14,8^{\circ}\text{C}$.

Зимовий мінімум може доходити до $20 - 22^{\circ}\text{C}$, а річний максимум до $37 - 40^{\circ}\text{C}$ спеки, тобто різницю між абсолютним мінімумом і максимумом може досягти $8,2^{\circ}\text{C}$.

В окремі роки місячні температури можуть значно відрізняються від середньо багаторічної норми, так, наприклад, мінімальні температури в ряді років припадають на січень, а на лютий, іноді на грудень, а максимальні - на червень, а не на липень.

Характерною особливістю досить суворої зими, яка триває не менше п'яти місяців, є поєднання низьких температур з сильними вітрами. Стійкий сніговий покрив утворюється в кінці другої декади листопада, а в окремі роки - на початку третьої декади листопада.

Сніговий покрив зберігається в середньому 100-114 днів. Максимальної висоти (20 см) і найбільшої щільності сніг досягає в лютому. При цьому його висота залежить від рельєфу місцевості, швидкості і напрямку вітру.

Місцями висота снігу може досягати 20 і більше см., а місцями - не більше 5 см. В окремі роки в малосніжні зими і при сильних вітрах спостерігається глибоке промерзання ґрунту і як наслідок загибель озимих культур.

У холодний період року переважно дмуть вітри південної чверті - південні, південно-західні і дуже рідко - південно-східні. Середня швидкість вітрів сягає 3,5-6,0 м/сек.

Температура повітря вище 10°C навесні спостерігається в кінці квітня - початку травня, а зниження нижче 10°C - восени - у другій і початку третьої декади вересня. Пізні і ранні осінні заморозки зумовлюють те, що 28 безморозний період починається дещо пізніше дати переходу температури вище 10°C . Це нерідко скорочує період активної вегетації.

Весняний період, як правило, не тривалий і починається з встановлення середньодобової температури повітря вище 0°C . Стрімкий підйом температури повітря вимагає швидкого проведення весняних польових робіт.

Весна закінчується в останню декаду квітня, але в окремі роки ще в кінці травня бувають похолодання, викликані вторгненням холодного арктичного повітря. Світло і тепло не є лімітуючим рівень врожайності культур, що вирощуються в зоні, фактором.

Прихід ФАР за період травень-вересень коливається по роках в незначних межах - $1365\text{--}1389 \text{ МДж/м}^2$. Для характеристики клімату велике значення має температурний режим ґрунту, як на її поверхні, так і на різних глибинах. Охолодження ґрунту, ступінь і глибина знаходяться в прямій залежності від низьких температур повітря взимку і від потужності снігового покриву.

3.3. Кліматичні умови розташування господарства

Погодні умови вегетаційного періоду 2019 року також відрізнялися від середніх багаторічних значень.

У травні випало 47 мм опадів, що трохи перевищує норму (41 мм), в липні опадів було в 1,5 рази менше, ніж зазвичай, а в серпні випало всього 73% від середньорічної місячної норми.

Температурні умови в травні і червні були в межах норми, тобто були сприятливими для росту і розвитку пшениці та ячменю (для закладки генеративних органів).

Але, в липні середньодобова температура була на $4,0^{\circ}\text{C}$ вище середньобагаторічних, що при недостатній кількості опадів негативно позначилося на формуванні зерна. Однак у третій декаді травня і в першій декаді червня, коли пшениця перебувала у фазі кущіння, випало 38 мм опадів. Це, безсумнівно, позитивно позначилося на закладці врожаю зерна.

За третю декаду червня і першого липня випало 22 мм опадів, що забезпечило непогане формування зерна.

Звідси, погодні умови 2019 року можна характеризувати, як цілком сприятливі для більшості культур, в тому числі пшениці.

2020 рік щодо опадів у вегетаційний період був сухим, за травень-серпень випало всього 94 мм опадів, що становить 61% від середньобагаторічного значення.

Всі місяці літа були сухими, особливо серпень, коли сума опадів склала 8 мм при багаторічному значенні 34 мм. І тільки червень був вологим, за місяць випало на 3 мм вище норми.

Недолік вологи посилювався високими температурами, середньодобові температури за травень і в усі літні місяці перевищили багаторічні значення, причому перевищення становили 0,9 °C в травні, 4 °C - червні, 2,4 °C - липні, і 5,0 °C - серпні.

У 2021 році більша половина вегетаційного періоду пшениці пройшла в умовах дефіциту вологи і тільки в другій декаді квітня випали істотні опади (23 мм) і 31 липня 48 (мм).

За першу декаду травня випало 92 мм опадів, в третій - 15 мм, в сумі склавши 107 мм, перевищивши середньобагаторічну норму в 3,1 рази.

Однак в цей час пшениця перебувала на початку фази повної стиглості і ефективно використовувати цю вологу не змогла. Температурні умови вегетаційного періоду навпроти були близькі до середньо багаторічних значень.

Але в цілому вегетаційний період 2021 року до кількості опадів оцінюється як несприятливий і за цим показником поступається навіть 2019 року, хоча за літо випало набагато більше опадів.

Таким чином, з трьох років дослідження найбільш сприятливі умови для озимої пшениці та ячменю склалися 2020 році, а самі несприятливі, незважаючи на велику кількість опадів у вегетаційний період в 2019 року.

3.4. Матеріал та методи дослідження

Лабораторні дослідження проводили у лабораторних умовах на сорті пшениці озимої Водограй та ячмені озимому - Достойний.

Польові дослідження проведено у ФГ «Татарчук А. П.».

Насіння перед лабораторним дослідом було оброблене протруйником інсектицидно-фунгіцидної дії.

Сорт пшениці м'якої озимої Водограй білоцерківський створений шляхом внутрішньовидової гібридизації сортів Елегія і Перлина лісостепу.

Різновидність: *Lutescens*. Колос безостий, циліндричний, середньощільний, білий. На верхівці колоса наявні зубці середньої довжини. На колосі, прапорцевому листку, соломині - сильний восковий наліт. Висота рослин середня [22].

Сорт ячменю озимого Достойний занесений до Реєстру сортів рослин України з 2006 року для Степу й Лісостепу.

Різновидність - *Pallidum*. Колос шестирядний, середньої довжини (6-8 см), нещільний (10-11 члеників на 4 см колосового стрижня), неламкий [19].

У лабораторних дослідках ми використовували насіння, яке протруєне препаратом Селест Макс 165 FS, ТН у нормі 2,0 л/т (Таб.1).

Таблиця 3.3

СЕЛЕСТ МАКС 165 FS, ТН

Діючі речовини	Флудиоксоніл, 25г/л + Тебуконазол, 15 г/л + Тіаметоксам, 125 г/л
Хімічна група	Фенілпіроли, триазоли, неонікотиноїди
Характер дії	Контактно-системний
Препаративна форма	Текучий концентрат для обробки насіння
Клас токсичності	Класифікація ВООЗ: III
Упаковка	5 л, 20 л

Механізм дії - флудиоксоніл після висіву рівномірно розподіляється у ґрунті навколо насіння (близько 65% д. р.) і закріплюється в ґрунтово-поглинальному комплексі, що забезпечує повний захист від ґрунтової інфекції, яка контактуватиме з висіяним насінням [1]. Близько 20% д. р.

проникає в перикарп і ембріон, близько 15% - у первинні корені й колеоптиле.

Флудиоксоніл впливає на утворення клітинних мембран і синтез амінокислот грибів. Це притаманно лише фенілпіролам і забезпечує унікальну біологічну ефективність [14]. Фенілпіроли – хімічна група, яка існує на ринку Європи тільки у складі протруйників, тому використання цієї діючої речовини – неодмінний складник антирезистентної програми захисту рослин від хвороб, адже до флудиоксонілу не виникає крос-резистентність [21].

При обробці насіння ефективно пригнічує збудників корневих гнилей, сажкові хвороби і пліснявіння насіння.

Лабораторні дослідження та посівну придатність насіння (маса 1000 насінин, енергія проростання та схожість) проводили згідно ДСТУ 4138-2020.

Таблиця 3.4

Схема дослідження

Варіант дослідження Культура	Пшениця озима	Ячмінь озимий
Контроль	Водограй Білоцерківський	Достойний
Селест Макс	2,0 л/т	2,0 л/т

Масу тисячі насінин визначали за допомогою методу: два повтори по 500 насінин. Від насіння основної культури відраховували (за допомогою лічильної машини) без вибирання два повтори по 500 насінин і зважували кожне з потрібною точністю. Обчислювали середньоарифметичне мас обох повторів [1].

Фітоекспертизу насіннєвого матеріалу виконували згідно з вимогами ДСТУ 4138-2002 «Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості» [31] .

Насіння пророщували у рулонах за оптимальної температури для сільськогосподарських культур. Визначали схожість (у встановлені для цього

терміни). На 10–14-ту добу (залежно від культури) проводили фітопатологічний аналіз.

Під час аналізування насіння у рулонах фільтрувального паперу використовували два його шари, зволожені до його повної вологонасиченості. Відбирали чотири проби по 50 насінин. Для кожної проби використовували смужки фільтрувального паперу розміром відповідно 55см × 10см або 110см × 10см (±2см).

Насіння розкладали в одну лінію з інтервалом 1см на відстані 2-3см від верхнього і бокових країв паперової смужки. Насіння розміщували зародками донизу [1].

Розташоване на папері насіння накривали такою самою за розміром смужкою зволоженого фільтрувального паперу, на яку накладали корекс або смужку поліетиленової плівки, і скручували у рулон. Рулони ставили вертикально у посудини і поміщали у термостат за температури 22-25°C. У процесі пророщування не допускається підсихання рулонів. Воду в піддоні термостата змінювали кожні 3-5 днів [15].

Метод рулонів закладали у двох повторностях.

Насіння аналізували у строки, передбачені для визначення його схожості. Строки обліку: для пшениці озимої – 4 доби для першого та 8 діб для другого, для ячменю озимого – 4 та 7 відповідно [16].

Штучне ураження поживного середовища проводили інокулянтном збудників фузаріозу таких видів: *F. culmorum*, *F. cerealis* та *F. oxysporum*.

Для штучного ураження у якості поживного середовища використовували картопляно-глюкозний агар (КГА) [31].

Методика приготування картопляно-глюкозного агару (КГА): 200г вимитої, очищеної, нарізаної шматочками картоплі залили 1л води і кип'ятили протягом 40хв, потім рідину відфільтрували через 2-3 шари марлі. У відфільтровану рідину долили воду до 1л, додали 20г агару мікробіологічного і 20г глюкози [21].

Щоб уникнути розростання на середовищі бактеріальної інфекції до готової суміші додали 0,25мл гентаміцину.

Готовий КГА стерилізували в скороварці протягом 30 хв під тиском 1атм., охолодили до 60°C. Після охолодження КГА розлили у стерильні чашки Петрі [20].

Насіння досліджуваних зразків розсадили на поживне середовище у кількості 4 нас. на 1 чашку Петрі за такою схемою:



Даний дослід заклали у двох повторностях. На 7-ий день після інокуляції провели аналіз дослідів.

РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ ПРОТРУЙНИКІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ПОСІВНІ ВЛАСТИВОСТІ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ

4.1. Вплив препарату на посівні якості зернових озимих культур

Фітоекспертиза важлива, за великим рахунком, для насіннєвого зерна з метою визначити — придатна ця партія в принципі для того, щоб називатися насінням з фітопатологічного погляду чи ні. Якщо ви не робите фітоекспертизу і думаєте, що можна просто взяти протруйник дорожчий, і це вирішить всі проблеми — то ви помиляєтеся [17].

Всі протруйники мають свою межу можливостей, вище якого ніякі проблеми вже не вирішуються, особливо там, де ви не знаєте про такі проблеми: а значить, не контролюєте ситуацію, а тільки намагаєтеся робити вигляд [31].

В такому випадку є дві ситуації, жодна з яких не є адекватною. Перша — коли ви на високому фоні патогенів на насінні використовуєте дешевий і низькоефективний продукт і друга — коли у вас практично «чисте» насіння, але ви купили дуже «крутий» продукт. Вибирайте самі, в якій з цих двох ситуацій ви готові опинитися, не використовуючи такий простий інструмент, як фіто експертиза [52].

Маса 1000 насінин характеризує виповненість і крупність зерна. В основному, зі збільшенням маси 1000 зерен підвищується його крупність, натура, вміст ендосперму і скловидність [10].

Таблиця 4.1

Маса 1000 насінин для закладання зразків методом рулонів (2019 рік)

Культура	Маса 1000 зерен, г
Пшениця озима - Водограй Білоцерківський	47,3
Ячмінь озимий - Достойний	38,6

З зерна з більш високою масою 1000 зерен отримують більш високий вихід борошна кращої якості. Відзначимо, що на даний показник впливають умови вирощування і сорт [16].

Для проведення фітоекспертизи нам потрібно було визначити показник маси 1000 зерен, а тільки потім закласти насіння для проведення фітоекспертизи.



Контроль (пшениця)



Контроль (ячмінь)



Протруєне насіння пшениці



Протруєне насіння ячменю

Рис. 1. Аналіз методу рулонів

Фітоекспертиза дозволяє дізнатися якість посівного матеріалу, з яким працює агроном. Навіть норму висіву насіння неможливо встановити, якщо невідома їх лабораторна схожість, неясно, скільки проростків загине в результаті інфекції. Фітоекспертиза допомагає приймати потрібне рішення [41].

В таблиці 4.2 ми наводимо дані фіто експертизи за 2019 рік.

Насіння пшениці озимої мало такі показники: енергія проростання – 87%, схожість – 88,5%. Зараженість насіння грибами роду *Fusarium* становила 58,5%, *Penicillium* – 21,5%, *Alternaria* – 16%.

Насіння пшениці озимої, протруєне Селест Макс, мало такі показники: енергія проростання – 88,5% (що на 1,5% більше, у порівнянні з контролем), схожість – 89% (показник збільшився на 0,5%).

Таблиця 4.2

Фітоекспертиза насіннєвого матеріалу 2019 рік

Культура	Енергія проростання	Схожість	Аномальні сходи/непророслі	<i>Fusarium</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Alternaria</i>
Пшениця озима контроль	44	44	3/3	30	11	9
	42	43	7/0	23	9	16
	43	44	2/4	31	13	3
	45	46	3/1	33	10	4
	87%	88,5%	7,5%/4%	58,5%	21,5%	16%
Пшениця озима Селест Макс	49	49	0/1	-	-	2
	43	43	0/7	-	-	3
	40	41	1/8	-	-	5
	45	45	2/3	-	-	3
	88,5%	89%	1,5%/9,5%	-	-	6,5%
Ячмінь озимий контроль	41	42	4/4	9	3	1
	43	44	2/4	5	2	2
	45	45	2/3	7	2	3
	44	46	2/2	11	3	3
	86,5%	88,5%	5%/6,5%	16%	5%	4,5%
Ячмінь озимий Селест Макс	48	48	0/2	-	-	-
	47	47	2/1	-	-	-
	45	47	2/1	-	-	1
	46	49	0/1	-	-	-
	93%	95,5%	2%/2,5%	-	-	0,5%

Протруйник Селест Макс повністю контролював розвиток хвороб, викликаних грибами родів *Fusarium* та *Penicillium*. Зараженість грибами роду *Alternaria* становила 6,5% (що у 2,5 рази менше, за контроль).

Аналізуючи насіння ячменю озимого (контроль), ми отримали такі показники: енергія проростання – 86,5%, схожість – 88,5%. Зараженість насіння грибами роду *Fusarium* становила 16%, *Penicillium* – 5%, *Alternaria* – 4,5%.

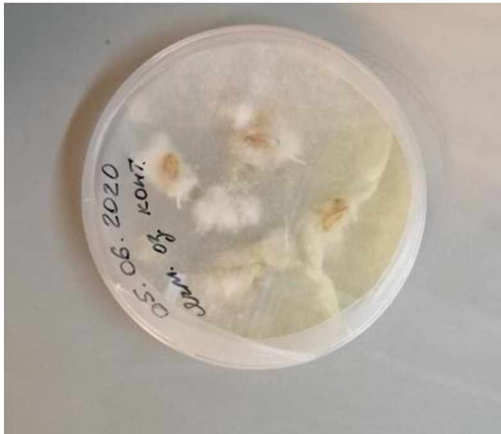
Насіння ячменю озимого, протруєне Селест Максом мав такі показники: енергія проростання – 93% (що на 6,5% більше, у порівнянні з контролем), схожість – 95,5% (показник збільшився на 7%). Розвиток хвороб, викликаних грибами родів *Fusarium* та *Penicillium* повністю контролюється протруйником. Ураженість грибами роду *Alternaria* зменшилася з 4,5% до 0,5% (у порівнянні з контролем).

Таблиця 4.3

Фітоекспертиза насіннєвого матеріалу 2020 рік

Культура	Енергія проростання	Схожість	Аномальні сходи/непророслі	<i>Fusarium</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Alternaria</i>
Пшениця озима контроль	46	46	3/3	29	10	9
	43	45	6/0	21	7	14
	44	46	2/3	29	10	2
	45	47	3/1	30	8	3
	88%	89%	6,5%/3%	55%	18,5%	14%
Пшениця озима Селест Макс	48	48	0/1	-	-	2
	45	43	0/6	-	-	2
	42	40	1/7	-	-	3
	46	46	1/2	-	-	3
	89%	89%	1,0%/8,5%	-	-	5,0%
Ячмінь озимий контроль	42	43	4/3	7	2	1
	44	45	2/3	5	2	2
	45	45	2/3	7	2	2
	44	46	2/2	8	2	2
	87%	89%	5%/5%	13%	4%	3,5%
Ячмінь озимий Селест Макс	48	48	0/1	-	-	-
	47	47	2/1	-	-	-
	45	48	2/1	-	-	1
	46	49	0/1	-	-	-
	93%	95,5%	2%/2%	-	-	0,5%

При проведенні фіто експертизи в 2020 році можливо зробити висновок, що енергія та схожість досліджуваних зразків у порівнянні з 2019 роком була вищою. Зараженість зразків пшениці та ячменю хворобами була нижчою на 1-2 %.



Контроль (озимий ячмінь)



Контроль (пшениця озима)



Протруєне насіння (озимий ячмінь)



Протруєне насіння (пшениця озима)

Рис.2. Пророщені зразки насіння пшениці та ячменю озимих 2020 рік



Штучне ураження пшениці *Fusarium culmorum* (контроль)



Штучне ураження пшениці *Fusarium culmorum* (Селест Макс)



Штучне ураження пшениці *Fusarium oxysporum* (контроль)



Штучне ураження пшениці *Fusarium oxysporum* (Селест Макс)



Штучне ураження пшениці *Fusarium cerealis* (контроль)



Штучне ураження пшениці *Fusarium cerealis* (Селест Макс)

Рис.3. Штучне ураження живильного середовища інокулюмом збудників фузаріозу (сім днів після інокуляції)

Під час пророщування насіння пшениці озимої та ячменю озимого (контроль) на поживному середовищі, спостерігався розвиток грибів родів *Fusarium*, *Penicillium* та *Alternaria*. При пророщуванні протруєного насіння обох культур розвиток хвороб не виявлено.

При штучному зараженні поживного середовища інокулянтами збудників фузаріозу, непротруєне насіння пшениці та ячменю уражувалися на 100%, у той час як протруйник Селест Макс повністю контролював розвиток хвороб.

4.2. Вплив протруйників на урожайність зернових культур

Збільшення потенціалу врожаю зернових завжди було і залишається фундаментально важливим в селекційних програмах. Висока і стабільна врожайність може бути досягнута при поєднанні в генотипі високої потенційної продуктивності та стійкості до несприятливих екологічних факторів [13]. Урожайність зерна - інтегральний ознака. В кінцевому підсумку вона визначається числом плодоносних стебел на одиниці площі і продуктивністю колоса [1, 6, 41].

Основною умовою утворення оптимального числа класів в високопродуктивному посіві є певне число рослин на одиниці площі, яке залежить від прийнятих в зоні норм висіву, польової схожості насіння та виживання рослин в період вегетації. На польову схожість впливають фактори, серед яких найбільше значення мають якість посівного матеріалу, стійкість до патогенних мікроорганізмів і несприятливих факторів навколишнього середовища [16, 27].

Фенотипова реакція зернових на різні умови зовнішнього середовища дозволяє судити про пристосованість і стабільність генотипу рослини і визначається як екологічна пластичність. За основний параметр визначення екологічної пластичності сорту приймається врожайність зерна, як кінцевий показник комплексної продуктивності рослини [13].

Сорти пшениці озимої та ячменю озимого на урожайність ми досліджували в умовах фермерського господарства ФГ «Татарчук А. П.» Миргородського району Полтавської області. Пшениця озима мала найменший показник урожайності в 2019 році за вирощування на контролі і становила 4,0 т/га. За використання протруйника Селест Макс урожайність в 2019 році збільшилась на 1,6 т/га. Така надбавка по урожайності свідчить про ефективність використання препарату.

2020 рік в порівнянні з 2019 роком дав нам вищу врожайність пшениці. Урожайність за варіантами досліджень була на рівні 4,8 – 5,2 т/га. Прибавка за використання препарату Селест Макс склала 0,4 т/га.

За роки досліджень найбільшу врожайність господарство отримало в 2021 році. На ділянках контролю – 5,4 т/га, за використання протруйника Селест Макс – 6,1 т/га (табл. 4,3).

Таблиця 4.3

Урожайність озимих зернових культур за роки досліджень, т/га

Варіанти дослідів	2019 р.	2020 р.	2021 р.	середнє
Пшениця озима сорт Водограй Білоцерківський				
Контроль	4,0	4,8	5,4	4,7
Селест Макс	5,6	5,2	6,1	5,6
Нір ₀₀₅	0,2	0,3	0,4	
Ячмінь озимий – сорт Достойний				
Контроль	4,1	4,0	4,6	4,2
Селест Макс	4,8	4,6	5,7	5,1
Нір ₀₀₅	0,4	0,3	0,4	

Як бачимо з таблиці 4.3 урожайність ячменю озимого найменшою була в 2020 році і становила від 4,0 до 4,6 т/га. 2019 рік ячмінь озимий на контролі дав урожайність 4,1 т/га, за використання препарату – 4,8 т/га. В порівнянні з 2020 роком за використання Селест Макса урожайність була вищою на 0,2 т/га.

Найвищою урожайність ячменю озимого за роки досліджень була в 2021 році. За використання протруйника Селест Макс урожайність склала 5,7 т/га, на контрольних ділянках 4,6 т/га, що перевищило на 1,1 т/га варіант обробки.

Характеризуючи урожайність ячменю озимого за роками досліджень ми бачимо, що на контролі отримано врожай зерна від 4,0 до 4,6 т/га. При обробці препаратом Селест Макс урожайність була від 4,6 т/га (2020 рік) до 5,7 т/га (2021 рік).

Можемо зробити висновок, що використання препарату Селест Макс на пшениці та ячменю озимих дало нам можливість підвищити врожайність зерна. Також протруйник захищає зернові культури від хвороб фузаріозу.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ

Пшениця і ячмінь є широко використовуваними зерновими культурами в світі. Збільшення населення нашої планети сприяє зростанню споживання зернових для харчових і фуражних цілей [56].

Урожай пшениці залежить від погодних умов в тому чи іншому регіоні світу. У минулому році загальносвітове виробництво пшениці збільшилася на 2,15 % або 15,82 млн тонн і досягло 751,07 млн. т.

Найбільший відносний приріст врожаю стався в Австралії, Аргентині, Росії, США. Найбільші виробники - Євросоюз і Китай знизили свої показники по пшениці на 9,58 % і 1,02 % відповідно [57].

Витрати на сівбу - це тільки частина витрат виробничого характеру, пов'язаних з вирощуванням сільськогосподарських культур.

І тому вони підлягають накопиченню на відповідних аналітичних рахунках протягом операційного циклу до оприбуткування готової продукції і визначення калькуляційних різниць або результату від первісного визнання [56].

До виробничих витрат по вирощуванню зернових культур відносяться і втрати від загибелі посівів, амортизаційні відрахування, загальновиробничі витрати і т. п [56].

Основними факторами, які впливають на собівартість зернових культур сільського господарства, є такі: вартість посадкового матеріалу, палива і мінеральних добрив.

Так само варто відзначити, фактори, які впливали на ринок зернових і встановлення рівня цінової політики: надходження в останні місяці значного обсягу спекулятивного капіталу на ф'ючерсні товарні біржі; неспокійна обстановка в Північній Африці, зокрема в Лівії, внесла нестабільність на світових ринках; важлива роль експортної політики країн в Причорноморському регіоні [57].

Виробництво зернових культур є однією з перспективних галузей вітчизняного сільськогосподарського виробництва.

Розвитку галузі в останні роки сприяв збільшений попит на окремі види зернових культур: пшеницю, жито, ячмінь і гречку, а також на похідні від їх переробки [56].

Щоб мінімізувати ці витрати, експерти вважають за необхідне максимальне спрощення процедури імпорту насіння для забезпечення пересіву озимих навесні.

Порівнюючи врожайність основних культур рослинництва, варто відзначити, що найвищий рівень простежується в країнах ЄС [56].

Так виробництво пшениці знаходиться трохи вище, ніж світове виробництво в 2019 році, врожайність ячменю і кукурудзи нижче, ніж світове виробництво і виробництво в країнах ЄС, таким чином, варто враховувати тенденції цих напрямків, що виявити привабливі напрямки для здійснення експортних поставок [57].

Високий урожай цього року наочно показав проблему вітчизняного АПК - аграрій не вміє поки робити ефективний бізнес без урахування зростання виробництва і врожайності. Українським аграріям необхідно поступово відходити від показників результативності, що вимірюються натуральними величинами (гектарами, тоннами), і переходити до вимірювання ефективності виробництва [57].

Адже саме рентабельність є одним з головних вартісних показників ефективності виробництва, що характеризують рівень віддачі активів і ступінь використання капіталу у виробничому процесі [56].

Економічну ефективність вирощування пшениці та ячменю озимих ми проводили за допомогою технологічних карт, які наведено в додатку 1.

Ціна реалізації пшениці станом на 20.09.2021 року склала 5500 грн/т, ячменю – 6000 грн/т.

За даними технологічних карт виробничі затрати були від 9541 грн (пшениця – контроль) до 10310 грн (ячмінь – обробка препаратом Селест Макс).

Собівартість продукції озимих зернових складала від 169 грн. (пшениця) до 207 грн (ячмінь) (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування зернових в 2021 році

Показники	Пшениця озима сорт Водограй Білоцерківський		Ячмінь озимий – сорт Достойний	
	контроль	Селест Макс	контроль	Селест Макс
Урожайність, т/га	5,4	6,1	4,6	5,7
Затрати праці, люд-год. на 1 га	22,2	27,1	21,7	26,8
на 1 т	0,4	0,4	0,5	0,5
Ціна, грн./т	5500	5500	6000	6000
Виробничі затрати на 1 га, грн.	9541,2	10312,1	9537,1	10310,2
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	29700	33550	27600	34200
Собівартість 1 т продукції, грн.	176	169	207	181
Чистий дохід, грн.	20159	23238	18063	23890
Рівень рентабельності, %	190	225	189	230

Найбільшим чистий прибуток господарство отримало за вирощування пшениці та ячменю озимих за використання препарату Селест Макс:

- пшениця – 23238 грн;
- ячмінь – 23890 грн.

За рівнем рентабельності всі зразки, що були висіяні в нашому господарстві мають досить високі показники:

- пшениця озима від 190 до 225 %;
- ячмінь озимий – 189 – 230 %.

Такі показники економічної ефективності свідчать про рентабельне вирощування зернових з використанням препарату Селест Макс.

РОЗДІЛ 6. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Аграрне виробництво, як правило, розвивається в сільських місцевостях. І не дивлячись на те, що села прийнято вважати місцями самими екологічно стабільними (чиста вода, повітря, здоровий ґрунт), сільськогосподарська діяльність в чималому ступені сприяє деградації природного середовища. Тому і потрібно передбачити всі негативні наслідки від вироблених заходів [58].

Основні вимоги до проектування сільськогосподарських об'єктів: розміщення сільськогосподарських підприємств, будівель і споруд згідно з будівельними нормами і правилами, відведення земель для складування та використання органічних добрив, що містяться у відходах виробництва, згідно з потужностями підприємства [59].

Встановлення розмірів санітарно – охоронних зон в залежності від розміру підприємства і типу виробництва [60], наявність справних очисних споруд, які будуть справлятися із забрудненням ґрунтів, поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря.

Недотримання норм і технологій призводить до порушення стану навколишнього середовища і нанесення шкоди життю та здоров'ю людей.

А правильне ведення господарства запобігає забрудненню поверхневих і ґрунтових вод, деградацію водних і лісових екосистем, опустелювання в результаті комплексного порушення ґрунтів і рослинного покриву, знищення природних середовищ існування живих організмів [58].

Тому необхідно здійснювати екологічну експертизу в області ведення сільського господарства.

В даний час в світі зростає антропогенна діяльність людини. У зв'язку, з чим підвищується потреба державного контролю над негативними наслідками від господарської та іншої діяльності людини на навколишнє середовище [61].

З цією метою державою введено поняття екологічної експертизи. Дана сфера діяльності робить висновок про те, чи можна реалізовувати проект, чи

не буде він екологічно небезпечний для навколишнього природного середовища. Перед реалізацією будь-якого проекту також потрібно передбачити всі можливості, що впливають з нього соціальні, екологічні та економічні наслідки [59].

Правове регулювання в даній сфері в більшій мірі здійснює закон «Про екологічну експертизу» і «Про охорону навколишнього середовища».

Вимоги цих законів необхідно дотримуватися особливо при веденні сільського господарства. Адже саме сільське господарство безпосередньо пов'язано з використанням природних ресурсів [60].

Якщо планувати використання земельних ресурсів не тільки на найближчі роки, а й на перспективу, то можна отримати стійке сільське господарство, яке забезпечить хороший урожай на довгий період часу [59].

Таким чином, екологічна експертиза дозволить дотримуватися оптимального положення між потребами економіки в використанні сільськогосподарської продукції та можливостями природних ресурсів. Адже, як з'ясовано, запобігти порушенню природного середовища дешевше в 4-5 разів, ніж усунути наслідки від нього [60].

Порядок проведення ОВНС:

- для проектованої господарської чи іншої діяльності визначаються характеристики і можливі варіанти її реалізації;
- проводиться оцінка стану на даний момент часу території розміщення проектованого об'єкта;
- оцінка можливого впливу проектованого об'єкта на навколишнє середовище [61].

Для цієї мети проводяться попередні консультації зацікавленої громадськості (інтереси якої можуть постраждати в тій чи іншій мірі при здійсненні проекту:

- розрахунковим методом визначається кількісна оцінка впливу на навколишнє середовище;

- розробляються заходи щодо зниження негативного впливу проектного об'єкта на навколишнє середовище;
- розробляються програми моніторингових досліджень і контролю над реалізацією проекту на всіх етапах [58];
- складання матеріалів про оцінку впливу на навколишнє середовище запланованої господарської чи іншої діяльності.

А також підготовка рекомендацій по наступним етапам розробки екологічного обґрунтування. Громадськість повинна бути ознайомлена з даними матеріалами і зауваженнями до них [60].

РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ

Польові сільськогосподарські роботи повинні проводитися землекористувачами з урахуванням охоронних зон електричних мереж, які встановлюються уздовж повітряних ліній електропередачі у вигляді земельної ділянки і повітряного простору, обмежених вертикальними площинами, віддаленими по обидві сторони лінії від крайніх проводів [62].

Зміна, очищення і регулювання робочих органів навісних сільськогосподарських знарядь і машин, що знаходяться в піднятому стані, повинна проводитися тільки після вжиття заходів, покликаних унеможливити мимовільне їх опускання [63].

У зоні можливого руху маркерів або навісних машин при розвороті машинно-тракторних агрегатів не повинні перебувати люди.

Для виключення (зменшення) впливу на працівників шкідливих і небезпечних виробничих факторів (пил, вихлопні гази), відстань між самохідними сільськогосподарськими машинами і машинно-тракторними агрегатами повинно бути не менше:

1) орними (плуговими), посівними, посадочними, збиральними агрегатами - 30 м;

При зустрічному напрямку вітру відстань між агрегатами повинна бути збільшена до величини, при якій відсутній взаємний вплив на операторів шкідливих і небезпечних виробничих факторів [64].

При зверненні з пестицидами і агрохімікатами на робочих місцях забороняється куріння тютюну, користування відкритим вогнем, прийом їжі. Куріння тютюну допускається під час відпочинку на спеціально встановлених місцях [62].

Край поля повинен бути позначений борозною по периметру. Відстань від краю поля до кордону перешкоди (обриву, крутого спуску, лісосмуги) має бути достатнім для здійснення розвороту працюючої техніки [64].

При роботах на схилах і поблизу ярів ширина розворотної смуги повинна бути не менше величини, яка дорівнює подвійному мінімальному радіусу повороту машини або машинно-тракторного агрегату [63].

У процесі підготовки машинно-тракторних агрегатів до проведення робіт з обробітку ґрунту тракторист-машиніст повинен переконатися в повній справності і комплектності агрегуються ґрунтообробної машини, а також в наявності і справності пристосувань для очищення робочих органів, перевіривши [62].

1) надійність з'єднань агрегуються ґрунтообробних машин з трактором і між окремими знаряддями;

2) правильність розстановки і надійність кріплення робочих органів у плугів, лушпильників, культиваторів, борін та інших використовуваних ґрунтообробних знарядь;

3) відсутність підтікання масла з гідросистеми, наявність і справність розривних муфт в маслопроводах гідросистеми у причіпних машин, на яких встановлені силові циліндри.

Перед початком руху в загоні машинно-тракторний агрегат повинен бути переведений з транспортного положення в робоче і зроблений пробний заїзд, в процесі якого повинна бути проведена регулювання глибини обробки, кут установки робочих органів дискових лушпильників і борін, виліт маркерів [62].

Під час роботи машинно-тракторних агрегатів забороняється сідати на баластні ящики дискових лушпильників, дискових борін або інших знарядь.

Поворот машинно-тракторних агрегатів на кінцях гону повинен здійснюватися тільки з піднятим в транспортне положення знаряддям.

Подача агрегату назад з заглибленими робочими органами забороняється [62].

Очищення зубових борін повинно здійснюватися шляхом підйому і струшування окремих борін, за допомогою металевого стержня з гачком на кінці.

Транспортування причіпних культиваторів повинно здійснюватися тільки після фіксації механізму підйому транспортними тягами.

При заміні робочих органів (лемешів, лап культиваторів, дисків тощо) рама ґрунтообробного знаряддя (або окремої секції) повинна бути встановлена на підставки, що виключають опускання знаряддя [63].

Протруювання насіння слід проводити в спеціально обладнаних приміщеннях, розташованих на відстані не менше 500 м від житлових будівель, громадських будівель, тваринницьких комплексів, джерел водопостачання, або в спеціально обладнаній секції складу для зберігання зерна. Протравлювальні пункти повинні бути забезпечені санітарно-побутовими приміщеннями, загальнообмінною вентиляцією і місцевими відсмоктувачами [62].

Процес протруєння насіння повинен бути повністю механізований. При засміченні магістралей розпилювачів, вихідних отворів патрубків необхідно зупинити протруйник і вжити заходів до усунення несправностей.

Протруювання насіння шляхом ручного перелопачування і перемішування забороняється [64].

Децентралізоване протруювання насіння допускається в господарствах на відкритих майданчиках, що мають схил для відведення зливових вод, навіс, тверде покриття (асфальт, бетон).

Централізоване протруювання насіння має здійснюватися на спеціально обладнаних централізованих пунктах (цехах) протруювання, насінневих заводах по підробці насіння цукрових буряків, відділеннях насінневих і кукурудзокалібрувальних заводів. При протруюванні насіння необхідно використовувати обладнання підвищеної герметичності, що виключає безпосередній контакт працівників з пестицидами. Забруднене пестицидами повітря перед викидом в атмосферу підлягає очищенню [62].

Заповнення мішків протравленим насінням, ущільнення насіння в мішку в блоці вібрації, їх зашивання на завантажувально-пакувальному обладнанні повинне проводитися при включеній вентиляції. Протруєне

насіння повинне мати сигнальне пофарбування і зберігатися в мішках з написом "Протруєно" або в бункерах, що мають пристрої для подачі насіння в автотранспортувальні сівалки [62].

Забороняється зберігати упаковане протруєне насіння насипом на підлозі, а також їх зберігання на зернотоках і в складських приміщеннях, призначених для зберігання продовольчого або фуражного зерна, товарів побутового призначення [63].

Прибирання розсипаного протруєного насіння при розриві мішків повинно проводитися у відповідних засобах індивідуального захисту.

Відпусткати протруєне насіння здійснюють за письмовим дозволом роботодавця або іншої уповноваженої ним посадової особи з точним зазначенням їх кількості. Перевозитися протруєне насіння повинно в мішках із щільного матеріалу або в автотранспортувальних сівалках [64].

Вивантажувати протруєне насіння слід в автотранспортувальні сівалки, які мають брезентові пологи або кришки, суцільнометалеві бункерні сховища або інше обладнання із засобами механізації для навантаження і вивантаження обробленого насіння [63].

Для вирівнювання протравленого зерна в автотранспортувальні сівалки слід користуватися дерев'яними лопатками.

Не допускається вирівнювати протравлене зерно руками.

Невикористані протруєне насіння повинне повертатися на склад по акту. Невикористане протруєне насіння повинне зберігатися в ізолюваному приміщенні. Чи не придатні для подальшого використання за призначенням протруєне насіння піддаються знешкодженню відповідно до вимог щодо застосування конкретних пестицидів [62].

При зверненні з протравленим насінням не допускається пересипати розфасоване протруєне насіння в іншу тару.

Не допускається піддавати протруєне насіння додатковій обробці (очищення, калібрування, сортування та інші способи обробки) [62].

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Основною проблемою посівної компанії є контроль збудників роду *Fusarium*. Для отримання дружних сходів і забезпечення належної перезимівлі рослин саме захисту від фузаріозних корневих гнилей слід приділити максимальну увагу.

Під час розбору результатів проведених досліджень із ефективності протруйника були отримані такі результати: зараженість насіння пшениці озимої (контроль) збудниками фузаріозу становив 58,5%, протруєного зерна – 0%; ячменю озимого (контроль) – 16%, протруєного – 0%.

Селест Макс у лабораторних умовах довів свою ефективність проти збудників фузаріозу. Також протруйник виявив позитивний вплив на енергію проростання та схожість, зменшилася кількість аномальних проростків.

Урожайність за роки досліджень в господарстві була найвищою при використанні препарат Селест Макс як на пшениці так і на ячменю озимому.

Список використаних джерел:

1. Орлюк А. П. Теоретичні і практичні аспекти насінництва зернових культур: навч. Посібник. Херсон: Айлант, 2003. 172 с.
2. Гаврилюк М. М., Литвиненко М. А., Кіндрук М. О. Насінництво та насіннєзнавство зернових культур. К.: Аграрна наука, 2003. 240 с.
3. Гагкаева Т. Ю. Микобиота зерна - показатель его качества и безопасности. Защита и карантин растений. 2012. № 9. С. 14-18.
4. Горбань Р. Вдале протруювання – просте рішення розкриття потенціалу культури. Агроном. 2013. №1. С. 102–103.
5. Молоцький М. Я., С. П. Васильківський, В. І. Князюк. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: [Підручник]. К.: Вища освіта, 2006. 463 с.
6. Шелепов В. В. Пшеница: биология, селекция, морфология, семеноводство. К.: Логос, 2013. 498 с.
7. Ретьман С. В. Альтернатива зерна пшениці. Карантин і захист рослин. 2010. № 10. С. 2-3.
8. Зазимко М. И. Патогенный комплекс озимой пшеницы. Защита и карантин растений. 2003. № 4. С. 18-20.
9. Кирик М. Патологія насіння озимої пшениці. Пропозиція. 2011. № 4 (190). С. 72-74.
10. Ганнибал Ф. Б. Мелкоспоровые виды рода *Alternaria* на злаках. Микология и фитопатология. 2004. Т. 38, вып. 3. С. 19-28.
11. Ретьман С. В. Фузариоз колосу. Аналіз змін у патогенному комплексі збудників хвороби. Карантин і захист рослин. 2011. № 2. С. 1-3.
12. Ретьман С. Зерно після збирання врожаю. Пропозиція. 2001. № 11. С. 63-65.
13. Данкевич В. Є. Стан використання орендованих земель та дотримання договірних зобов'язань інвесторами. Вісник ЖНАЕУ. 2012. № 2. Т. 2. С. 19.
14. Смаглій О. Ф., Кардашов А. Т., Литвак П. В., Малиновський А. С., Радько В. Г. Агроєкологія: навч. посіб. Київ: Вища освіта, 2006. 671 с.

15. Кисіль В. І. Біологічне землеробство в Україні: проблеми і перспективи. Харків: Штрих, 2000. 162 с.
16. Тараріко О. Г. Підвищення сталості та продуктивності агросистем в умовах недостатнього вологозабезпечення. Наукові основи землеробства в умовах недостатнього зволоження. Київ: Аграрна наука, 2001. С. 15–19.
17. Бойко Л. М. Ефекти запровадження органічного виробництва. Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. 2016. № 3. С. 125–129 URL: http://kнау.kharkov.ua/uploads/visn_econom2015316.pdf (дата звернення: 22.07.2015).
18. Шкуратов О. І., Чудовська В. А., Вдовиченко А. В. Органічне сільське господарство: еколого-економічні імперативи розвитку: монографія. Київ: ДІА, 2015. 248 с.
19. Баздырев Г. И. Экологизация земледелия Москва: Колос, 2000. 552 с. 9. Горчаков Я. В. Тенденции развития и рыночные аспекты мирового органического земледелия. Барнаул, 2004. 254 с.
20. Горчаков Я. В, Дурманов Д. Н. Мировое органическое земледелие XXI века. Москва: Колос, 2002. 402 с.
21. Никитина З. В. Формирование системы управления экологическим сельскохозяйственным производством. Международный с.-х. журнал. 2008. № 6. С. 2526.
22. Черников В. А. Альтернативные системы земледелия и их экологическое значение. Москва: Колос, 2000. 535 с.
23. Тимчук В. М. Перспективи біологізації та органічного виробництва. Посібник українського хлібороба. 2017. Т. 1. С. 40–42.
24. Ходаківська О. В. Екологізація аграрного виробництва: монографія. Київ: ННЦ ІАЕ, 2015. 350 с.
25. Уманська В. Г., Пінчківська Н. Г. Основні тенденції розвитку органічного землеробства. URL: http://www.khntusg.com.ua/files/sbornik_vestnik_10455.pdf (дата звернення 16.07.2018).

26. Пивовар П. В., Данкевич В. Є. Сучасний стан та перспективи запровадження екологічно безпечних технологій землеробства. Органічне виробництво і продовольча безпека. Житомир, 2017. С. 116–120.
27. Артиш В. І. Система вимог до вирощування органічної продукції. Економіка АПК. 2011. № 5. С. 37–41.
28. Дудар О. Т. Формування систем органічного агровиробництва. Економіка АПК. 2012. № 8. С. 31–39.
29. Сокол Л. В., Стефановська Т. Р. Екологічне (органічне) землеробство: складова сталого сільського господарства. Екологічна безпека. 2015. № 3. С. 102–109.
30. Клітна М. Р., Брижань І. А. Стан і розвиток органічного виробництва та ринку органічної продукції в Україні. Ефективна економіка. 2013. № 10. С. 12–14.
31. Ходаківська О. В. Реалізація аграрного потенціалу України в контексті розвитку органічного виробництва. Органічне виробництво і продовольча безпека. Житомир, 2017. С. 268–273.
32. Кіреєва Е. А. Органічне виробництво у системі пріоритетів сталого розвитку аграрного сектору економіки України. Органічне виробництво і продовольча безпека. Житомир, 2017. С. 301–308.
33. Патики В. М., Соломаха В. А., Бурда Р. І. Перспективи використання, збереження та відтворення агрономічного різноманіття в Україні. Київ: Хімджест, 2003. 255 с.
34. Филюк Г. М., Акуленко К. В. Державна підтримка як пріоритетний напрям інституційного забезпечення розвитку агробізнесу: аналіз досвіду розвинених країн. Теоретичні та прикладні питання економіки. 2016. № 1 (32). С. 4–14.
35. Славгородська Ю. В. Виробництво органічної продукції в Україні : стан та перспективи. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2016. № 4. С. 16–23.

36. Балюк С. А. Ґрунтові ресурси України: стан і заходи їх поліпшення. Вісник аграрної науки. 2010. № 6. С. 67–73.
37. Балаєв А. Д., Ковальчук О. П., Гаврилюк М. В., Стопа В. П. Родючість ґрунтів Лісостепу України за різної інтенсивності їх використання. Наукові праці НУБіП. Екологія. 2011. Вип. 140. Т. 152. С. 16–20.
38. Пати́ка М. В., Пати́ка В. П. Сучасні проблеми біорізноманітності і зміни клімату. Вісник аграрної науки. 2014. № 6. С. 5–10.
39. Патыка В. Ф., Патыка Н. В. Современные проблемы биоразнообразия. Корми і кормовиробництво. 2013. № 76. С. 101–109.
40. Мекіч М. З., Джура Н. М., Терек О. І. Функціональне і прикладне значення біологічної активності ґрунту. Біологічні студії. 2013. Т. 7. № 3. С. 247–258.
41. Уліч Л.І., Уліч О.Л. Вплив висоти рослин сортів пшениці озимої на стійкість до вилягання і продуктивність посівів. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2006. №. 4. С. 55 – 64.
42. Романенко О.Л., Усова Н.М., Цапик Т.Ф. Особливості вирощування різних сортів пшениці м'якої озимої в зоні південного Степу. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2015. №. 9. С. 70 – 76.
43. Хахула В.С., Улич Л.І., Улич О.Л. Вплив екологічного чинника на реалізацію селекційного потенціалу нових сортів пшениці озимої м'якої. Агробіологія. 2013. №. 11. С. 44 – 50.
44. Paul P.A., Lipps P.E., Hershman D.E., McMullen M.P., Draper M.A., Madden L.V. Quantitative Review of Tebuconazole Effect on Fusarium Head Blight and Deoxynivalenol Content in Wheat. Phytopathology. Vol. 97. No. 2. 2007. P. 211 – 220.
45. Fones H., Gurr S. The impact of Septoria tritici Blotch disease on wheat: an EU perspective. Fungal Genetics and Biology. 2015. Vol. 79. p. 3 – 7.
46. Ковалишина Г.М., Кочмарський В.С. Першочергове значення протруювання. Карантин і захист рослин. 2011. №. 12. С. 8 – 9.

47. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с. 159
48. Подлесных Н.В. Особенности прохождения этапов органогенеза, фаз роста и развития, урожайность и качество озимой твердой и мягкой пшеницы в условиях Лесостепи Воронежской области. Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2015. № 3(46). С. 12 – 22.
49. Лысенко Н.Н., Макеева Т.Ф., Прудникова Е.Г., Хилкова Н.Л. Влияние удобрений и фунгицидов на фитосанитарное, физиологическое состояние и продуктивность зерновых культур. Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. Т. 37. №. 4. С.14 – 20.
50. Колупаев Ю.Е. Активные формы кислорода в растениях при воздействии стрессоров: образование и возможные функции. Вісник Харківського національного аграрного університету. 2007. Вип. 3 (12). С. 6 – 26.
51. Карпенко В.П. Інтенсивність процесів ліпопероксидації та стан антиоксидантних систем захисту ячменю ярого за дії гербіциду Гранстар 75 і регулятора росту рослин Емістим С. 2009. Зб. наук. праць Уманського ДАУ. Вип. 72. Ч.1. С. 30 – 39.
52. Карпенко В.П., Просякін Д.І. Ліпопероксидаційні та антиоксидантні процеси в рослинах вівса голозерного за дії біологічно активних речовин. Вісник Уманського НУС. 2015. №1. С. 46 – 50.
53. Кліпакова Ю.О., Білоусова З.В. Вплив передпосівної обробки насіння та погодних умов року на урожайність та якість зерна пшениці озимої. Зрошуване землеробство. 2018. Вип. 69. С.41 – 45.
54. Вожегова Р.А., Заєць С.О., Коваленко О.А. Урожайність різних сортів пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах Південного Степу. Вісник аграрної науки. 2013. № 11. С. 26 – 29.
55. Chakraborty S., Newton A.C. Climate change, plant diseases and food security: an overview. Plant Pathology. 2011. № 60 (1). p. 2 – 14.

56. Калитка В.В., Золотухина З.В. Влияние регулятора роста АКМ на реализацию генетического потенциала интенсивных сортов озимой пшеницы в условиях Южной Степи Украины. Agrarian science «Știința agricolă». 2013. Nr. 2. С. 34 – 38.
57. Фесун С. Н. Організаційно-економічні аспекти розвитку виробництва ріпака в Канаді: научное издание. Науковий вісник Національного аграрного університету. Проблеми сучасного менеджменту та маркетингу. НАУ. Київ, 1999. Вип.14. С. 276-280.
58. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.О. Основи екологічних знань. Київ, Либідь, 2000. 334 с.
59. Дорогунцов С. Л., Коценко К.Ф., Аблова О.К. Екологія. Київ, КНЕУ, 2001. 162 с.
60. Мусієнко М. М., Серебряков В. В., Брайон О. В. Екологія. Охорона природи: Словник-довідник. Київ, Знання. 2002. 550 с.
61. Серебряков В. В. Основи екології: Підручник. Київ, Знання-Прес, 2002. 300 с.
62. Пістун І. П. Охорона праці в сільському господарстві (рослинництво): навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2009. 368 с.
63. Русаловський А. В. Правові та організаційні питання охорони праці: Навч. посіб. Київ, Університет «Україна», 2009. 295с.
64. Яремко З. М., Тимошук С. В. Охорона праці: навч. посіб. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 374 с.